Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 24.06.2025 15:59:34
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 202_ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Интеллектуальные средства автоматизации

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - формирование представлений о современных интеллектуальных средствах автоматизации и управления при решении инженерных и управленческих задач, ознакомление с основами построения интеллектуальных систем и средств автоматизации и управления для различных отраслей промышленности.

Основные **задачи** дисциплины «Интеллектуальные средства автоматизации» заключаются в следующем:

− изучение тенденций развития современных архитектур и характеристик систем и средств автоматизации и управления;

− изучение функций всех уровней в системах автоматизации и управления;

− получение общих представлений о принципах проектирования современных систем автоматизации.

− овладение методами, приемами, способами выбора средств автоматизации.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**Знать:**

- основные архитектуры систем автоматизации в управлении, подходы к проектированию систем, характеристики систем;

- интеллектуальные средства автоматизации процессов управления.

**Уметь:**

- выбирать информационные технологии и программные средства для разработки систем автоматизации и управления;

- применять прикладные программные средства при решении практических задач автоматизации.

**Владеть:**

- навыками работы с современными информационными технологиями и программными средствами при разработке систем управления;

- навыком комплектования программно-аппаратных комплексов автоматизации управления.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикаторов достижения компетенций | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|---|
| УК 1 - способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1 Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи | Знать (З1): методы поиска, анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов. |
| | | Уметь (У1): применить методы поиска, анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов. |
| | | Владеть (В1): владеть инструментальными средствами поиска анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов. |
| | УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать (З2): Знать методы систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. |

| | | |
|---|---|---|
| | | Уметь (У2): осуществлять систематизацию и критический анализ информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. |
| | | Владеть (В2): методами систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать (З3): основные методы и принципы системного анализа исследуемого технологического процесса для решения задач по автоматизации производственных процессов. |
| | | Уметь (У3): применять методы и принципы системного анализа технологического процесса при решении задач по автоматизации производственных процессов. |
| | | Владеть (В3): методами системного подхода для проведения анализа технологического процесса при решении задач по автоматизации производственных процессов. |
| УК 2 - способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имевшихся ресурсов и ограничений | УК - 2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать (З4): основные принципы определения функциональных задач технологического процесса, подвергающихся автоматизации |
| | | Уметь (У4): выделять и описывать функциональные задачи технологического процесса, подвергающиеся автоматизации |
| | | Владеть (В4): методами описания функциональных задач технологического процесса, подвергающиеся автоматизации |
| | УК - 2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать (З5): основные способы организации структуры системы автоматизации. |
| | | Уметь (У5): разрабатывать алгоритмы сбора и управления параметрами объекта автоматизации. |
| | | Уметь (У6): осуществлять выбор технических устройств и средств автоматизации, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений технологического процесса. |
| | | Владеть (В5): методами выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. | Знать (З6): современные технические средства измерения, сбора, обработки информации и управления технологическими процессами при решении задач по автоматизации производственных процессов. |
| | | Уметь (У7): осуществлять программирование процесса сбора и управления параметрами объекта автоматизации. |
| | | Владеть (В6): владеть инструментальными средствами и языками программирования для реализации проектов по проектированию систем автоматизации. |

| | | |
|---|---|---|
| УК 3 - способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | УК - 3.1 Осознает функции и роли членов команды, собственную роль в команде. | Знать (З7): основы организации социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. |
| | | Знать (З8): современные технологии взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. |
| | | Уметь (У8):. организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. |
| | | Владеть (В7): методами организации конструктивного социального взаимодействия. |
| | УК – 3.3. Выбирает стратегию поведения в команде в зависимости от условий | Знать (З9): существующие стратегии поведения в команде при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования. |
| | | Уметь (У9): выбирать стратегию поведения в команде в зависимости при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования. |
| | | Владеть (В8): инструментами по выбору стратегии поведения в команде в зависимости при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования. |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**- очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1. | 1. | Общие принципы организации средств автоматизации и управления. Типовые | 2 | - | 4 | 8 | 14 | УК-1.1 УК-1.2 | Вопросы к защите отчета по лабораторной работе №1, |

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | структуры и средства систем автоматизации. | | | | | | | Тест по теме «Общие принципы организации средств автоматизации и управления» |
| 2. | 2. | Технические средства сбора информации о технологическом процессе. | 2 | - | 4 | 8 | 14 | УК-2.1 УК-2.2 | Вопросы к защите отчета по лабораторной работе №2, Домашняя работа по теме «Изучение технических средств сбора информации» |
| 3. | 3. | Устройства управления. Исполнительные устройства и механизмы. | 4 | - | 4 | 8 | 16 | УК-2.1 УК-2.2 | Вопросы к защите отчета по лабораторной работе №3, Вопросы к коллоквиуму по теме по теме «Устройства управления. Исполнительные устройства и механизмы» |
| 4. | 4. | Интеллектуальные средства автоматизации. Промышленные контроллеры. | 2 | - | 6 | 10 | 18 | УК-2.1 УК-2.2 | Вопросы к защите отчета по лабораторной работе №4, тест по теме «Интеллектуальные средства автоматизации. Промышленные контроллеры» |
| 5. | 5. | Современные программно-технические комплексы систем автоматизации. | 4 | - | 6 | 10 | 20 | УК-2.1 УК-2.2 | Вопросы к защите отчета по лабораторной работе №5 |
| 6. | 6. | Применение интеллектуальных средств автоматизации в системах управления технологическими процессами (система «Умный дом», IoT (Интернет-вещей)). | 2 | - | 8 | 16 | 26 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-3.1 УК-3.3 | Вопросы к защите отчета по лабораторной работе №6, самостоятельная работа «Разработка проекта Интерне-вещей» |
| 7. | | Зачет | - | - | - | - | - | - | |
| | | **Итого:** | **16** | **-** | **32** | **60** | **108** | | |

**- заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1. | 1 | Общие принципы организации средств | 1 | - | - | 8 | 9 | УК-1.1 УК-1.2 | Вопросы к защите отчета по |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | автоматизации и управления. Типовые структуры и средства систем автоматизации. | | | | | | | лабораторной работе №1, Тест по теме «Общие принципы организации средств автоматизации и управления» |
| 2. | 2 | Технические средства сбора информации о технологическом процессе. | 1 | - | - | 10 | 11 | УК-2.1 УК-2.2 | Вопросы к защите отчета по лабораторной работе №2, Домашняя работа по теме «Изучение технических средств сбора информации» |
| 3. | 3 | Устройства управления. Исполнительные устройства и механизмы. | 1 | - | - | 12 | 13 | УК-2.1 УК-2.2 | Вопросы к защите отчета по лабораторной работе №3, Вопросы к коллоквиуму по теме по теме «Устройства управления. Исполнительные устройства и механизмы» |
| 4. | 4 | Интеллектуальные средства автоматизации. Промышленные контроллеры. | 1 | - | 4 | 18 | 23 | УК-2.1 УК-2.2 | Вопросы к защите отчета по лабораторной работе №4, тест по теме «Интеллектуальные средства автоматизации. Промышленные контроллеры» |
| 5. | 5 | Современные программно-технические комплексы систем автоматизации. | 1 | - | 4 | 20 | 25 | УК-2.1 УК-2.2 | Вопросы к защите отчета по лабораторной работе №5 |
| 6. | 6 | Применение интеллектуальных средств автоматизации в системах управления технологическими процессами (система «Умный дом», IoT (Интернет-вещей)). | 1 | - | - | 22 | 23 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-3.1 УК-3.3 | Вопросы к защите отчета по лабораторной работе №6, самостоятельная работа «Разработка проекта Интерне-вещей» |
| 7. | | Зачет | - | - | - | 4 | 4 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-3.1 УК-3.3 | Вопросы к зачету |
| | | **Итого:** | **6** | **-** | **8** | **94** | **108** | | |

**- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1. | 1 | Общие принципы организации средств автоматизации и управления. Типовые структуры и средства систем автоматизации. | 2 | - | - | 4 | 6 | УК-1.1 УК-1.2 | Вопросы к защите отчета по лабораторной работе №1, Тест по теме «Общие принципы организации средств автоматизации и управления» |
| 2. | 2 | Технические средства сбора информации о технологическом процессе. | 2 | - | - | 8 | 10 | УК-2.1 УК-2.2 | Вопросы к защите отчета по лабораторной работе №2, Домашняя работа по теме «Изучение технических средств сбора информации» |
| 3. | 3 | Устройства управления. Исполнительные устройства и механизмы. | 2 | - | - | 12 | 14 | УК-2.1 УК-2.2 | Вопросы к защите отчета по лабораторной работе №3, Вопросы к коллоквиуму по теме по теме «Устройства управления. Исполнительные устройства и механизмы» |
| 4. | 4 | Интеллектуальные средства автоматизации. Промышленные контроллеры. | 2 | - | 2 | 16 | 20 | УК-2.1 УК-2.2 | Вопросы к защите отчета по лабораторной работе №4, тест по теме «Интеллектуальные средства автоматизации. Промышленные контроллеры» |
| 5. | 5 | Современные программно-технические комплексы систем автоматизации. | 2 | - | 4 | 22 | 28 | УК-2.1 УК-2.2 | Вопросы к защите отчета по лабораторной работе №5 |
| 6. | 6 | Применение интеллектуальных средств автоматизации в системах управления | 2 | - | 4 | 24 | 30 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 | Вопросы к защите отчета по лабораторной |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | технологическими процессами (система «Умный дом», IoT (Интернет-вещей)). | | | | | | УК-2.2 УК-2.3 УК-3.1 УК-3.3 | работе №6, самостоятельная работа «Разработка проекта Интерне-вещей» |
| | | Зачет | - | - | - | - | - | - | |
| | | **Итого:** | **12** | **-** | **10** | **86** | **108** | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1. Общие принципы организации средств автоматизации и управления. Типовые структуры и средства систем автоматизации.**

Общие сведения о технических средствах, применяемых в современных системах управления. Классификация современных технологических объектов управления. Классы и типовые структуры систем автоматизации и управления. Типовая структура автоматизированных систем управления (АСУ). Назначение и состав технических средств АСУ. Виды обеспечения АСУ.

**Раздел 2. Технические средства сбора информации о технологическом процессе.**

Контрольно-измерительные и усилительные элементы систем управления. Датчики. Назначение, основные группы датчиков и физические принципы действия. Датчики скорости (частоты вращения), угла поворота, положения (перемещения). Средства измерения температуры и давления. Уровнемеры и расходомеры. Оптоволоконные датчики. Измерительные преобразователи (ИП). Назначение, классификация, принципы построения ИП. Интеллектуальные датчики и измерительные преобразователи.

**Раздел 3. Устройства управления. Исполнительные устройства и механизмы.**

Законы управления. Регуляторы. Релейные регуляторы и позиционное регулирование. Реализация сложных законов управления. Особенности управления непрерывными, периодическими и дискретными процессами. Исполнительные механизмы. Регулирующие органы.

**Раздел 4. Интеллектуальные средства автоматизации. Промышленные контроллеры.**

Назначение, принцип действия. Функциональные возможности. Программное обеспечение. Технические характеристики. Промышленные компьютеры и программируемые логические контроллеры (ПЛК). Рабочие станции. МикроЭВМ и микроконтроллеры. Общие описание и классификация ПЛК. Интеллектуальные контроллеры.

**Раздел 5. Современные программно-технические комплексы систем автоматизации.**

Комплексная автоматизация производства. Место САПР ТП в автоматизированной системе технологической подготовки производства. Основные принципы организации взаимодействия автоматизированных систем. Особенности технологического проектирования.

**Раздел 6. Применение интеллектуальных средств автоматизации в системах управления технологическими процессами (система «Умный дом», IoT (Интернет-вещей)).**

Обзор современных интеллектуальных средств автоматизации отечественного и зарубежного производства. Архитектура интернет-вещей. Перспективы развития интернета вещей.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1. | 1 | 2 | 1 | 2 | Общие сведения о технических средствах, применяемых в |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | современных системах управления. Классификация современных технологических объектов управления. Классы и типовые структуры систем автоматизации и управления. Назначение и состав технических средств АСУ. Виды обеспечения АСУ. |
| 2. | 2 | 2 | 1 | 2 | Датчики. Назначение, основные группы датчиков и физические принципы действия. Датчики скорости (частоты вращения), угла поворота, положения (перемещения). Средства измерения температуры и давления. Уровнемеры и расходомеры. Оптоволоконные датчики. Измерительные преобразователи (ИП). Назначение, классификация, принципы построения ИП. Интеллектуальные датчики и измерительные преобразователи. |
| 3. | 3 | 4 | 1 | 2 | Законы управления. Регуляторы. Релейные регуляторы и позиционное регулирование. Реализация сложных законов управления. Особенности управления непрерывными, периодическими и дискретными процессами. Исполнительные механизмы. Регулирующие органы. |
| 4. | 4 | 2 | 1 | 2 | Назначение, принцип действия устройств управления. Функциональные возможности. Программное обеспечение. Технические характеристики. Промышленные компьютеры и программируемые логические контроллеры (ПЛК). Рабочие станции. МикроЭВМ и микроконтроллеры. Общие описание и классификация ПЛК. Интеллектуальные контроллеры. |
| 5. | 5 | 4 | 1 | 2 | Комплексная автоматизация производства. Место САПР ТП в автоматизированной системе технологической подготовки производства. Основные принципы организации взаимодействия автоматизированных систем. Особенности технологического проектирования. |
| 6. | 6 | 2 | 1 | 2 | Обзор современных интеллектуальных средств автоматизации отечественного и зарубежного производства. Архитектура интернет-вещей. Перспективы развития интернета вещей. |
| **Итого:** | | **16** | **6** | **12** | |

**Практические занятия**

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1. | 1 | 4 | - | - | Изучение типовых структур и средств автоматизации. |
| 2. | 2 | 4 | - | - | Изучение технических средств сбора информации о технологическом процессе (исследование датчиков, принцип действия, характеристики). |
| 3. | 3 | 4 | - | - | Изучение технических средств управления (технические устройства, механизмы, их принцип действия, характеристики). |
| 4. | 4 | 6 | 4 | 2 | Исследование промышленных и интеллектуальных контроллеров. |
| 5. | 5 | 6 | 4 | 4 | Изучение SCADA- систем (основы работы в MasterSCADA 4D). |
| 6. | 6 | 8 | - | 4 | Изучение основных принципов применения интеллектуальных средств автоматизации в системах «Умный дом», IoT. |
| **Итого:** | | **32** | **8** | **10** | - |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.4

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОФО | | |
| 1. | 1 | 8 | 8 | 4 | Изучение типовых структур и средств автоматизации. | оформление отчетов по лабораторным работам, |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | подготовка к тестированию |
| 2. | 2 | 8 | 10 | 8 | Изучение технических средства сбора информации о технологическом процессе | оформление отчетов по лабораторным работам, выполнение домашней работы |
| 3. | 3 | 8 | 12 | 12 | Изучение устройств управления. Исполнительные устройства и механизмы. | оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к коллоквиуму |
| 4. | 4 | 10 | 18 | 16 | Изучение интеллектуальных средства автоматизации. Интеллектуальные промышленные контроллеры. | оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к тестированию |
| 5. | 5 | 10 | 20 | 22 | Изучение САПР. Принцип проектирования систем автоматизации. | оформление отчетов по лабораторным работам |
| 6. | 6 | 16 | 22 | 24 | современных интеллектуальных средств автоматизации отечественного и зарубежного производства. Проектирование архитектуры Интернет вещей. | оформление отчетов по лабораторным работам, самостоятельная работа |
| 7. | Зачет | - | 4 | - | | |
| **Итого:** | | **60** | **94** | **86** | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

## 7. Контрольные работы

Контрольная работа заключается в разработке структурной схемы системы автоматизации по индивидуальной теме.

Перечень индивидуальных тем:

1. Автоматическое управление воротами плотины на гидроэлектростанциях
2. Упрощенное управление роботами
3. Наведение телекамер при трансляции спортивных событий
4. Эффективное и стабильное управление автомобильными двигателями Управление экономичной скоростью автомобилей.
5. Оптимизированное планирование автобусных расписаний.
6. Системы архивации документов.
7. Системы распознавания образов.
8. Системы диагностики рака.
9. Распознавание рукописных символов в карманных компьютерах (записных книжках) .
10. Однокнопочное управление стиральными машинами.
11. Распознавание рукописных текстов, объектов, голоса.
12. Управление метрополитенами для повышения удобства вождения, точности остановки и экономии энергии.
13. Оптимизация потребления бензина в автомобилях.
14. Повышение чувствительности и эффективности управления лифтами.
15. Умная домофония.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № | Виды контрольных испытаний | Баллы |
|---|---|---|
| **1 текущая аттестация** | | |
| 1. | Защита лабораторных работ | 0-10 |
| 2. | Тест по теме «Общие принципы организации средств автоматизации и управления» | 0-10 |
| 3. | Выполнение домашней работы по теме «Изучение технических средств сбора информации» | 0-10 |
| | **ИТОГО за первую текущую аттестацию** | **0-30** |
| **2 текущая аттестация** | | |
| 4. | Защита лабораторных работ | 0-20 |
| 5. | Коллоквиум по теме «Устройства управления. Исполнительные устройства и механизмы» | 0-10 |
| | **ИТОГО за вторую текущую аттестацию** | **0-30** |
| **3текущая аттестация** | | |
| 6. | Защита лабораторных работ | 0-20 |
| | Тест по теме «Интеллектуальные средства автоматизации. Промышленные контроллеры» | 0-10 |
| 7. | Защита самостоятельной работы «Разработка проекта Интерне-вещей» | 0-10 |
| | **ИТОГО** | **0-100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1. | Защита лабораторных работ | 0-10 |
| 2. | Тест по теме «Общие принципы организации средств автоматизации и управления» | 0-10 |
| 3. | Выполнение домашней работы по теме «Изучение технических средств сбора информации» | 0-10 |
| 4. | Защита лабораторных работ | 0-20 |
| 5. | Коллоквиум по теме «Устройства управления. Исполнительные устройства и механизмы» | 0-10 |
| 6. | Защита лабораторных работ | 0-20 |
| 7. | Тест по теме «Интеллектуальные средства автоматизации. Промышленные контроллеры» | 0-10 |
| 8. | Защита самостоятельной работы «Разработка проекта Интерне-вещей» | 0-10 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина http://elib.gubkin.ru/

– Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета http://bibl.rusoil.net/
– Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ http://lib.ugtu.net/books
– Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. ОС Microsoft Windows.
2. Пакет Microsoft Office Professional Plus;
3. Аппаратная платформа для построения и прототипирования простых систем Arduino.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Таблица 10.1

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Интеллектуальные средства автоматизации | *Лекционные занятия:*<br>*Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,*<br>*Оснащенность:*<br>*Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.*<br>*Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.* | *625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1* |
| | | *Лабораторные занятия:*<br>*Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ)(компьютерный класс).*<br>Оснащённость:<br>Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 15 шт., проектор - 1 шт., документ-камера - 1 шт., акустическая система (колонки - 4 шт., проекционный экран - 1 шт., телевизор - 2 шт., микрофон - 1 шт. | *625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1* |

## 11. Методические указания по организации СРС

10.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине. Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных

документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:

– изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы); – выполнение необходимых расчетов и экспериментов;

– оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;

– по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала.

Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

10.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающемуся высокого уровня активности и самоорганизованности.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Приложение 1

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина **Интеллектуальные средства автоматизации**
Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| **Код компетенции** | **Код, наименование ИДК** | **Код и наименование результата обучения по дисциплине** | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК 1 - способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1 Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи | Знать (З1): методы поиска, анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов. | Не знает методы поиска, анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов. | Частично знает методы поиска, анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов. | Знает методы поиска, анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов, но затрудняется в представлении их особенностей. | В совершенстве знает методы поиска, анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов. |
| | | Уметь (У1): применить методы поиска, анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов. | Не умеет применить методы поиска, анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов. | Частично умеет применить методы поиска, анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов и допускает ряд ошибок. | Умеет применить методы поиска, анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов, но допускает ряд неточностей. | В совершенстве умеет применить методы поиска, анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов. |
| | | Владеть (В1): владеть инструментальными средствами поиска анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов. | Не владеет инструментальными средствами поиска анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов. | Частично владеет инструментальными средствами поиска анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов и допускает ряд ошибок. | Владеет инструментальными средствами поиска анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов и допускает ряд неточностей. | В совершенстве владеет инструментальными средствами поиска анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов. |
| | УК-1.2 Систематизирует и критически | Знать (З2): Знать методы систематизации и критического | Не знает методы систематизации и | Частично знает методы | Знает методы систематизации и | В совершенстве знает методы |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. | критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. | систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. | критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи, но но затрудняется в представлении их особенностей.. | систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. |
| | | Уметь (У2): осуществлять систематизацию и критический анализ информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. | Не умеет осуществлять систематизацию и критический анализ информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. | Частично умеет осуществлять систематизацию и критический анализ информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи и допускает ряд ошибок.. | Умеет осуществлять систематизацию и критический анализ информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями , но допускает ряд неточностей. | В совершенстве умеет осуществлять систематизацию и критический анализ информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. |
| | | Владеть (В2): методами систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. | Не владеет методами систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. | Частично владеет методами систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи и допускает ряд ошибок. | Владеет методами систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи и допускает ряд неточностей. | В совершенстве владеет методами систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать (З3): основные методы и принципы системного анализа исследуемого технологического процесса для решения задач по | Не знает основные методы и принципы системного анализа исследуемого | Частично знает основные методы и принципы системного анализа | Знает основные методы и принципы системного анализа исследуемого | В совершенстве знает основные методы и принципы системного анализа |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | автоматизации производственных процессов. | технологического процесса для решения задач по автоматизации производственных процессов. | исследуемого технологического процесса для решения задач по автоматизации производственных процессов. | технологического процесса для решения задач по автоматизации производственных процессов, но затрудняется в представлении их особенностей. | исследуемого технологического процесса для решения задач по автоматизации производственных процессов. |
| | | Уметь (У3): применять методы и принципы системного анализа технологического процесса при решении задач по автоматизации производственных процессов. | Не умеет применять методы и принципы системного анализа технологического процесса при решении задач по автоматизации производственных процессов. | Частично умеет применять методы и принципы системного анализа технологического процесса при решении задач по автоматизации производственных процессов. | Умеет применять методы и принципы системного анализа технологического процесса при решении задач по автоматизации производственных процессов и допускает ряд неточностей. | В совершенстве умеет применять методы и принципы системного анализа технологического процесса при решении задач по автоматизации производственных процессов. |
| | | Владеть (В3): методами системного подхода для проведения анализа технологического процесса при решении задач по автоматизации производственных процессов. | Не владеет методами системного подхода для проведения анализа технологического процесса при решении задач по автоматизации производственных процессов. | Частично владеет методами системного подхода для проведения анализа технологического процесса при решении задач по автоматизации производственных процессов и допускает ряд ошибок. | Владеет методами системного подхода для проведения анализа технологического процесса при решении задач по автоматизации производственных процессов и допускает ряд неточностей. | В совершенстве владеет методами системного подхода для проведения анализа технологического процесса при решении задач по автоматизации производственных процессов. |
| УК 2 - способен определять круг задач в рамках поставленной цели и | УК - 2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее | Знать (З4): основные принципы определения функциональных задач технологического процесса, подвергающихся автоматизации | Не знает основные принципы определения функциональных задач технологического процесса, | Частично знает основные принципы определения функциональных задач технологического процесса, | Знает основные принципы определения функциональных задач технологического процесса, | В совершенстве знает основные принципы определения функциональных задач технологического |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имевшихся ресурсов и ограничений | достижения. | | подвергающихся автоматизации | подвергающихся автоматизации. | подвергающихся автоматизации, но затрудняется в представлении их особенностей. | процесса, подвергающихся автоматизации. |
| | | Уметь (У4): выделять и описывать функциональные задачи технологического процесса, подвергающиеся автоматизации | Не умеет выделять и описывать функциональные задачи технологического процесса, подвергающиеся автоматизации | Частично умеет выделять и описывать функциональные задачи технологического процесса, подвергающиеся автоматизации и допускает ряд ошибок. | Умеет осуществлять выделять и описывать функциональные задачи технологического процесса, подвергающиеся автоматизации и допускает ряд неточностей. | В совершенстве умеет выделять и описывать функциональные задачи технологического процесса, подвергающиеся автоматизации. |
| | | Владеть (В4): методами описания функциональных задач технологического процесса, подвергающиеся автоматизации | Не владеет методами описания функциональных задач технологического процесса, подвергающиеся автоматизации. | Частично владеет методами описания функциональных задач технологического процесса, подвергающиеся автоматизации и допускает ряд ошибок. | Владеет методами описания функциональных задач технологического процесса, подвергающиеся автоматизации и допускает ряд неточностей. | В совершенстве владеет методами описания функциональных задач технологического процесса, подвергающиеся автоматизации. |
| | УК - 2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать (З5): основные способы организации структуры системы автоматизации. | Не знает основные способы организации структуры системы автоматизации. | Частично знает основные способы организации структуры системы автоматизации. | Знает основные способы организации структуры системы автоматизации, но затрудняется в представлении их особенностей. | В совершенстве знает основные способы организации структуры системы автоматизации. |
| | | Уметь (У5): разрабатывать алгоритмы сбора и управления параметрами объекта автоматизации. | Не умеет разрабатывать алгоритмы сбора и управления параметрами | Частично умеет разрабатывать алгоритмы сбора и управления параметрами | Умеет разрабатывать алгоритмы сбора и управления параметрами | В совершенстве умеет разрабатывать алгоритмы сбора и управления |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | объекта автоматизации. | объекта автоматизации и допускает ряд ошибок. | объекта автоматизации и допускает ряд неточностей. | параметрами объекта автоматизации. |
| | | Уметь (У6): осуществлять выбор технических устройств и средств автоматизации, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений технологического процесса. | Не умеет осуществлять выбор технических устройств и средств автоматизации, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений технологического процесса. | Частично умеет осуществлять выбор технических устройств и средств автоматизации, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений технологического процесса и допускает ряд ошибок. | Умеет осуществлять выбор технических устройств и средств автоматизации, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений технологического процесса и допускает ряд неточностей. | В совершенстве умеет осуществлять выбор технических устройств и средств автоматизации, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений технологического процесса. |
| | | Владеть (В5 ): методами выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Не владеет методами выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Частично владеет методами выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений и допускает ряд ошибок. | Владеет методами выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений и допускает ряд неточностей. | В совершенстве владеет методами выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений. |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. | Знать (З6): современные технические средства измерения, сбора, обработки информации и управления технологическими процессами при решении задач по автоматизации производственных процессов. | Не знает современные технические средства измерения, сбора, обработки информации и управления технологическими процессами при решении задач по | Частично знает современные технические средства измерения, сбора, обработки информации и управления технологическими процессами при решении задач по | Знает современные технические средства измерения, сбора, обработки информации и управления технологическими процессами при решении задач по автоматизации | В совершенстве знает современные технические средства измерения, сбора, обработки информации и управления технологическими процессами при решении задач по |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | автоматизации производственных процессов. | автоматизации производственных процессов. | производственных процессов, но затрудняется в представлении их особенностей. | автоматизации производственных процессов. |
| | | Уметь (У7): осуществлять программирование процесса сбора и управления параметрами объекта автоматизации. | Не умеет осуществлять программирование процесса сбора и управления параметрами объекта автоматизации. | Частично умеет осуществлять программирование процесса сбора и управления параметрами объекта автоматизации и допускает ряд ошибок. | Умеет осуществлять программирование процесса сбора и управления параметрами объекта автоматизации и допускает ряд неточностей. | В совершенстве умеет осуществлять программирование процесса сбора и управления параметрами объекта автоматизации. |
| | | Владеть (В6): владеть инструментальными средствами и языками программирования для реализации проектов по проектированию систем автоматизации. | Не владеет инструментальными средствами и языками программирования для реализации проектов по проектированию систем автоматизации. | Частично владеет инструментальными средствами и языками программирования для реализации проектов по проектированию систем автоматизации и допускает ряд ошибок. | Владеет инструментальными средствами и языками программирования для реализации проектов по проектированию систем автоматизации и допускает ряд неточностей. | В совершенстве владеет инструментальными средствами и языками программирования для реализации проектов по проектированию систем автоматизации. |
| УК 3 - способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | УК - 3.1 Осознает функции и роли членов команды, собственную роль в команде. | Знать (З7): основы организации социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | Не знает основы организации социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | Частично знает основы организации социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | Знает основы организации социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе, но затрудняется в представлении их особенностей. | В совершенстве знает основы организации социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. |
| | | Знать (З8): современные технологии взаимодействия при решении общих | Не знает современные технологии | Частично знает современные технологии | Знает современные технологии взаимодействия при | В совершенстве знает современные технологии |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | профессиональных задач в группе. | взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | решении общих профессиональных задач в группе, но затрудняется в представлении их особенностей. | взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. |
| | | Уметь (У8):. организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | Не умеет организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | Частично умеет организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе и допускает ряд ошибок. | Умеет организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе и допускает ряд неточностей. | В совершенстве умеет организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. |
| | | Владеть (В7): методами организации конструктивного социального взаимодействия. | Не владеет методами организации конструктивного социального взаимодействия. | Частично владеет методами организации конструктивного социального взаимодействия и допускает ряд ошибок. | Владеет методами организации конструктивного социального взаимодействия и допускает ряд неточностей. | В совершенстве владеет методами организации конструктивного социального взаимодействия. |
| | УК – 3.3. Выбирает стратегию поведения в команде в зависимости от условий | Знать (З9): существующие стратегии поведения в команде при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования. | Не знает существующие стратегии поведения в команде при выполнении задач | Частично знает существующие стратегии поведения в команде при выполнении задач | Знает существующие стратегии поведения в команде при выполнении задач | В совершенстве знает существующие стратегии поведения в команде при |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | объектно-ориентированного анализа и проектирования. | объектно-ориентированного анализа и проектирования. | объектно-ориентированного анализа и проектирования, но затрудняется в представлении их особенностей. | выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования. |
| | | Уметь (У9): выбирать стратегию поведения в команде в зависимости при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования. | Не умеет выбирать стратегию поведения в команде в зависимости при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования. | Частично умеет выбирать стратегию поведения в команде в зависимости при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования и допускает ряд ошибок. | Умеет выбирать стратегию поведения в команде в зависимости при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования и допускает ряд неточностей. | В совершенстве умеет выбирать стратегию поведения в команде в зависимости при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования. |
| | | Владеть (В8): инструментами по выбору стратегии поведения в команде в зависимости при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования. | Не владеет инструментами по выбору стратегии поведения в команде в зависимости при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования. | Частично владеет инструментами по выбору стратегии поведения в команде в зависимости при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования и допускает ряд ошибок. | владеет инструментами по выбору стратегии поведения в команде в зависимости при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования и допускает ряд неточностей. | В совершенстве владеет инструментами по выбору стратегии поведения в команде в зависимости при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования. |

Приложение 2

# КАРТА
## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина **Интеллектуальные средства автоматизации**

Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет : учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-2310-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: URL: https://e.lanbook.com/book/212756 | ЭР* | 15 | 100 | + |
| 2. | Горбаченко, В. И. Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети : учебное пособие для вузов / В. И. Горбаченко, Б. С. Ахметов, О. Ю. Кузнецова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 105 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08359-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492483 | ЭР* | 15 | 100 | + |
| 3. | Прокопенко, Н. Ю. Системы поддержки принятия решений : учебное пособие / Н. Ю. Прокопенко. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 189 с. — ISBN 978-5-528-00202-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/80838.html | ЭР* | 15 | 100 | + |
| 4. | Загорулько, Ю. А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний : учебное пособие для вузов / Ю. А. Загорулько, Г. Б. Загорулько. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 93 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07198-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/494205 | ЭР* | 15 | 100 | + |
| 5. | Киселёв, М. М. Робототехника в примерах и задачах : курс программирования механизмов и роботов / М. М. Киселёв, М. М. Киселёв. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 136 с. — ISBN 978-5-91359-235-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/80564.html | ЭР* | 15 | 100 | + |

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 20__ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Объектно-ориентированный анализ и проектирование

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - получение теоретических знаний и практических навыков проведения объектно-ориентированного анализа предметной области профессиональной деятельности при проектировании технологических и бизнес-процессов в решении инженерных задач.

- ознакомление с основными принципами анализа технологических и бизнес-процессов;
- ознакомление с современными принципами объектно-ориентированного подхода к описанию технологических и бизнес-процессов;
- изучение способов описания инженерных проектов с использованием языка моделирования UML;
- формирования умений и навыков выработки проектных решений;
- формирование навыков работы в современных инструментальных средах поддержки процесса проектирования инженерных задач;
- изучение основных способов документирования проектных решений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**знать:**

- основные принципы анализа технологических и бизнес-процессов;
- задачи и принципы объектно-ориентированного подхода к описанию технологических и бизнес-процессов;
- знать основы языка UML;
- особенности процесса разработки проектных задач на основе объектно-ориентированного подхода.

**уметь:**

- проводить анализ предметной области;
- использовать инструментальные средства, поддерживающие разработку моделей объектно-ориентированного проектирования;
- разрабатывать визуальные диаграммы объектно-ориентированной модели изучаемой системы;
- выбирать инструментальные средства и технологии разработки для ПО.

**владеть:**

- навыками моделирования предметной области;
- навыками работы с языком UML.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикаторов достижения компетенций | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| УК 1 - способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1 Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи | Знать (З1): методы поиска, анализа и синтеза при исследовании предметной области профессиональной деятельности |
| | | Уметь (У1): применить методы поиска, анализа и синтеза при исследовании предметной области профессиональной деятельности. |

| | | |
|---|---|---|
| | | Владеть (В1): владеть инструментальными средствами поиска анализа и синтеза при исследовании предметной области профессиональной деятельности. |
| | УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать (З2): основные методы и принципы системного анализа исследуемого технологического/ бизнес-процесса. |
| | | Уметь (У2): применять методы и принципы системного анализа исследуемого технологического/бизнес-процесса. |
| | | Владеть (В2): методами системного подхода для проведения анализа исследуемого технологического/ бизнес-процесса. |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать (З3): методики системного подхода при решении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования |
| | | Уметь (У3): применять методики системного подхода при решении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования |
| | | Владеть (В3): методиками системного подхода при решении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования |
| УК 2 - способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имевшихся ресурсов и ограничений | УК - 2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать (З4): основные принципы и методологии осуществления объектно-ориентированного анализа технологического /бизнес-процесса исходя из действующих международных норм, стандартов, имеющихся ресурсов и ограничений. |
| | | Уметь (У4): осуществлять объектно-ориентированный анализ технологического /бизнес-процесса исходя из действующих международных норм, стандартов, имеющихся ресурсов и ограничений. |
| | | Владеть (В4): методами и инструментами объектно-ориентированного анализа технологического /бизнес-процесса исходя из действующих международных норм, стандартов, имеющихся ресурсов и ограничений. |
| | УК - 2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать (З5): основные способы проектирования технологического/ бизнес-процессов. |
| | | Знать (З6): современные средства и проектирования технологического/ бизнес-процессов. |
| | | Уметь (У5): осуществлять проектирование технологического/бизнес-процессов. |
| | | Владеть (В5): владеть методологиями и инструментальными средствами проектирования технологического/бизнес-процессов. |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. | Знать (З7): действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область объектно-ориентированного анализа и проектирования бизнес-процессов. |

| | | |
|---|---|---|
| | | Уметь (У6): выполнять анализ действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область объектно-ориентированного анализа и проектирования бизнес-процессов. |
| | | Владеть (В6): методами анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область объектно-ориентированного анализа и проектирования бизнес-процессов. |
| УК 3 - способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | УК - 3.1 Осознает функции и роли членов команды, собственную роль в команде. | Знать (З8): основы организации социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. |
| | | Знать (З9): современные технологии взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. |
| | | Уметь (У7):. организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. |
| | | Владеть (В7): методами организации конструктивного социального взаимодействия. |
| | УК – 3.3. Выбирает стратегию поведения в команде в зависимости от условий | Знать (З10): существующие стратегии поведения в команде при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования. |
| | | Уметь (У8): выбирать стратегию поведения в команде в зависимости при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования. |
| | | Владеть (В8): инструментами по выбору стратегии поведения в команде в зависимости при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования. |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | зачет |

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**- очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1. | 1 | Предмет, задачи курса объектно-ориентированный анализ и проектирование. | 2 | - | - | 4 | 6 | УК-1.1<br>УК-1.2 | Вопросы к опросу на лекции по теме «Принципы объектно-ориентированного анализа» |
| 2. | 2 | Методология объектно-ориентированного анализа и проектирования. | 4 | - | 4 | 6 | 14 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3 | Вопросы к защите отчета по лабораторной работе №1, Вопросы к коллоквиуму по теме «Методология объектно-ориентированного анализа и проектирования» |
| 3. | 3 | Унифицированный язык моделирования UML. | 8 | - | 24 | 44 | 76 | УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-3.1<br>УК-3.3 | Вопросы к защите отчета по лабораторным работам №2-9 |
| 4. | 4 | CASE средства визуального моделирования. Прямое и обратное проектирование. | 2 | - | 4 | 6 | 12 | УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Вопросы к защите отчета по лабораторным работам №10, Тест по теме «CASE-средства и их характеристики», Домашнее задание по теме «Исследование CASE-средств» |
| | | Зачет | - | - | - | - | - | - | |
| | | **Итого:** | **16** | **-** | **32** | **60** | **108** | | |

**- заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1. | 1 | Предмет, задачи курса объектно-ориентированный анализ и проектирование. | 0,5 | - | - | 6 | 6,5 | УК-1.1<br>УК-1.2 | Вопросы к опросу на лекции по теме «Принципы объектно-ориентированного анализа» |
| 2. | 2 | Методология объектно-ориентированного анализа и проектирования. | 1,5 | - | - | 8 | 9,5 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3 | Вопросы к защите отчета по лабораторной |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | работе №1, Вопросы к коллоквиуму по теме «Методология объектно-ориентированного анализа и проектирования» |
| 3. | 3 | Унифицированный язык моделирования UML. | 3,5 | - | 8 | 56 | 67,5 | УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-3.1<br>УК-3.3 | Вопросы к защите отчета по лабораторным работам №2-9 |
| 4. | 4 | CASE средства визуального моделирования. Прямое и обратное проектирование. | 0,5 | - | - | 20 | 20,5 | УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Вопросы к защите отчета по лабораторным работам №10, Тест по теме «CASE-средства и их характеристики», Домашнее задание по теме «Исследование CASE-средств» |
| | | Зачет | - | - | - | 4 | 4 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-3.1<br>УК-3.3 | Вопросы к зачету |
| | | **Итого:** | **6** | **-** | **8** | **94** | **108** | | |

**- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1. | 1 | Предмет, задачи курса объектно-ориентированный анализ и проектирование. | 1 | - | - | 4 | 5 | УК-1.1<br>УК-1.2 | Вопросы к опросу на лекции по теме «Принципы объектно-ориентированного анализа» |
| 2. | 2 | Методология объектно-ориентированного анализа и проектирования. | 2 | - | - | 6 | 8 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3 | Вопросы к защите отчета по лабораторной работе №1, Вопросы к коллоквиуму по теме «Методология объектно-ориентированного анализа и проектирования» |
| 3. | 3 | Унифицированный язык моделирования UML. | 7 | - | 9 | 60 | 76 | УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Вопросы к защите отчета по лабораторным |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | УК-3.1<br>УК-3.3 | работам №2-9 |
| 4. | 4 | CASE средства визуального моделирования. Прямое и обратное проектирование. | 2 | - | 1 | 16 | 19 | УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Вопросы к защите отчета по лабораторным работам №10, Тест по теме «CASE-средства и их характеристики», Домашнее задание по теме «Исследование CASE-средств» |
| | | Зачет | - | - | - | - | - | - | |
| | | **Итого:** | **12** | **-** | **10** | **86** | **108** | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1. Предмет, задачи курса объектно-ориентированный анализ и проектирование.**
Основные понятия, принципы объектно-ориентированного анализа технологического и бизнес-процесса при проектировании инженерных задач.

**Раздел 2. Методология объектно-ориентированного анализа и проектирования.**
Сущность объектно-ориентированного подхода к анализу и проектированию ИС. Основные механизмы объектной модели. Преимущества и недостатки объектно-ориентированного подхода.

**Раздел 3. Унифицированный язык моделирование UML.**
Основные принципы визуального моделирования. Статические и динамические диаграммы UML. Репозиторий модели CASE средства. Стереотипы UML и их использование. Типы UML-диаграмм, используемые в проектировании информационных систем. Взаимосвязи между диаграммами. Модель прецедентов. Диаграммы классов. Диаграмм последовательностей. Диаграммы взаимодействия. Диаграмм состояний. Диаграммы компонентов. Диаграммы развертывания.

**Раздел 4. CASE средства визуального моделирования. Прямое и обратное проектирование.**
Различия рисования и визуального моделирования. Репозиторий CASE средства и синхронизация его содержимого на UML диаграммах. Понятие каркасного кода при прямом проектировании. Сравнение возможностей CASE средства визуального моделирования

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1. | 1 | 2 | 0,5 | 1 | Основные понятия, принципы объектно-ориентированного анализа технологического и бизнес-процесса при проектировании инженерных задач. |
| 2. | 2 | 2 | 0,5 | 1 | Сущность объектно-ориентированного подхода к анализу и проектированию ИС. |
| 3. | 2 | 2 | 1 | 1 | Основные механизмы объектной модели.<br>Преимущества и недостатки объектно-ориентированного подхода. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4. | 3 | 2 | 1 | 1 | Основные принципы визуального моделирования. Сложность ПО и архитектурные представления. Статические и динамические диаграммы UML. |
| 5. | 3 | 2 | 0,5 | 2 | Прямое и обратное проектирование кода программ и структуры базы данных. Стереотипы UML и их использование. |
| 6. | 3 | 4 | 2 | 4 | Типы UML-диаграмм, используемые в проектировании информационных систем. Взаимосвязи между диаграммами. Модель прецедентов. |
| 7. | 4 | 2 | 0,5 | 2 | Различия рисования и визуального моделирования. Репозиторий CASE средства и синхронизация его содержимого на UML диаграммах. |
| **Итого:** | | **16** | **6** | **12** | |

**Практические занятия**

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1. | 2 | 4 | - | - | Изучение объектно-ориентированного моделирования. |
| 2. | 3 | 4 | 1 | 1 | Построение диаграммы прецедентов. |
| 3. | 3 | 4 | 1 | 1 | Построение диаграммы классов. |
| 4. | 3 | 4 | - | 1 | Поток событий для прецедентов главной диаграммы |
| 5. | 3 | 2 | 1 | 1 | Построение диаграммы состояний. |
| 6. | 3 | 2 | 1 | 1 | Построение диаграммы взаимодействия. |
| 7. | 3 | 2 | 1 | 1 | Построение диаграммы деятельности. |
| 8. | 3 | 3 | 1 | 1 | Построение диаграммы компонентов |
| 9. | 3 | 3 | 2 | 2 | Построение диаграммы развертывания. |
| 10. | 4 | 4 | - | 1 | Решение задач на UML |
| **Итого:** | | **32** | **8** | **10** | - |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.4

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1. | 1 | 4 | 6 | 4 | Изучение основных принципов визуального моделирования | Подготовка к опросу |
| 2. | 2 | 6 | 8 | 6 | Изучение сущности объектно-ориентированного подхода к анализу и проектированию ИС. | оформление отчетов по лабораторным работам |
| 3. | 3 | 44 | 56 | 60 | Изучение типов UML-диаграмм | оформление отчетов по лабораторным работам |
| 4. | 4 | 6 | 20 | 16 | Изучение CASE- средств визуального моделирования | оформление отчетов по лабораторным работам, выполнение домашней работы, подготовка к тестированию. |
| 5. | | - | 4 | - | Зачет | |
| **Итого:** | | **60** | **94** | **86** | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);

– метод проектов (практические занятия).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

## 7. Контрольные работы

В соответствии с индивидуальным заданием провести анализ предметной области (бизнес и технологических процессов).

Темы индивидуальных заданий:

1. Проектирование ИС продуктового магазина с реализацией скоропортящегося товара.
2. Проектирование ИС книжного магазина.
3. Проектирование ИС офиса заказа кухонной мебели с доработкой базовых образцов по заказу.
4. Проектирование ИС склада торговой базы.
5. Проектирование ИС страхового агентства.
6. Проектирование ИС риэлторской фирмы.
7. Проектирование ИС мелкооптового агентства торговли
8. Проектирование ИС фитнес-клуба.
9. Проектирование ИС кафе, столовой.
10. Проектирование ИС подразделения учета коммунальных платежей.
11. Проектирование ИС строительно-монтажного предприятия.
12. Проектирование ИС автопредприятия перевозок.
13. Проектирование ИС авторемонтного предприятия.
14. Проектирование ИС гостиницы.
15. Проектирование ИС турагенства.
16. Проектирование ИС центра проката, например, спортивного снаряжения.
17. Проектирование ИС библиотеки.
18. Проектирование ИС сети аптек.
19. Проектирование ИС агентства доставки мебели или др. грузов.
20. Проектирование ИС агентство доставки почты.
21. Проектирование ИС рекламного агентства.
22. Проектирование ИС бюро по трудоустройству.
23. Проектирование ИС отдела кадров.
24. Проектирование ИС отдела труда и зарплаты.
25. Проектирование ИС планово-производственного отдела предприятия.
26. Проектирование ИС планово-экономического отдела предприятия.
27. Проектирование ИС отдела материально-технического снабжения предприятия.
28. Проектирование ИС канцелярии предприятия.
29. Проектирование ИС записи на прием пациентов в поликлинику.
30. Проектирование ИС распределения нагрузки преподавателя.
31. Проектирование ИС системы учета оценок студентов.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № | Виды контрольных испытаний | Баллы |
|---|---|---|
| **1 текущая аттестация** | | |
| 1. | Защита лабораторных работ | 0-10 |
| 2. | Опрос на лекции по теме «принципы объектно-ориентированного анализа» | 0-10 |
| 3. | Коллоквиум по теме «Методология объектно-ориентированного анализа и проектирования» | 0-10 |
| | **ИТОГО за первую текущую аттестацию** | **0-30** |
| **2 текущая аттестация** | | |
| 4. | Защита лабораторных работ | 0-20 |
| 5. | Тест по теме «CASE-средства и их характеристики» | 0-10 |
| | **ИТОГО за вторую текущую аттестацию** | **0-60** |
| **3текущая аттестация** | | |
| 6. | Защита лабораторных работ | **0-30** |
| 7. | Защита домашней работы «Исследование CASE-средств» | **0-10** |
| | **ИТОГО** | **0-100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1. | Защита лабораторных работ | 0-60 |
| 2. | Опрос на лекции по теме «принципы объектно-ориентированного анализа» | 0-10 |
| 3. | Коллоквиум по теме «Методология объектно-ориентированного анализа и проектирования» | 0-10 |
| 4. | Тест по теме «CASE-средства и их характеристики» | 0-10 |
| 5. | Защита домашней работы «Исследование CASE-средств» | 0-10 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/

- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com

- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru

- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru

- Национальная электронная библиотека (НЭБ)

- Библиотеки нефтяных вузов России :

- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина http://elib.gubkin.ru/,

- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета http://bibl.rusoil.net/ ,

- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ http://lib.ugtu.net/books

- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. ОС Microsoft Windows.
2. Среда визуального моделирования StarUML;

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

**Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО**

Таблица 10.1

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Интеллектуальные средства автоматизации | *Лекционные занятия:*<br>*Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,*<br>*Оснащенность:*<br>*Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.*<br>*Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.* | *625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1* |
| | | *Лабораторные занятия:*<br>*Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ)(компьютерный класс).*<br>Оснащённость:<br>Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 15 шт., проектор - 1 шт., документ-камера - 1 шт., акустическая система (колонки - 4 шт., проекционный экран - 1 шт., телевизор - 2 шт., микрофон - 1 шт. | *625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1* |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине. Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:

– изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы); – выполнение необходимых расчетов и экспериментов;

– оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;

– по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала.

Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающемуся высокого уровня активности и самоорганизованности.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Приложение 1

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина **Объектно-ориентированный анализ и проектирование**
Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| **Код компетенции** | **Код, наименование ИДК** | **Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)** | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК 1 - способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1 Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи | Знать (З1): методы поиска, анализа и синтеза при исследовании предметной области профессиональной деятельности | Не знает методы поиска, анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов. | Частично знает методы поиска, анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов. | Знает методы поиска, анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов, но затрудняется в представлении их особенностей. | В совершенстве знает методы поиска, анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов. |
| | | Уметь (У1): применить методы поиска, анализа и синтеза при исследовании предметной области профессиональной деятельности. | Не умеет применить методы поиска, анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов. | Частично умеет применить методы поиска, анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов и допускает ряд ошибок. | Умеет применить методы поиска, анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов, но допускает ряд неточностей. | В совершенстве умеет применить методы поиска, анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов. |
| | | Владеть (В1): владеть инструментальными средствами поиска анализа и синтеза при исследовании предметной области профессиональной деятельности. | Не владеет инструментальными средствами поиска анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов. | Частично владеет инструментальными средствами поиска анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов и допускает ряд ошибок. | Владеет инструментальными средствами поиска анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов и допускает ряд неточностей. | В совершенстве владеет инструментальными средствами поиска анализа и синтеза для решения задач по автоматизации производственных процессов. |
| | УК-1.2 Систематизирует и критически | Знать (З2): основные методы и принципы системного анализа | Не знает методы систематизации и | Частично знает методы | Знает методы систематизации и | В совершенстве знает методы |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | исследуемого технологического/ бизнес-процесса. | критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. | систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. | критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи, но но затрудняется в представлении их особенностей.. | систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. |
| | | Уметь (У2): применять методы и принципы системного анализа исследуемого технологического/бизнес-процесса. | Не умеет осуществлять систематизацию и критический анализ информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. | Частично умеет осуществлять систематизацию и критический анализ информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи и допускает ряд ошибок.. | Умеет осуществлять систематизацию и критический анализ информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями , но допускает ряд неточностей. | В совершенстве умеет осуществлять систематизацию и критический анализ информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. |
| | | Владеть (В2): методами системного подхода для проведения анализа исследуемого технологического/ бизнес-процесса. | Не владеет методами систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. | Частично владеет методами систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи и допускает ряд ошибок. | Владеет методами систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи и допускает ряд неточностей. | В совершенстве владеет методами систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении | Знать (З3): методики системного подхода при решении задач объектно-ориентированного | Не знает основные методы и принципы системного анализа | Частично знает основные методы и принципы | Знает основные методы и принципы системного анализа | В совершенстве знает основные методы и принципы |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | поставленных задач | анализа и проектирования | исследуемого технологического процесса для решения задач по автоматизации производственных процессов. | системного анализа исследуемого технологического процесса для решения задач по автоматизации производственных процессов. | исследуемого технологического процесса для решения задач по автоматизации производственных процессов, но затрудняется в представлении их особенностей. | системного анализа исследуемого технологического процесса для решения задач по автоматизации производственных процессов. |
| | | Уметь (У3): применять методики системного подхода при решении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования | Не умеет применять методы и принципы системного анализа технологического процесса при решении задач по автоматизации производственных процессов. | Частично умеет применять методы и принципы системного анализа технологического процесса при решении задач по автоматизации производственных процессов. | Умеет применять методы и принципы системного анализа технологического процесса при решении задач по автоматизации производственных процессов и допускает ряд неточностей. | В совершенстве умеет применять методы и принципы системного анализа технологического процесса при решении задач по автоматизации производственных процессов. |
| | | Владеть (В3): методиками системного подхода при решении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования | Не владеет методами системного подхода для проведения анализа технологического процесса при решении задач по автоматизации производственных процессов. | Частично владеет методами системного подхода для проведения анализа технологического процесса при решении задач по автоматизации производственных процессов и допускает ряд ошибок. | Владеет методами системного подхода для проведения анализа технологического процесса при решении задач по автоматизации производственных процессов и допускает ряд неточностей. | В совершенстве владеет методами системного подхода для проведения анализа технологического процесса при решении задач по автоматизации производственных процессов. |
| УК 2 - способен определять круг задач в рамках | УК - 2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, | Знать (З4): основные принципы и методологии осуществления объектно-ориентированного анализа технологического /бизнес-процесса исходя из действующих | Не знает основные принципы определения функциональных задач | Частично знает основные принципы определения функциональных задач | Знает основные принципы определения функциональных задач | В совершенстве знает основные принципы определения функциональных |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имевшихся ресурсов и ограничений | которые необходимо решить для ее достижения. | международных норм, стандартов, имеющихся ресурсов и ограничений. | технологического процесса, подвергающихся автоматизации | технологического процесса, подвергающихся автоматизации. | технологического процесса, подвергающихся автоматизации, но затрудняется в представлении их особенностей. | задач технологического процесса, подвергающихся автоматизации. |
| | | Уметь (У4): осуществлять объектно-ориентированный анализ технологического /бизнес-процесса исходя из действующих международных норм, стандартов, имеющихся ресурсов и ограничений. | Не умеет выделять и описывать функциональные задачи технологического процесса, подвергающиеся автоматизации | Частично умеет выделять и описывать функциональные задачи технологического процесса, подвергающиеся автоматизации и допускает ряд ошибок. | Умеет осуществлять выделять и описывать функциональные задачи технологического процесса, подвергающиеся автоматизации и допускает ряд неточностей. | В совершенстве умеет выделять и описывать функциональные задачи технологического процесса, подвергающиеся автоматизации. |
| | | Владеть (В4): методами и инструментами объектно-ориентированного анализа технологического /бизнес-процесса исходя из действующих международных норм, стандартов, имеющихся ресурсов и ограничений. | Не владеет методами описания функциональных задач технологического процесса, подвергающиеся автоматизации. | Частично владеет методами описания функциональных задач технологического процесса, подвергающиеся автоматизации и допускает ряд ошибок. | Владеет методами описания функциональных задач технологического процесса, подвергающиеся автоматизации и допускает ряд неточностей. | В совершенстве владеет методами описания функциональных задач технологического процесса, подвергающиеся автоматизации. |
| | УК - 2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать (З5): основные способы проектирования технологического/ бизнес-процессов. | Не знает основные способы организации структуры системы автоматизации. | Частично знает основные способы организации структуры системы автоматизации. | Знает основные способы организации структуры системы автоматизации, но затрудняется в представлении их особенностей. | В совершенстве знает основные способы организации структуры системы автоматизации. |
| | | Знать (З6): современные средства и проектирования | Не умеет разрабатывать | Частично умеет разрабатывать | Умеет разрабатывать | В совершенстве умеет |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | технологического/ бизнес-процессов. | алгоритмы сбора и управления параметрами объекта автоматизации. | алгоритмы сбора и управления параметрами объекта автоматизации и допускает ряд ошибок. | алгоритмы сбора и управления параметрами объекта автоматизации и допускает ряд неточностей. | разрабатывать алгоритмы сбора и управления параметрами объекта автоматизации. |
| | | Уметь (У5): осуществлять проектирование технологического/бизнес-процессов. | Не умеет осуществлять выбор технических устройств и средств автоматизации, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений технологического процесса. | Частично умеет осуществлять выбор технических устройств и средств автоматизации, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений технологического процесса и допускает ряд ошибок. | Умеет осуществлять выбор технических устройств и средств автоматизации, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений технологического процесса и допускает ряд неточностей. | В совершенстве умеет осуществлять выбор технических устройств и средств автоматизации, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений технологического процесса. |
| | | Владеть (В5): владеть методологиями и инструментальными средствами проектирования технологического/бизнес-процессов. | Не владеет методами выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Частично владеет методами выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений и допускает ряд ошибок. | Владеет методами выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений и допускает ряд неточностей. | В совершенстве владеет методами выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений. |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. | Знать (З7): действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область объектно-ориентированного анализа и проектирования бизнес-процессов. | Не знает современные технические средства измерения, сбора, обработки информации и | Частично знает современные технические средства измерения, сбора, обработки информации и | Знает современные технические средства измерения, сбора, обработки информации и управления | В совершенстве знает современные технические средства измерения, сбора, обработки информации и |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | управления технологическими процессами при решении задач по автоматизации производственных процессов. | управления технологическими процессами при решении задач по автоматизации производственных процессов. | технологическими процессами при решении задач по автоматизации производственных процессов, но затрудняется в представлении их особенностей. | управления технологическими процессами при решении задач по автоматизации производственных процессов. |
| | | Уметь (У6): выполнять анализ действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область объектно-ориентированного анализа и проектирования бизнес-процессов. | Не умеет осуществлять программирование процесса сбора и управления параметрами объекта автоматизации. | Частично умеет осуществлять программирование процесса сбора и управления параметрами объекта автоматизации и допускает ряд ошибок. | Умеет осуществлять программирование процесса сбора и управления параметрами объекта автоматизации и допускает ряд неточностей. | В совершенстве умеет осуществлять программирование процесса сбора и управления параметрами объекта автоматизации. |
| | | Владеть (В6): методами анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область объектно-ориентированного анализа и проектирования бизнес-процессов. | Не владеет инструментальными средствами и языками программирования для реализации проектов по проектированию систем автоматизации. | Частично владеет инструментальными средствами и языками программирования для реализации проектов по проектированию систем автоматизации и допускает ряд ошибок. | Владеет инструментальными средствами и языками программирования для реализации проектов по проектированию систем автоматизации и допускает ряд неточностей. | В совершенстве владеет инструментальными средствами и языками программирования для реализации проектов по проектированию систем автоматизации. |
| УК 3 - способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в | УК - 3.1 Осознает функции и роли членов команды, собственную роль в команде. | Знать (З8): основы организации социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | Не знает основы организации социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | Частично знает основы организации социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | Знает основы организации социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе, но затрудняется в | В совершенстве знает основы организации социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| команде | | | | | представлении их особенностей. | |
| | | Знать (З9): современные технологии взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | Не знает современные технологии взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | Частично знает современные технологии взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | Знает современные технологии взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе, но затрудняется в представлении их особенностей. | В совершенстве знает современные технологии взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. |
| | | Уметь (У7):. организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | Не умеет организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | Частично умеет организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе и допускает ряд ошибок. | Умеет организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе и допускает ряд неточностей. | В совершенстве умеет организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. |
| | | Владеть (В7): методами организации конструктивного социального взаимодействия. | Не владеет методами организации конструктивного социального взаимодействия. | Частично владеет методами организации конструктивного социального взаимодействия и допускает ряд ошибок. | Владеет методами организации конструктивного социального взаимодействия и допускает ряд неточностей. | В совершенстве владеет методами организации конструктивного социального взаимодействия. |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | УК – 3.3. Выбирает стратегию поведения в команде в зависимости от условий | Знать (З10): существующие стратегии поведения в команде при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования. | Не знает существующие стратегии поведения в команде при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования. | Частично знает существующие стратегии поведения в команде при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования. | Знает существующие стратегии поведения в команде при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования, но затрудняется в представлении их особенностей. | В совершенстве знает существующие стратегии поведения в команде при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования. |
| | | Уметь (У8): выбирать стратегию поведения в команде в зависимости при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования. | Не умеет выбирать стратегию поведения в команде в зависимости при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования. | Частично умеет выбирать стратегию поведения в команде в зависимости при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования и допускает ряд ошибок. | Умеет выбирать стратегию поведения в команде в зависимости при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования и допускает ряд неточностей. | В совершенстве умеет выбирать стратегию поведения в команде в зависимости при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования. |
| | | Владеть (В8): инструментами по выбору стратегии поведения в команде в зависимости при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования. | Не владеет инструментами по выбору стратегии поведения в команде в зависимости при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования. | Частично владеет инструментами по выбору стратегии поведения в команде в зависимости при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования и допускает ряд ошибок. | владеет инструментами по выбору стратегии поведения в команде в зависимости при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования и допускает ряд неточностей. | В совершенстве владеет инструментами по выбору стратегии поведения в команде в зависимости при выполнении задач объектно-ориентированного анализа и проектирования. |

Приложение 2

# КАРТА

## обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина **Объектно-ориентированный анализ и проектирование**

Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Носова Л.С. Case-технологии и язык UML [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Носова Л.С.— Электрон. текстовые данные.— Челябинск, Саратов: Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 67 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/81479.html | ЭР* | 15 | 100 | + |
| 2. | Леоненков А.В. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и IBM Rational Rose [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Леоненков А.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 317 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/97554.html. | ЭР* | 15 | 100 | + |
| 3. | Маран, М. М. Программная инженерия: учебное пособие для вузов / М. М. Маран. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-8367-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175503 | ЭР* | 15 | 100 | + |
| 4. | Флегонтов, А. В. Моделирование информационных систем. Unified Modeling Language : учебное пособие / А. В. Флегонтов, И. Ю. Матюшичев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-2907-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206051 (дата обращения: 02.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭР* | 15 | 100 | + |

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 20__ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: ANSYS в решении инженерных задач

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины заключается в формировании целостных теоретических знаний и практических навыков построения моделей инженерных конструкций с использованием программных среды автоматизированного проектирования ANSYS.

Задачи дисциплины заключаются в следующем:

– изучение основных положений информационного моделирования;

– ANSYS – как средство решения МКЭ линейных и нелинейных, стационарных и нестационарных пространственных задач механики деформируемого твёрдого тела и механики конструкций (включая нестационарные геометрически и физически нелинейные задачи контактного взаимодействия элементов конструкций);

– практическое освоение использования программного решения ANSYS для проектирования изделия для трехмерной печати из разных материалов, включая лазерную печать SLM из мелкодисперсных металлических порошков.

–

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**Знать:**

- основные принципы и методы проектирования для решения инженерных задач;
- методы расчета и моделирования инженерных задач;

**Уметь:**

- использовать ANSYS для расчета простых инженерных задач;
- анализировать результаты расчета;

**Владеть:**

- навыками построения расчетных моделей в пакете ANSYS;
- навыками расчетов стандартных задач строительной механики.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются умения оформлять документы в текстовом редакторе; владения основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации; владения навыком работы с персональным компьютером, как средством управления информацией.

Знания по дисциплине «ANSYS в решении инженерных задач» необходимы обучающимся технических специальностей в построении моделей, используемых в курсовом проектировании и выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| УК-1 Способен осуществлять поиск и критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач. | Знать: З1 основные методы и принципы системного анализа для построения алгоритма решения задач трехмерного проектирования. |
| | | Уметь: У1 применять методы и принципы системного анализа для построения алгоритма решения задач трехмерного проектирования. |
| | | Владеть: В1 методами системного подхода для проведения анализа и построения правильной последовательности действий при решении задач трехмерного проектирования. |

| | | |
|---|---|---|
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения | Знать: З2 теорию математического анализа, теорию целеполагания |
| | | Уметь: У2 формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели |
| | | Владеть: В2 навыками целеполагания и распределения целевой функции по отдельны задачам |
| | УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать: З3 теорию поиска оптимальных решений |
| | | Уметь: У3 находить среди множества решений самый оптимальный с учетом имеющихся ресурсов и ограничений |
| | | Владеть: В3 навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | Знать: З4 действующее законодательство и правовые нормы в области реализации проектов |
| | | Уметь: У4 составлять план работ с учетом действующих процессуально-правовых норм |
| | | Владеть: В4 навыками работы над проектом с учетом действующих законодательных норм |
| УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде. | УК-3.1 Осознает функции и роли членов команды, собственную роль в команде. | Знать: З5 основы организации социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе; современные технологии взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. |
| | | Уметь: У5 организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. |
| | | Владеть: В5 методами организации конструктивного социального взаимодействия. |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

**- очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплинs | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1. | 1. | Основные подходы к решению инженерных задач. | 2 | - | - | 8 | 12 | УК-2.1 | Вопросы к опросу на лекциях |
| 2. | 2. | Введение в ANSYS. Обзор возможностей ANSYS для решения инженерных задач. | 2 | - | 2 | 8 | 10 | УК-1.3 | Вопросы к защите отчета по лабораторным работам №1 |
| 3. | 3. | Геометрическое моделирование плоских и пространственных объектов. | 4 | - | 8 | 8 | 20 | УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-3.3 | Вопросы к защите отчета по лабораторным работам №2-3 |
| 4. | 4. | Построение двумерных и трехмерных конечно-элементных моделей. | 2 | - | 8 | 8 | 18 | УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-3.3 | Вопросы к защите отчета по лабораторным работам №4-5 |
| 5. | 5. | Примеры решения плоских задач строительной механики. | 2 | - | 8 | 8 | 18 | УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-3.1 | Вопросы к защите отчета по лабораторным работам №6-7, коллоквиум |
| 6. | 6. | Основы решения нелинейных задач прочности в ANSYS. | 2 | - | 4 | 10 | 16 | УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-3.3 | Вопросы к защите отчета по лабораторным работам №8 |
| 7. | 7. | Создание расчетных моделей в ANSYS. | 2 | - | 4 | 10 | 16 | УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-3.3 | Вопросы к защите отчета по лабораторным работам №9, Комплект заданий для расчетного проекта |
| 8. | | Зачет | - | - | - | - | - | - | |
| | | **Итого:** | **16** | **-** | **32** | **60** | **108** | | |

**- заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1. | 1 | Основные подходы к решению инженерных задач. | 0,5 | - | - | 8 | 10,5 | УК-2.1 | Вопросы к опросу на лекциях |
| 2. | 2 | Введение в ANSYS. Обзор возможностей ANSYS для решения инженерных задач. | 1 | - | 2 | 10 | 11 | УК-1.3 | Вопросы к защите отчета по лабораторным работам №1 |
| 3. | 3 | Геометрическое моделирование плоских и пространственных объектов. | 1 | - | - | 12 | 13 | УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-3.3 | Вопросы к защите отчета по лабораторным работам №2-3 |
| 4. | 4 | Построение двумерных и | 1 | - | 4 | 12 | 17 | УК-1.3 | Вопросы к защите |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | трехмерных конечно-элементных моделей. | | | | | | УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-3.3 | отчета по лабораторным работам №4-5 |
| 5. | 5 | Примеры решения плоских задач строительной механики. | 1 | - | - | 16 | 17 | УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-3.1 | Вопросы к защите отчета по лабораторным работам №6-7, коллоквиум |
| 6. | 6 | Основы решения нелинейных задач прочности в ANSYS. | 1 | - | 2 | 16 | 19 | УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-3.3 | Вопросы к защите отчета по лабораторным работам №8 |
| 7. | 7 | Создание расчетных моделей в ANSYS. | 0,5 | - | 2 | 16 | 18,5 | УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-3.3 | Вопросы к защите отчета по лабораторным работам №9,<br>Комплект заданий для расчетного проекта |
| 8. | | Зачет | - | - | - | 4 | 4 | УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-3.3 | Вопросы к зачету |
| | | **Итого:** | **6** | **-** | **8** | **94** | **108** | | |

**- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1. | 1 | Основные подходы к решению инженерных задач. | 2 | - | - | 4 | 6 | УК-2.1 | Вопросы к опросу на лекциях |
| 2. | 2 | Введение в ANSYS. Обзор возможностей ANSYS для решения инженерных задач. | 2 | - | - | 8 | 10 | УК-1.3 | Вопросы к защите отчета по лабораторным работам №1 |
| 3. | 3 | Геометрическое моделирование плоских и пространственных объектов. | 2 | - | - | 12 | 14 | УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-3.3 | Вопросы к защите отчета по лабораторным работам №2-3 |
| 4. | 4 | Построение двумерных и трехмерных конечно-элементных моделей. | 2 | - | 4 | 12 | 18 | УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-3.3 | Вопросы к защите отчета по лабораторным работам №4-5 |
| 5. | 5 | Примеры решения плоских задач строительной механики. | 1 | - | - | 12 | 13 | УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-3.1 | Вопросы к защите отчета по лабораторным работам №6-7, коллоквиум |
| 6. | 6 | Основы решения нелинейных задач прочности в ANSYS. | 2 | - | 2 | 12 | 14 | УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-3.3 | Вопросы к защите отчета по лабораторным работам №8 |
| 7. | 7 | Создание расчетных моделей в ANSYS. | 1 | - | 2 | 26 | 29 | УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2 | Вопросы к защите отчета по лабораторным работам №9, |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | УК-2.3<br>УК-3.3 | Комплект заданий для расчетного проекта |
| 8. | | Зачет | - | - | - | - | - | - | |
| | | **Итого:** | **12** | **-** | **10** | **86** | **108** | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1. Основные подходы к решению инженерных задач.**

Постановка проблемы. Постановка вычислительной задачи. Предварительный анализ свойств вычислительной задачи. Выбор или построение численного метода. Алгоритмизация и программирование. Отладка программы. Обработка и интерпретация результатов. Использование результатов и коррекция математической модели.

**Раздел 2. Введение в ANSYS. Обзор возможностей ANSYS для решения инженерных задач.**

Семейство ANSYS-программ. Обмен данными с другими системами. База данных и формат файлов. Интерфейс пользователя. Процессоры. Препроцессорная подготовка. Получение решения. Постпроцессорная обработка. Язык параметрического программирования. Оптимизация проектных разработок.

**Раздел 3. Геометрическое моделирование плоских и пространственных объектов.**

Твердотельное моделирование. Параметризация модели. Геометрические построения на плоскости. Нисходящее моделирование трехмерных объектов.

**Раздел 4. Построение двумерных и трехмерных конечно-элементных моделей.**

Построение сетки. Библиотека конечных элементов программы ANSYS. Метод подконструкций. Метод подмоделей. Построение свободной (free) сетки. Построение упорядоченной (mapped) сетки.

**Раздел 5. Примеры решения плоских задач строительной механики.**

Расчет ферменных конструкций. Плоский изгиб балок. Расчет плоских рам.

**Раздел 6. Основы решения нелинейных задач прочности в ANSYS.**

Использование метода Ньютона-Рафсона. Пошаговое нагружение и равновесные итерации. Пределы сходимости. Консервативные и неконсервативные системы. Путь нагружения. Число шагов решения и автоматический выбор шага. Направление нагрузок и перемещений.

**Раздел 7. Создание расчетных моделей в ANSYS.**

Подготовка исходных данных для геометрической модели. Формирование геометрической модели объекта. Формирование конечно-элементной модели. Формирование нагрузок и граничных условий. Расчет напряженно-деформированного состояния. Визуализация результатов.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1. | 1 | 2 | 0,5 | 2 | Постановка проблемы. Постановка вычислительной задачи. Предварительный анализ свойств вычислительной задачи. Выбор или построение численного метода. Алгоритмизация и программирование. Отладка программы. Обработка и интерпретация результатов. Использование результатов и коррекция математической модели. |
| 2. | 2 | 2 | 1 | 2 | Семейство ANSYS-программ. Обмен данными с другими системами. База данных и формат файлов. Интерфейс пользователя. Процессоры. Препроцессорная подготовка. Получение решения. Постпроцессорная обработка. Язык параметрического программирования. Оптимизация проектных разработок. |
| 3. | 3 | 4 | 1 | 2 | Твердотельное моделирование. Параметризация модели. Геометрические построения на плоскости. Нисходящее моделирование трехмерных объектов. |
| 4. | 4 | 2 | 1 | 2 | Построение сетки. Библиотека конечных элементов программы |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ANSYS. Метод подконструкций. Метод подмоделей. Построение свободной (free) сетки. Построение упорядоченной (mapped) сетки. |
| 5. | 5 | 2 | 1 | 1 | Расчет ферменных конструкций. Плоский изгиб балок. Расчет плоских рам. |
| 6. | 6 | 2 | 1 | 2 | Использование метода Ньютона-Рафсона. Пошаговое нагружение и равновесные итерации. Пределы сходимости. Консервативные и неконсервативные системы. Путь нагружения. Число шагов решения и автоматический выбор шага. Направление нагрузок и перемещений. |
| 7. | 7 | 2 | 0,5 | 1 | Подготовка исходных данных для геометрической модели. Формирование геометрической модели объекта. Формирование конечно-элементной модели. Формирование нагрузок и граничных условий. Расчет напряженно-деформированного состояния. Визуализация результатов. |
| **Итого:** | | **16** | **6** | **12** | |

**Практические занятия** учебным планом не предусмотрены

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1. | 2 | 2 | 2 | - | Настройки программного комплекса ANSYS Workbench |
| 2. | 3 | 4 | - | - | Геометрическое моделирование плоских балок. |
| 3. | 3 | 4 | - | - | Геометрические моделирование плоских рам и ферм. |
| 4. | 4 | 4 | 2 | 2 | Построение двумерных конечно-элементных моделей. |
| 5. | 4 | 4 | 2 | 2 | Построение трехмерных конечно-элементных моделей. |
| 6. | 5 | 4 | - | - | Построение конечно-элементных моделей из объемных конечных элементов. |
| 7. | 5 | 4 | - | - | Создание вычислительной сетки. |
| 8. | 6 | 4 | 2 | 2 | Решение геометрически нелинейных задач. |
| 9. | 7 | 4 | 2 | 4 | Решение физических нелинейных задач. |
| **Итого:** | | **32** | **8** | **10** | - |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1. | 1 | 8 | 8 | 4 | Изучение основных этапов решения расчетных задач. | Подготовка к устному опросу |
| 2. | 2 | 8 | 10 | 8 | Изучение геометрического моделирования плоских балок. | оформление отчетов по лабораторным работам |
| 3. | 3 | 8 | 12 | 12 | Изучение геометрического моделирования плоских рам и ферм. | оформление отчетов по лабораторным работам |
| 4. | 4 | 8 | 12 | 12 | Построение двумерных конечно-элементных моделей. | оформление отчетов по лабораторным работам |
| 5. | 5 | 8 | 16 | 12 | Изучение решений плоских задач строительной механики. | оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к коллоквиуму |
| 6. | 6 | 10 | 16 | 12 | Изучение основ решения нелинейных задач прочности в ANSYS. | оформление отчетов по лабораторным работам |
| 7. | 7 | 10 | 16 | 26 | Изучение создания расчетных моделей в ANSYS. | оформление отчетов по лабораторным работам, выполнение расчетного проекта |
| 8. | | - | 4 | - | Зачет | |
| **Итого:** | | **60** | **94** | **86** | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов учебным планом не предусмотрены

## 7. Контрольные работы

Контрольная работа заключается в описании одной из перечисленных задач в ANSYS в соответствии с вариантом:

1. Моделирование пустотелой звезды.
2. Моделирование пустотелой коробки.
3. Моделирование квадрата с круговыми вырезами.
4. Моделирование штампованной детали.
5. Моделирование объемной модели пружины.
6. Расчет плоской фермы.
7. Расчет балки.
8. Анализ пространственной ферменной конструкции. Учет температурных напряжений.
9. Расчет пространственной рамы.
10. Расчет устойчивости плоской конструкции.
11. Расчет собственной частоты простейшей механической системы.
12. Расчет собственных частот плоской рамы.
13. Задача плоской теории упругости.
14. Гарсмонический анализ системы.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды контрольных испытаний | Баллы |
|---|---|---|
| **1 текущая аттестация** | | |
| 1. | Защита лабораторных работ №1-3 | 0-15 |
| 2. | Устный опрос | 0-5 |
| | **ИТОГО за первую текущую аттестацию** | **0-20** |
| **2 текущая аттестация** | | |
| 3. | Защита лабораторных работ №4-6 | 0-15 |
| 4. | Коллоквиум по теме «Примеры решения плоских задач строительной механики» | 0-5 |
| | **ИТОГО за вторую текущую аттестацию** | **0-20** |
| **3текущая аттестация** | | |
| 6. | Защита лабораторных работ №7-9 | 0-15 |
| 7. | Защита расчетного проекта «Создание расчетных моделей в ANSYS» | 0-45 |
| | **ИТОГО** | **0-100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1. | Защита лабораторных работ | 0-50 |

| | | |
|---|---|---|
| 2. | Устный опрос на лекции | 0-5 |
| 3. | Коллоквиум по теме «Примеры решения плоских задач строительной механики» | 0-5 |
| 4. | Защита контрольной работы | 0-10 |
| 5. | Защита расчетного проекта «Создание расчетных моделей в ANSYS» | 0-30 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина http://elib.gubkin.ru/,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета http://bibl.rusoil.net/ ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ http://lib.ugtu.net/books
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

**Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО**

Таблица 10.1

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | ANSYS в решении инженерных задач | *Лекционные занятия:*<br>*Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций;*<br>*текущего контроля и промежуточной аттестации,*<br>*Оснащенность:*<br>*Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.*<br>*Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.* | *625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1* |
| | | *Лабораторные занятия:*<br>*Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и* | *625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1* |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | *иные аналогичные занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (компьютерный класс).*<br>Оснащённость:<br>Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 15 шт., проектор - 1 шт., документ-камера - 1 шт., акустическая система (колонки - 4 шт., проекционный экран - 1 шт., телевизор - 2 шт., микрофон - 1 шт. | |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине. Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:

– изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы);

– выполнение необходимых расчетов и экспериментов;

– оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;

– по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала.

Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающемуся высокого уровня активности и самоорганизованности.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Приложение 1

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина **ANSYS в решении инженерных задач**
Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| **Код компетенции** | **Код, наименование ИДК** | **Код и наименование результата обучения по дисциплине** | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК 1 - способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач. | Знать З1: основные методы и принципы системного анализа для построения алгоритма решения задач трехмерного проектирования. | Не знает основные методы и принципы системного анализа исследуемого технологического процесса для решения задач по автоматизации производственных процессов. | Частично знает основные методы и принципы системного анализа исследуемого технологического процесса для решения задач по автоматизации производственных процессов. | Знает основные методы и принципы системного анализа исследуемого технологического процесса для решения задач по автоматизации производственных процессов, но затрудняется в представлении их особенностей. | В совершенстве знает основные методы и принципы системного анализа исследуемого технологического процесса для решения задач по автоматизации производственных процессов. |
| | | Уметь У1: применять методы и принципы системного анализа для построения алгоритма решения задач трехмерного проектирования. | Не умеет применять методы и принципы системного анализа технологического процесса при решении задач по автоматизации производственных процессов. | Частично умеет применять методы и принципы системного анализа технологического процесса при решении задач по автоматизации производственных процессов. | Умеет применять методы и принципы системного анализа технологического процесса при решении задач по автоматизации производственных процессов и допускает ряд неточностей. | В совершенстве умеет применять методы и принципы системного анализа технологического процесса при решении задач по автоматизации производственных процессов. |
| | | Владеть В1: методами системного подхода для проведения анализа и построения правильной последовательности действий при решении задач трехмерного проектирования. | Не владеет методами системного подхода для проведения анализа технологического процесса при решении задач по | Частично владеет методами системного подхода для проведения анализа технологического процесса при решении задач по | Владеет методами системного подхода для проведения анализа технологического процесса при решении задач по автоматизации | В совершенстве владеет методами системного подхода для проведения анализа технологического процесса при решении задач по |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | автоматизации производственных процессов. | автоматизации производственных процессов и допускает ряд ошибок. | производственных процессов и допускает ряд неточностей. | автоматизации производственных процессов. |
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения | Знать З2: теорию математического анализа, теорию целеполагания | Не знает теорию математического анализа, теорию целеполагания | Частично знает теорию математического анализа, теорию целеполагания | Знает теорию математического анализа, теорию целеполагания, но затрудняется в представлении их особенностей. | В совершенстве знает теорию математического анализа, теорию целеполагания |
| | | Уметь У2: формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели | Не умеет формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели | Частично умеет формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели и допускает ряд ошибок. | Умеет формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели и допускает ряд неточностей. | В совершенстве умеет формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели. |
| | | Владеть В2: навыками целеполагания и распределения целевой функции по отдельны задачам | Не владеет навыками целеполагания и распределения целевой функции по отдельны задачам | Частично владеет навыками целеполагания и распределения целевой функции по отдельны задачам и допускает ряд ошибок. | Владеет навыками целеполагания и распределения целевой функции по отдельны задачам и допускает ряд неточностей. | В совершенстве владеет навыками целеполагания и распределения целевой функции по отдельны задачам. |
| | УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать З3: теорию поиска оптимальных решений | Не знает основные способы организации структуры системы автоматизации. | Частично знает основные способы организации структуры системы автоматизации. | Знает основные способы организации структуры системы автоматизации, но затрудняется в представлении их особенностей. | В совершенстве знает основные способы организации структуры системы автоматизации. |
| | | Уметь У3: находить среди множества решений самый оптимальный с учетом | Не умеет разрабатывать алгоритмы сбора и | Частично умеет разрабатывать алгоритмы сбора и | Умеет разрабатывать алгоритмы сбора и | В совершенстве умеет разрабатывать |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | имеющихся ресурсов и ограничений | управления параметрами объекта автоматизации. | управления параметрами объекта автоматизации и допускает ряд ошибок. | управления параметрами объекта автоматизации и допускает ряд неточностей. | алгоритмы сбора и управления параметрами объекта автоматизации. |
| | | Владеть В3: навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений | Не умеет осуществлять выбор технических устройств и средств автоматизации, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений технологического процесса. | Частично умеет осуществлять выбор технических устройств и средств автоматизации, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений технологического процесса и допускает ряд ошибок. | Умеет осуществлять выбор технических устройств и средств автоматизации, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений технологического процесса и допускает ряд неточностей. | В совершенстве умеет осуществлять выбор технических устройств и средств автоматизации, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений технологического процесса. |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | Знать З4: действующее законодательство и правовые нормы в области реализации проектов | Не знает современные технические средства измерения, сбора, обработки информации и управления технологическими процессами при решении задач по автоматизации производственных процессов. | Частично знает современные технические средства измерения, сбора, обработки информации и управления технологическими процессами при решении задач по автоматизации производственных процессов. | Знает современные технические средства измерения, сбора, обработки информации и управления технологическими процессами при решении задач по автоматизации производственных процессов, но затрудняется в представлении их особенностей. | В совершенстве знает современные технические средства измерения, сбора, обработки информации и управления технологическими процессами при решении задач по автоматизации производственных процессов. |
| | | Уметь У4: составлять план работ с учетом действующих процессуально-правовых норм | Не умеет осуществлять программирование процесса сбора и | Частично умеет осуществлять программирование процесса сбора и | Умеет осуществлять программирование процесса сбора и | В совершенстве умеет осуществлять программирование процесса сбора и |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | управления параметрами объекта автоматизации. | управления параметрами объекта автоматизации и допускает ряд ошибок. | управления параметрами объекта автоматизации и допускает ряд неточностей. | управления параметрами объекта автоматизации. |
| | | Владеть В4: навыками работы над проектом с учетом действующих законодательных норм | Не владеет инструментальными средствами и языками программирования для реализации проектов по проектированию систем автоматизации. | Частично владеет инструментальными средствами и языками программирования для реализации проектов по проектированию систем автоматизации и допускает ряд ошибок. | Владеет инструментальными средствами и языками программирования для реализации проектов по проектированию систем автоматизации и допускает ряд неточностей. | В совершенстве владеет инструментальными средствами и языками программирования для реализации проектов по проектированию систем автоматизации. |
| УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде. | УК-3.1 Осознает функции и роли членов команды, собственную роль в команде. | Знать З5: основы организации социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе; современные технологии взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | Не знает современные технологии взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | Частично знает современные технологии взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | Знает современные технологии взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе, но затрудняется в представлении их особенностей. | В совершенстве знает современные технологии взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. |
| | | Уметь У5: организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | Не умеет организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников | Частично умеет организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников | Умеет организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников | В совершенстве умеет организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе и допускает ряд ошибок. | социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе и допускает ряд неточностей. | участников социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. |
| | | Владеть В5: методами организации конструктивного социального взаимодействия. | Не владеет методами организации конструктивного социального взаимодействия. | Частично владеет методами организации конструктивного социального взаимодействия и допускает ряд ошибок. | Владеет методами организации конструктивного социального взаимодействия и допускает ряд неточностей. | В совершенстве владеет методами организации конструктивного социального взаимодействия. |

Приложение 2

# КАРТА
## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина ANSYS в решении инженерных задач
Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Основы работы в ANSYS 17 / Н. Н. Федорова, С. А. Вальгер, М. Н. Данилов, Ю. В. Захарова. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 210 с. — ISBN 978-5-97060-425-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/90112 — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭР* | 15 | 100 | + |
| 2. | Федорова Н.Н. Моделирование гидрогазодинамических процессов в ПК ANSYS 17.0 : учебное пособие / Федорова Н.Н., Вальгер С.А., Захарова Ю.В.. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016. — 169 с. — ISBN 978-5-7795-0798-1. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/68793.html | ЭР* | 15 | 100 | + |
| 3. | Мухутдинов А.Р. Основы применения ANSYS Autodyn для решения задач моделирования быстропротекающих процессов : учебное пособие / Мухутдинов А.Р., Ефимов М.Г.. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 244 с. — ISBN 978-5-7882-2115-1. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/79456.html | ЭР* | 15 | 100 | + |
| 4. | Басов К.А. ANSYS : справочник пользователя / Басов К.А.. — Саратов : Профобразование, 2019. — 640 с. — ISBN 978-5-4488-0064-1. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/87978.html | ЭР* | 15 | 100 | + |
| 5. | Банщикова И.А. Комплекс ANSYS. Анализ устойчивости конструкций : учебное пособие / Банщикова И.А., Леган М.А., Матвеев К.А.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 66 с. — ISBN 978-5-7782-3383-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91221.html | ЭР* | 15 | 100 | + |

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 2022 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Креативные технологии в информационном пространстве

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины анализ возможностей информационных технологий при формировании рекламных и PR обращений в информационном пространстве.

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ креатива в рекламной деятельности;
- анализ стратегических и тактических действий, связанных с разработкой эффективных рекламных обращений;
- знакомство с технологией производства рекламной продукции для различных средств распространения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Креативные технологии в информационном пространстве» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана и входит в общеуниверситетский блок элективных дисциплин по теме «Цифровая инженерия».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание основных информационных технологий,

умения использовать инструменты и методы продвижения в информационном пространстве,

владение навыками разработки информационного контента.

Содержание дисциплины/модуля является логическим продолжением содержания дисциплины «Цифровая культура» и служит основой для освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта».

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать З 1. основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода |
| | | Уметь У1. осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации. |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет **3** зачетные единицы, **108** часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | зачет |

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Креатив и стратегия рекламы | 4 | - | 8 | 15 | 27 | УК-1.1 | лабораторные работы 1, 2 |
| 2 | 2 | Бриф – исходные данные для креатива | 4 | - | 8 | 15 | 27 | УК-1.1 | лабораторные работы 3, 4 |
| 3 | 3 | Создание рекламного образа | 4 | - | 8 | 15 | 27 | УК-1.1 | лабораторная работа 5 |
| 4 | 4 | Стеореотипизация в рекламе | 4 | - | 8 | 15 | 27 | УК-1.1 | лабораторная работа 6 |
| 5 | **Зачет** | | - | - | - | - | - | | |
| Итого: | | | 16 | | 32 | 60 | 108 | | |

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Креатив и стратегия рекламы | 2 | - | 2 | 23 | 27 | УК-1.1 | лабораторные работы 1, 2 |
| 2 | 2 | Бриф – исходные данные для креатива | 1 | - | 2 | 23 | 26 | УК-1.1 | лабораторные работы 3, 4 |
| 3 | 3 | Создание рекламного образа | 2 | - | 2 | 23 | 27 | УК-1.1 | лабораторная работа 5 |
| 4 | 4 | Стеореотипизация в рекламе | 1 | - | 2 | 21 | 24 | УК-1.1 | лабораторная работа 6 |
| 5 | Зачет | | - | - | - | 4 | 4 | УК-1.1 | Вопросы к зачету |
| Итого: | | | 6 | - | 8 | 94 | 108 | | |

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.4

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Креатив и стратегия рекламы | 3 | - | 4 | 21 | 30 | УК-1.1 | лабораторные работы 1, 2 |
| 2 | 2 | Бриф – исходные данные для креатива | 3 | - | 2 | 21 | 30 | УК-1.1 | лабораторные работы 3, 4 |
| 3 | 3 | Создание рекламного образа | 3 | - | 2 | 21 | 20 | УК-1.1 | лабораторная работа 5 |
| 4 | 4 | Стеореотипизация в рекламе | 3 | - | 2 | 23 | 20 | УК-1.1 | лабораторная работа 6 |
| 5 | Зачет | | - | - | - | - | - | | |
| Итого: | | | 12 | - | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Креатив и стратегия рекламы

Основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода. Маркетинговая составляющая рекламного сообщения. Принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. Средства рекламирования продукции. Инструменты и технологии продвижения в информационном пространстве.

Раздел 2. Бриф – исходные данные для креатива

Анализ и систематизация разнородных данных, оценка эффективности процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. Бриф – критерий эффективности. Структура и содержание брифа. Особенности и приемы разработки креативного брифа и креативной концепции.

Раздел 3. Создание рекламного образа

Мотивационный анализ в рекламе. Брендинг. Источники и критерии выбора имени бренда. Разработка логотипа. Формирование слогана. Психологические основы в разработке рекламного обращения.

Раздел 4. Стеореотипизация в рекламе.

Стереотип и стереотипизация в рекламе. Стереотип в познании и сознании. Свойства и виды стереотипов. Стереотипизация рекламы. Нестандартная реклама, ее типы и задачи.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | Креатив и стратегия рекламы |
| 2 | 2 | 4 | 1 | 3 | Бриф – исходные данные для креатива |
| 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | Создание рекламного образа |
| 4 | 4 | 4 | 1 | 3 | Стеореотипизация в рекламе |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия**

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 8 | 2 | 4 | Креатив и стратегия рекламы |
| 2 | 2 | 8 | 2 | 2 | Бриф – исходные данные для креатива |
| 3 | 3 | 8 | 2 | 2 | Создание рекламного образа |
| 4 | 4 | 8 | 2 | 2 | Стеореотипизация в рекламе |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 15 | 23 | 21 | Креатив и стратегия рекламы | подготовка к лабораторным работам |
| 2 | 2 | 15 | 23 | 21 | Бриф – исходные данные для креатива | подготовка к лабораторным работам |
| 3 | 3 | 15 | 23 | 21 | Создание | подготовка к лабораторным работам |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | рекламного образа | |
| 4 | 4 | 15 | 21 | 23 | Стеореотипизация в рекламе | подготовка к лабораторным работам |
| | | - | 4 | - | Зачет | |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные работы).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

## 7. Контрольные работы (для ЗФО)

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа: методические рекомендации по выполнению контрольных работ для обучающихся всех направлений подготовки (уровень бакалавриата) заочной формы обучения / сост. С.С. Ситёва, отв. редактор Белоножко М.Л.; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2020. – 22 с.

7.2. Тематика контрольных работ.

1. Бриф как вектор творчества.
2. Проблема решения творческих задач. Эвристика.
3. Мотивационный анализ и его использование для создания креатива.
4. Нейминг.
5. Бренд-концепция, ее значение и составляющие.
6. Стереотип и стереотипизация в рекламе.
7. Креативная технология Disruption, ее концепты и применение в создании отечественной и зарубежной рекламы.
8. Проблема стандартизации и ее преодоления в современной рекламе.
9. Эпатажная реклама, ее категории, резонансность и особенности применения.
10. Особенности применения сексуальных мотивов и гендерных стереотипов в креативной рекламе.
11. Фанки-креатив как преодоление догм и представлений о творчестве в рекламе.
12. Использование метода морфологического анализа в конструировании рекламы.
13. Использование метода фокальных объектов в рекламе.
14. Категории и особенности применения юмора в рекламе.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 текущая аттестация | | |

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1.1 | Лабораторная работа 1 | 15 |
| 1.2 | Лабораторная работа 2 | 15 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 2.1 | Лабораторная работа 3 | 15 |
| 2.2 | Лабораторная работа 4 | 15 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 3.1 | Лабораторная работа 5 | 20 |
| 3.2 | Лабораторная работа 6 | 20 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Лабораторная работа 1 | 15 |
| 2 | Лабораторная работа 2 | 15 |
| 3 | Лабораторная работа 3 | 15 |
| 4 | Лабораторная работа 4 | 15 |
| 5 | Лабораторная работа 5 | 20 |
| 6 | Лабораторная работа 6 | 20 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина http://elib.gubkin.ru/,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета http://bibl.rusoil.net/ ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ http://lib.ugtu.net/books
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»

9.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Windows 8.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

**Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО**

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Креативные технологии в информационном пространстве | Лекционные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. | 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д.70 |
| | | Практические занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. | 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д.70 |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся знакомятся с содержанием задания, изучают методику и выполняют письменную работу в формате практического задания. Для эффективной работы, обучающиеся должны иметь соответствующие канцелярские принадлежности, конспект лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

Задания для выполнения на практических занятиях, раздаточный и справочный материал обучающиеся получают индивидуально от преподавателя.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа: методические рекомендации по организации самостоятельной работы для обучающихся всех направлений подготовки (уровень бакалавриата) и форм обучения / сост. С.С. Ситёва, отв. редактор М.Л. Белоножко; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2020. – 16 с.

Приложение 1

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина Креативные технологии в информационном пространстве
Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать З 1. основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода | Не знает основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода | Знает основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода, допуская ряд ошибок | Знает основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода, допуская незначительные ошибки | В совершенстве знает принципы основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода |
| | | Уметь У1. осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации. | Не умеет осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации | Частично умеет осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации | Умеет осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации, допуская незначительные ошибки | В совершенстве умеет осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации |

Приложение 2

**КАРТА**

**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Креативные технологии в информационном пространстве

Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | **Шпаковский, В. О.** PR-дизайн и PR-продвижение : [ : Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие / В. О. Шпаковский, Е. С. Егорова. - Москва : Инфра-Инженерия, 2018. - 452 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/78249.html. | *ЭР* | 25 | 100% | + |
| 2 | **Шпаковский, В. О.** Интернет-журналистика и интернет-реклама : [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. О. Шпаковский, Н. В. Розенберг, Е. С. Егорова. - Москва : Инфра-Инженерия, 2018. - 248 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/78258.html . | *ЭР* | 25 | 100% | + |
| 3 | Бердышев, С. Н. Секреты эффективной интернет-рекламы : [ Электронный ресурс] : практическое пособие / С. Н. Бердышев. - Москва : Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 121 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/75200.html | *ЭР* | 25 | 100% | - |

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное ообразовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ:**

_____
«_____» _____ 202_ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины: Стандартизация Умного производства

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель дисциплины:** ознакомиться с современными системами стандартизации умного производства, отечественными и зарубежными стандартами в этой области, овладеть навыками разработки стандартов организации на их основе.

**Задачи дисциплины:**

- Изучить современные системы стандартизации умного производства;
- Ознакомиться с отечественными и зарубежными стандартами умного производства;
- Овладеть практическими навыками разработки стандартов организации на основе отечественных и зарубежных стандартов умного производства.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Стандартизация Умного производства» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана и входит в общеуниверситетский блок элективных дисциплин по теме «Цифровая инженерия».

Для полного усвоения данной дисциплины обучающиеся должны обладать базовыми знаниями (школьная программа) по дисциплинам: математика, информатика, обществознание.

Знания по дисциплине «Стандартизация Умного производства» будут полезны обучающимся указанных направлений для профессионального развития и написания ВКР.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|---|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи | Знать: З1 актуальные российские и зарубежные источники информации, необходимой для решения поставленной задачи |
| | | Владеть: В1 навыками выбора актуальных российских и зарубежных источников информации, необходимой для решения поставленной задачи |
| | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать: З2 способы систематизации и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи |
| | | Уметь: У1 Систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать: З3 методы системного подхода при решении поставленных задач |
| | | Уметь: У2 использовать методики системного подхода при решении поставленных задач |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограниче- | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать: З4 основные виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач;<br>Уметь: У3 проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения<br>Владеть: В2 методиками разработки цели и задач проекта |
| | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из | Знать: З5 действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессио- |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|---|
| ний | имеющихся ресурсов и ограничений. | нальную деятельность<br>Уметь: У4 использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.<br>Владеть: В3 навыками работы с нормативно-правовой документацией |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | Знать: З6 основные методы оценки разных способов решения задач;<br>Уметь: У5 анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов<br>Владеть: В4 методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; |

## 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего час | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб | | | | |
| 1 | 1 | Международный опыт в области умного производства и стандартизации | 8 | - | 16 | 30 | 54 | УК-1.1 | Лабораторная работа №1<br>Лабораторная работа №2<br>Тест №1<br>Тест №2 |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Лабораторная работа №1<br>Лабораторная работа №2<br>Тест №1<br>Тест №2 |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Лабораторная работа №1<br>Лабораторная работа №2<br>Тест №1<br>Тест №2 |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Лабораторная работа №1<br>Лабораторная работа №2<br>Тест №1<br>Тест №2 |

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | УК-2.2 | Лабораторная работа №1<br>Лабораторная работа №2<br>Тест №1<br>Тест №2 |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Лабораторная работа №1<br>Лабораторная работа №2<br>Тест №1<br>Тест №2 |
| 2 | 2 | Российский подход к стандартизации умного производства | 8 | - | 16 | 30 | 54 | УК-1.1 | Лабораторная работа №3<br>Лабораторная работа №4<br>Тест №2<br>Тест №3 |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Лабораторная работа №3<br>Лабораторная работа №4<br>Тест №2<br>Тест №3 |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Лабораторная работа №3<br>Лабораторная работа №4<br>Тест №2<br>Тест №3 |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Лабораторная работа №3<br>Лабораторная работа №4<br>Тест №2<br>Тест №3 |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Лабораторная работа №3<br>Лабораторная работа №4<br>Тест №2<br>Тест №3 |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Лабораторная работа №3<br>Лабораторная работа №4<br>Тест №2<br>Тест №3 |
| 3 | Зачет | | - | - | - | - | - | - | |
| Итого: | | | 16 | - | 32 | 60 | 108 | | |

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Международный опыт в области умного производства и стандартизации | 3 | - | 4 | 45 | 52 | УК-1.1 | Лабораторная работа №1<br>Лабораторная работа №2<br>Тест №1<br>Тест №2 |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Лабораторная работа №1<br>Лабораторная работа №2<br>Тест №1<br>Тест №2 |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Лабораторная работа №1<br>Лабораторная работа №2<br>Тест №1<br>Тест №2 |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Лабораторная работа №1<br>Лабораторная работа №2<br>Тест №1<br>Тест №2 |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Лабораторная работа №1<br>Лабораторная работа №2<br>Тест №1<br>Тест №2 |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Лабораторная работа №1<br>Лабораторная работа №2 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Тест №1<br>Тест №2 |
| 2 | 2 | Российский подход к стандартизации умного производства | 3 | - | 4 | 45 | 52 | УК-1.1 | Лабораторная работа №3<br>Лабораторная работа №4<br>Тест №2<br>Тест №3 |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Лабораторная работа №3<br>Лабораторная работа №4<br>Тест №2<br>Тест №3 |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Лабораторная работа №3<br>Лабораторная работа №4<br>Тест №2<br>Тест №3 |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Лабораторная работа №3<br>Лабораторная работа №4<br>Тест №2<br>Тест №3 |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Лабораторная работа №3<br>Лабораторная работа №4<br>Тест №2<br>Тест №3 |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Лабораторная работа №3<br>Лабораторная работа №4<br>Тест №2<br>Тест №3 |
| 3 | Контроль | | | | | 4 | 4 | - | Вопросы к опросу |
| Итого: | | | 6 | - | 8 | 94 | 108 | | |

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.3

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Международный опыт в области умного производства и стандартизации | 6 | - | 5 | 43 | 54 | УК-1.1 | Лабораторная работа №3<br>Лабораторная работа №4<br>Тест №2<br>Тест №3 |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Лабораторная работа №3<br>Лабораторная работа №4<br>Тест №2<br>Тест №3 |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Лабораторная работа №3<br>Лабораторная работа №4<br>Тест №2<br>Тест №3 |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Лабораторная работа №3<br>Лабораторная работа №4<br>Тест №2<br>Тест №3 |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Лабораторная работа №3<br>Лабораторная работа №4<br>Тест №2<br>Тест №3 |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Лабораторная работа №3<br>Лабораторная работа №4<br>Тест №2<br>Тест №3 |
| 2 | 2 | Российский подход к стандартизации умного производ- | 6 | - | 5 | 43 | 54 | УК-1.1 | Лабораторная работа №3<br>Лабораторная работа №4<br>Тест №2<br>Тест №3 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ства | | | | | | УК-1.2 | Лабораторная работа №3<br>Лабораторная работа №4<br>Тест №2<br>Тест №3 |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Лабораторная работа №3<br>Лабораторная работа №4<br>Тест №2<br>Тест №3 |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Лабораторная работа №3<br>Лабораторная работа №4<br>Тест №2<br>Тест №3 |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Лабораторная работа №3<br>Лабораторная работа №4<br>Тест №2<br>Тест №3 |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Лабораторная работа №3<br>Лабораторная работа №4<br>Тест №2<br>Тест №3 |
| 3 | Зачет | | - | - | - | - | - | - | - |
| Итого: | | | 12 | - | 10 | 86 | 108 | | |

5.2 Содержание дисциплины.

5.2.1 Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1 *«Международный опыт в области умного производства и стандартизации».* Умное производство в контексте стандартизации. Международный опыт в области умного производства и стандартизации. Национальные политики в области цифровизации. Национальные модели стандартизации. Подходы стран в области умного производства и стандартизации. Эталонная архитектура умного производства. Сотрудничество стран в области умного производства. Международные организации по стандартизации цифровых технологий.

Раздел 2 *«Российский подход к стандартизации умного производства»*. Перспективы развития стандартизации цифрового производства в России. Факторы и условия развития цифровизации в России. Государственная политика в области цифровизации на национальном и наднациональном уровнях. Российский подход к стандартизации умного производства. Национальная система стандартизации. Инициативы России в области цифровой промышленности и стандартизации. Сотрудничество России с другими странами в области стандартизации умного производства и участие в международных организациях. Возможности России в области стандартизации умного производства.

5.2.2 Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1. | 1 | 1 | 1 | 0,5 | Умное производство в контексте стандартизации |
| 2. | | 1 | | 1 | Международный опыт в области умного производства и стандартизации |
| 3. | | 1 | | 0,5 | Национальные политики в области цифровизации |
| 4. | | 1 | 1 | 1 | Национальные модели стандартизации |
| 5. | | 1 | | 0,5 | Подходы стран в области умного производства и стандартизации |
| 6. | | 1 | | 0,5 | Эталонная архитектура умного производства |
| 7. | | 1 | 1 | 1 | Сотрудничество стран в области умного производства |
| 8. | | 1 | | 1 | Международные организации по стандартизации цифровых технологий |
| 9. | 2 | 1 | 1 | 0,5 | Перспективы развития стандартизации цифрового производства в России |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 10. | | 1 | | 0,5 | Факторы и условия развития цифровизации в России |
| 11. | | 1 | | 1 | Государственная политика в области цифровизации на национальном и наднациональном уровнях |
| 12. | | 1 | 1 | 1 | Российский подход к стандартизации умного производства |
| 13. | | 1 | | 1 | Национальная система стандартизации |
| 14. | | 1 | | 1 | Инициативы России в области цифровой промышленности и стандартизации |
| 15. | | 1 | 1 | 0,5 | Сотрудничество России с другими странами в области стандартизации умного производства и участие в международных организациях |
| 16. | | 1 | | 0,5 | Возможности России в области стандартизации умного производства |
| Итого | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия**

Практические занятия учебными планами не предусмотрены

**Лабораторные занятия**

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 6 | 2 | 2 | Определение входных и выходных данных СТО, гармонизированного с международными стандартами |
| 2 | | 10 | 2 | 3 | Разработка СТО, гармонизированного с международными стандартами |
| 3 | 2 | 6 | 2 | 2 | Определение входных и выходных данных Национального Стандарта |
| 4 | | 10 | 2 | 3 | Разработка, согласование и утверждение НС |
| Итого | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 10 | 15 | 15 | Определение входных и выходных данных СТО, гармонизированного с международными стандартами | Подготовка к лабораторной работе |
| 2 | | 10 | 15 | 15 | Разработка СТО, гармонизированного с международными стандартами | Подготовка к лабораторной работе |
| 3 | | 10 | 15 | 13 | Международная система стандартизации цифрового производства | Подготовка доклада |
| 4 | 2 | 10 | 15 | 15 | Определение входных и выходных данных Национального Стандарта | Подготовка к лабораторной работе |
| 5 | | 10 | 15 | 15 | Разработка, согласование и утверждение НС | Подготовка к лабораторной работе |
| 6 | | 10 | 15 | 13 | Национальная система стандартизации цифрового производства | Подготовка доклада |
| 7 | - | - | 4 | - | Зачет | Подготовка к зачету |
| Итого | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3 Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция-презентация, с применением интерактивных технологий и мультимедийных средств.

Командная работа: решение практико-ориентированных задач через парную и групповую работу, решение ситуационных задач, кейсов, анализ возникающих в повседневной жизни и профессиональной деятельности ситуаций.

## 6 Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7 Контрольные работы

Контрольные работы для заочной формы обучения выполняются по теме «Определение входных и выходных данных СТО, гармонизированного с международными стандартами» согласно варианту.

## 8 Оценка результатов освоения дисциплины

8.1 Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2 Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Текущий контроль знаний лекционного материала, самостоятельной внеаудиторной и аудиторной работы. | 20 |
| 2 | Выполнение и защита лабораторной работы № 1 | 10 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 0-30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 3 | Текущий контроль знаний лекционного материала, самостоятельной внеаудиторной и аудиторной работы. | 20 |
| 4 | Выполнение и защита лабораторной работы № 2 | 10 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 0-30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 5 | Текущий контроль знаний лекционного материала, самостоятельной внеаудиторной и аудиторной работы | 20 |
| 6 | Выполнение и защита лабораторной работы № 3 | 10 |
| 7 | Выполнение и защита лабораторной работы № 4 | 10 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 0-40 |
| | **ВСЕГО** | **0-100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Текущий контроль знаний лекционного материала, самостоятельной внеаудиторной и аудиторной работы. | 15 |
| 2 | Выполнение и защита лабораторной работы № 1 | 10 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 0-25 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 3 | Текущий контроль знаний лекционного материала, самостоятельной внеаудиторной и аудиторной работы. | 15 |
| 4 | Выполнение и защита лабораторной работы № 2 | 10 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 0-25 |
| 3 текущая аттестация | | |

| | | |
|---|---|---|
| 5 | Текущий контроль знаний лекционного материала, самостоятельной внеаудиторной и аудиторной работы | 15 |
| 6 | Выполнение и защита лабораторной работы № 3 | 10 |
| 7 | Выполнение и защита лабораторной работы № 4 | 10 |
| 8 | Выполнение контрольной работы | 15 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 0-50 |
| | **ВСЕГО** | **0-100** |

## 9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина http://elib.gubkin.ru/,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета http://bibl.rusoil.net/ ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ http://lib.ugtu.net/books
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»

9.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, Свободно-распространяемое ПО

## 10 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Стандартизация Умного производства | Лекционные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютер в комплекте, проектор, | 625013, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Энергетиков, д.44 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | проекционный экран. | |
| 2 | | Лабораторные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютеры в комплекте 15 шт | 625013, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Энергетиков, д.44 |

## 11 Методические указания по организации СРС

11.1 Методические указания по подготовке к лабораторным работам.

Технология разработки стандартов и нормативной документации: методические указания по тематике, структуре и оформлению курсового проекта (работы) и по выполнению контрольных работ по дисциплине "Технология разработки стандартов и нормативной документации" для обучающихся по направлениям подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология и 27.03.02 Управление качеством и всех форм обучения / ТИУ ; сост.: Д. С. Василега, М. С. Остапенко, А. М. Тверяков. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 29 с. - ~Б. ц. - Текст : непосредственный.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Технология разработки стандартов и нормативной документации : методические указания к выполнению лабораторных, практических, самостоятельных работ и курсового проекта (работы) по дисциплине «Технология разработки стандартов и нормативной документации» для обучающихся направлений подготовки 27.03.02 «Управление качеством», 27.03.01 «Стандартизация и метрология» всех форм обучения / ТИУ ; сост. А. М. Тверяков. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 48 с. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 47. - ~Б. ц. - Текст : непосредственный.

Технология разработки нормативной документации : учебное пособие / А. М. Тверяков, М. С. Остапенко, Н. А. Василега, А. С. Штин ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2021. - 156 с. - ~Б. ц. - Текст : непосредственный.

Приложение 1

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: Стандартизация Умного производства

Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи | Знать: З1 актуальные российские и зарубежные источники информации, необходимой для решения поставленной задачи | Не знает актуальные российские и зарубежные источники информации, необходимой для решения поставленной задачи | Частично знает актуальные российские и зарубежные источники информации, необходимой для решения поставленной задачи | Знает актуальные российские и зарубежные источники информации, необходимой для решения поставленной задачи | Знает в полной мере актуальные российские и зарубежные источники информации, необходимой для решения поставленной задачи |
| | | Владеть: В1 навыками выбора актуальных российских и зарубежных источников информации, необходимой для решения поставленной задачи | Не обладает навыками использования выбор актуальных российских и зарубежных источников информации, необходимой для решения поставленной задачи | Частично обладает навыками использования выбор актуальных российских и зарубежных источников информации, необходимой для решения поставленной задачи | Обладает навыками использования выбор актуальных российских и зарубежных источников информации, необходимой для решения поставленной задачи | Обладает в полной мере навыками использования выбор актуальных российских и зарубежных источников информации, необходимой для решения поставленной задачи |
| | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать: З2 способы систематизации и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Не знает способы систематизации и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Частично знает способы систематизации и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знает способы систематизации и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знает в полной мере способы систематизации и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи |
| | | Уметь: У1 Систематизировать и критически ана- | Не знает, как систематизировать и кри- | Частично знает, как систематизировать | Знает, как систематизировать и | Знает в полной мере как систематизи- |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | лизировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | тически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | ровать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать: З3 методы системного подхода при решении поставленных задач | Не знает методы системного подхода при решении поставленных задач | Частично знает методы системного подхода при решении поставленных задач | Знает методы системного подхода при решении поставленных задач | Знает в полной мере методы системного подхода при решении поставленных задач |
| | | Уметь: У2 использовать методики системного подхода при решении поставленных задач | Не знает, как использовать методики системного подхода при решении поставленных задач | Частично знает использовать методики системного подхода при решении поставленных задач | Знает использовать методики системного подхода при решении поставленных задач | Знает в полной мере использовать методики системного подхода при решении поставленных задач |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать: З4 основные виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; | Отсутствуют знания основных видов ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач | Знает некоторые виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач | Знает основные виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач | Знает основные, новые и перспективные виды ресурсов и ограничения по их использованию для решения профессиональных задач |
| | | Уметь: У3 проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения | Не умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения | Умеет проводить анализ поставленной цели | Умеет по цели формулировать задачи для ее решения | Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения |
| | | Владеть: В2 методиками разработки цели и задач проекта | Не способен разрабатывать цели и формулировать задачи | Владеет навыком проведения анализа поставленной цели | Владеет некоторыми методиками разработки цели и задач проекта | Владеет основными методиками разработки цели и задач проекта |
| | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения | Знать: З5 действующее законодательство и право- | Не знает законодательные и правовые | Знает основные моменты законода- | Знает основные действующие за- | Знает действующее законодательство и |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений. | вые нормы, регулирующие профессиональную деятельность | нормы в профессиональной деятельности | тельства в профессиональной деятельности | коны и правовые нормы в профессиональной деятельности | правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность |
| | | Уметь: У4 использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности. | Не умеет использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности | Умеет использовать основные моменты нормативно-правовой документации | Умеет использовать основные действующие законы и правовые нормы в профессиональной деятельности | Умеет эффективно использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности. |
| | | Владеть: В3 навыками работы с нормативно-правовой документацией | Не владеет навыками работы с нормативно-правовой документацией | Владеет основными моментами работы с нормативно-правовой документацией | Владеет навыком работы с нормативно-правовыми документами | Владеет навыком эффективной работы с нормативно-правовыми документами |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | Знать: З6 основные методы оценки разных способов решения задач; | Не знает основные методы оценки разных способов решения задач | Знает основные моменты некоторых методов оценки разных способов решения задач | Знает некоторые методы оценки различных способов решения задач | Знает основные методы оценки различных способов решения задач |
| | | Уметь: У5 анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов | Не умеет анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов | Умеет критически оценивать альтернативные варианты для достижения результата | Умеет анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов | Умеет эффективно анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов |
| | | Владеть: В4 методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; | Не владеет методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта | Способен с минимальными ошибками оценивать потребность в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта | Способен оценить потребность в ресурсах | Владеет методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта |

Приложение 2

**КАРТА**

**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Стандартизация Умного производства

Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Технология разработки нормативной документации : учебное пособие / А. М. Тверяков, М. С. Остапенко, Н. А. Василега, А. С. Штин ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2021. - 156 с. - Электронная библиотека ТИУ. | ЭР | 30 | 100 | + |
| 2 | Технология разработки стандартов и нормативной документации : практикум. Учебное пособие / Г. В. Попов [и др.] ; ред. Г. В. Попов. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015. - 52 с. - ЭБС "IPR BOOKS". URL: http://www.iprbookshop.ru/50648.html. | ЭР | 30 | 100 | + |
| 3 | Горбашко, Елена Анатольевна. Управление качеством : учебник для вузов / Е. А. Горбашко. - 4-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 397 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/488696. | ЭР | 30 | 100 | + |
| 4 | Развитие цифровой экономики в условиях деглобализации и рецессии : монография / СПбПУ ; ред. А. В. Бабкин. - Санкт-Петербург : Политех-Пресс, 2019. - 753 с. : табл., рис. - Электронная библиотека ТИУ. | ЭР | 30 | 100 | + |

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 202_ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Моделирование технологических процессов с применением машинного обучения

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: ознакомление обучающихся с методами машинного обучения и их применением при моделировании технологических процессов.

Задачи дисциплины:

- Формирование навыков практического применения методов машинного обучения;
- Формирование навыков практического применения знаний в области моделирования различных технологических процессов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана и входит в общеуниверситетский блок элективных дисциплин по теме «Цифровая инженерия».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание методологии проведения различного типа исследований,

умение ставить и формулировать цели и задачи научных исследований и разработок, осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи,

владение навыками проведения исследований и оценки их результатов.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)[1] | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать: З1. Актуальные российские и зарубежные источники информации. |
| | | Уметь: У1. Осуществлять выбор актуальных российских и зарубежных источников информации |
| | | Владеть: В1. Навыками поиска информации в российских и зарубежных источниках. |
| | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. | Знать: З2. Критерии систематизации информации в соответствии с требованиями и условиями задачи. |
| | | Уметь: У2. Систематизировать и критически анализировать информацию. |
| | | Владеть: В2. Навыками систематизации и критического анализа информации. |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач. | Знать: З3. Методики системного подхода при решении поставленных задач. |
| | | Уметь: У3. Использовать методики системного подхода при решении поставленных задач. |
| | | Владеть: В3. Навыками применения методик системного подхода при решении поставленных задач. |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать: З4. Методы постановки цели и формулирования взаимосвязанных задач. |
| | | Уметь: У4. Проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач. |
| | | Владеть: В4. Навыками анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач. |
| | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из | Знать: З5. Способы решения поставленных задач. |
| | | Уметь: У5. Выбирать оптимальный способ решения |

| | | |
|---|---|---|
| имеющихся ресурсов и ограничений. | имеющихся ресурсов и ограничений. | задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений. |
| | | Владеть: В5. Навыками определения оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений. |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. | Знать: З6. Действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. |
| | | Уметь: У6. Анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. |
| | | Владеть: В6. Навыками анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности. |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины/модуля составляет __**3**__ зачетных единицы, **_108_** часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Основы моделирования технологических процессов | 2 | - | 6 | 20 | 28 | УК-1.1 | Лабораторная работа №1 Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Лабораторная работа №1 Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Лабораторная работа №1 Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Лабораторная работа №1 Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Лабораторная работа №1 Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Лабораторная работа №1 Вопросы к устному опросу |
| 2 | 2 | Машинное обучение | 10 | - | 20 | 20 | 50 | УК-1.1 | Лабораторная работа №2 Вопросы к устному опросу |

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | УК-1.2 | Лабораторная работа №2<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Лабораторная работа №3<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Лабораторная работа №3<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Лабораторная работа №4<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Лабораторная работа №5<br>Вопросы к устному опросу |
| 3 | 3 | Глубокое обучение | 4 | - | 6 | 20 | 30 | УК-1.1 | Лабораторная работа №6<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Лабораторная работа №6<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Лабораторная работа №6<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Лабораторная работа №6<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Лабораторная работа №6<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Лабораторная работа №6<br>Вопросы к устному опросу |
| 4 | Зачет | | - | - | - | - | - | - | |
| | | Итого: | 16 | - | 32 | 60 | 108 | | |

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Основы моделирования технологических процессов | 1 | - | 2 | 25 | 28 | УК-1.1 | Лабораторная работа №1<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Лабораторная работа №1<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Лабораторная работа №1<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Лабораторная работа №1<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Лабораторная работа №1<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Лабораторная работа №1<br>Вопросы к устному опросу |
| 2 | 2 | Машинное обучение | 4 | - | 4 | 40 | 48 | УК-1.1 | Лабораторная работа №2<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Лабораторная работа №2<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Лабораторная работа №3<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Лабораторная работа №3<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Лабораторная работа №4<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Лабораторная работа №5<br>Вопросы к устному опросу |
| 3 | 3 | Глубокое обучение | 1 | - | 2 | 25 | 28 | УК-1.1 | Лабораторная работа №6<br>Вопросы к устному опросу |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | УК-1.2 | Лабораторная работа №6<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Лабораторная работа №6<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Лабораторная работа №6<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Лабораторная работа №6<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Лабораторная работа №6<br>Вопросы к устному опросу |
| 4 | Зачет | | - | - | - | 4 | 4 | УК-1.1 | Вопросы к устному зачету |
| | | | | | | | | УК-1.2 | |
| | | | | | | | | УК-1.3 | |
| | | | | | | | | УК-2.1 | |
| | | | | | | | | УК-2.2 | |
| | | | | | | | | УК-2.3 | |
| Итого: | | | 6 | - | 8 | 94 | 108 | | |

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.4

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Основы моделирования технологических процессов | 2 | - | 4 | 24 | 28 | УК-1.1 | Лабораторная работа №1<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Лабораторная работа №1<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Лабораторная работа №1<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Лабораторная работа №1<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Лабораторная работа №1<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Лабораторная работа №1<br>Вопросы к устному опросу |
| 2 | 2 | Машинное обучение | 8 | - | 4 | 36 | 48 | УК-1.1 | Лабораторная работа №2<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Лабораторная работа №2<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Лабораторная работа №3<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Лабораторная работа №3<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Лабораторная работа №4<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Лабораторная работа №5<br>Вопросы к устному опросу |
| 3 | 3 | Глубокое обучение | 2 | - | 2 | 26 | 30 | УК-1.1 | Лабораторная работа №6<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Лабораторная работа №6<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Лабораторная работа №6<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Лабораторная работа №6<br>Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Лабораторная работа №6 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Лабораторная работа №6<br>Вопросы к устному опросу |
| 4 | Зачет | | - | - | - | - | - | - | |
| Итого: | | | 12 | - | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Основы моделирования технологических процессов*». Введение. Понятие моделирования. Классификация моделей. Требования к моделям.

Раздел 2. «*Машинное обучение*». Введение. Основные задачи. Кластеризация. Классификация. Регрессия. Прогнозирование временных рядов.

Раздел 3. «*Глубокое обучение*». Введение. Основные задачи. Обработка изображений.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | Основы моделирования |
| 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | Введение в машинное обучение |
| 3 | 2 | 2 | - | 2 | Кластеризация |
| 4 | 2 | 2 | 1 | 2 | Классификация |
| 5 | 2 | 2 | 1 | 2 | Регрессия |
| 6 | 2 | 2 | - | - | Прогнозирование временных рядов |
| 7 | 3 | 2 | 1 | 1 | Введение в глубокое обучение |
| 8 | 3 | 2 | 1 | 1 | Обработка изображений |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия**

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.5

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 6 | 2 | 4 | Моделирование процесса |
| 2 | 2 | 4 | - | - | Решение задачи кластеризации |
| 3 | 2 | 4 | - | - | Решение задачи классификации |
| 4 | 2 | 6 | 4 | 4 | Решение задачи регрессии |
| 5 | 2 | 6 | - | - | Решение задачи прогнозирования временных рядов |
| 6 | 3 | 6 | 2 | 2 | Решение задачи обработки изображений |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.7

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 18 | 25 | 22 | Основы моделирования | Подготовка к |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 4 | 8 | 6 | Предобработка данных | лекционным занятиям и лабораторным работам |
| 3 | 2 | 4 | 8 | 6 | Кластеризация | |
| 4 | 2 | 4 | 8 | 8 | Классификация | |
| 5 | 2 | 4 | 8 | 8 | Регрессия | |
| 6 | 2 | 4 | 8 | 8 | Прогнозирование временных рядов | |
| 7 | 3 | 10 | 13 | 14 | Глубокое обучение | |
| 8 | 3 | 10 | 12 | 12 | Обработка изображений | |
| 9 | 1, 2, 3 | - | 4 | - | Зачет | Подготовка к зачету |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

– визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
– работа в малых группах (практические занятия);
– разбор практических ситуаций (практические занятия).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа выполняется обучающимся самостоятельно в соответствии с заданием, выданным преподавателем.

Выполненная контрольная работа сдается преподавателю и защищается.

Трудоемкость работы 24 часа.

7.2. Тематика контрольных работ.

- решение задачи кластеризации;
- решение задачи классификации;
- решение задачи регрессии.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Выполнение и защита лабораторных работ № 1, 2 | 20 |
| 2 | Устный опрос | 10 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 30 |
| | | |
| 2 текущая аттестация | | |
| 3 | Выполнение и защита лабораторных работ № 3, 4 | 20 |

| | | |
|---|---|---|
| 4 | Устный опрос | 10 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 30 |
| | | |
| 3 текущая аттестация | | |
| 5 | Выполнение и защита лабораторных работ № 5, 6 | 20 |
| 6 | Устный опрос | 20 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | | |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Выполнение и защита лабораторных работ | 60 |
| 2 | Устный опрос | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина http://elib.gubkin.ru/,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета http://bibl.rusoil.net/ ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ http://lib.ugtu.net/books
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Office;
- Python.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

## Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Таблица 10.1

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Моделирование технологических процессов с применением машинного обучения | *Лекционные занятия:*<br>*Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,*<br>*Оснащенность:*<br>*Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.*<br>*Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.* | *625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1* |
| | | *Лабораторные занятия:*<br>*Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ)(компьютерный класс).*<br>Оснащённость:<br>Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 15 шт., проектор - 1 шт., документ-камера - 1 шт., акустическая система (колонки - 4 шт., проекционный экран - 1 шт., телевизор - 2 шт., микрофон - 1 шт. | *625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1* |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Для подготовки к лабораторным занятиям нужно изучить теоретический материал, соответствующий теме лабораторной работы.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся представляет собой самостоятельное изучение теоретического материала, подготовку к лабораторным работам, промежуточным аттестациям и выполнение контрольной работы.

Приложение 1

# Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина «Моделирование технологических процессов с применением машинного обучения»
Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать: З1. Актуальные российские и зарубежные источники информации. | Не знает актуальные российские и зарубежные источники информации. | Удовлетворительно знает актуальные российские и зарубежные источники информации. | Хорошо знает актуальные российские и зарубежные источники информации. | В совершенстве знает актуальные российские и зарубежные источники информации. |
| | | Уметь: У1. Осуществлять выбор актуальных российских и зарубежных источников информации | Не умеет осуществлять выбор актуальных российских и зарубежных источников информации. | Удовлетворительно умеет осуществлять выбор актуальных российских и зарубежных источников информации. | Хорошо умеет осуществлять выбор актуальных российских и зарубежных источников информации. | В совершенстве умеет осуществлять выбор актуальных российских и зарубежных источников информации. |
| | | Владеть: В1. Навыками поиска информации в российских и зарубежных источниках. | Не владеет навыками поиска информации в российских и зарубежных источниках. | Удовлетворительно владеет навыками поиска информации в российских и зарубежных источниках. | Хорошо владеет навыками поиска информации в российских и зарубежных источниках. | В совершенстве владеет навыками поиска информации в российских и зарубежных источниках. |
| | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. | Знать: З2. Критерии систематизации информации в соответствии с требованиями и условиями задачи. | Не знает критерии систематизации информации в соответствии с требованиями и условиями задачи. | Удовлетворительно знает критерии систематизации информации в соответствии с требованиями и условиями задачи. | Хорошо знает критерии систематизации информации в соответствии с требованиями и условиями задачи. | В совершенстве знает критерии систематизации информации в соответствии с требованиями и условиями задачи. |
| | | Уметь: У2. Систематизировать и критически анализировать информацию. | Не умеет систематизировать и критически анализировать информацию. | Удовлетворительно умеет систематизировать и критически анализировать информацию. | Хорошо умеет систематизировать и критически анализировать информацию. | В совершенстве умеет систематизировать и критически анализировать информацию. |
| | | Владеть: В2. Навыками систематизации и критического анализа информации. | Не владеет навыками систематизации и критического анализа информации. | Удовлетворительно владеет навыками систематизации и критического анализа информации. | Хорошо владеет навыками систематизации и критического анализа информации. | В совершенстве владеет навыками систематизации и критического анализа информации. |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач. | Знать: З3. Методики системного подхода при решении поставленных задач. | Не знает методики системного подхода при решении поставленных задач. | Удовлетворительно знает методики системного подхода при решении поставленных задач. | Хорошо знает методики системного подхода при решении поставленных задач. | В совершенстве знает методики системного подхода при решении поставленных задач. |
| | | Уметь: У3. Использовать методики системного подхода при решении поставленных задач. | Не умеет использовать методики системного подхода при решении поставленных задач. | Удовлетворительно умеет использовать методики системного подхода при решении поставленных задач. | Хорошо умеет использовать методики системного подхода при решении поставленных задач. | В совершенстве умеет использовать методики системного подхода при решении поставленных задач. |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Владеть: В3. Навыками применения методик системного подхода при решении поставленных задач. | Не владеет навыками применения методик системного подхода при решении поставленных задач. | Удовлетворительно владеет навыками применения методик системного подхода при решении поставленных задач. | Хорошо владеет навыками применения методик системного подхода при решении поставленных задач. | В совершенстве владеет навыками применения методик системного подхода при решении поставленных задач. |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать: З4. Методы постановки цели и формулирования взаимосвязанных задач. | Не знает методы постановки цели и формулирования взаимосвязанных задач. | Удовлетворительно знает методы постановки цели и формулирования взаимосвязанных задач. | Хорошо знает методы постановки цели и формулирования взаимосвязанных задач. | В совершенстве знает методы постановки цели и формулирования взаимосвязанных задач. |
| | | Уметь: У4. Проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач. | Не умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач. | Удовлетворительно умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач. | Хорошо умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач. | В совершенстве умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать совокупность взаимосвязанных задач. |
| | | Владеть: В4. Навыками анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач. | Не владеет навыками анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач. | Удовлетворительно владеет навыками анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач. | Хорошо владеет навыками анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач. | В совершенстве владеет навыками анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач. |
| | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений. | Знать: З5. Способы решения поставленных задач. | Не знает способы решения поставленных задач. | Удовлетворительно знает способы решения поставленных задач. | Хорошо знает способы решения поставленных задач. | В совершенстве знает способы решения поставленных задач. |
| | | Уметь: У5. Выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений. | Не умеет выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений. | Удовлетворительно умеет выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений. | Хорошо умеет выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений. | В совершенстве умеет выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений. |
| | | Владеть: В5. Навыками определения оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений. | Не владеет навыками определения оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений. | Удовлетворительно владеет навыками определения оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений. | Хорошо владеет навыками определения оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений. | В совершенстве владеет навыками определения оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений. |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. | Знать: З6. Действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. | Не знает действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. | Удовлетворительно знает действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. | Хорошо знает действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. | В совершенстве знает действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Уметь: У6. Анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. | Не умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. | Удовлетворительно умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. | Хорошо умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. | В совершенстве умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. |
| | | Владеть: В6. Навыками анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности. | Не владеет навыками анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности. | Удовлетворительно владеет навыками анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности. | Хорошо владеет навыками анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности. | В совершенстве владеет навыками анализа действующего законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности. |

Приложение 2

# КАРТА
## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина «Моделирование технологических процессов с применением машинного обучения»
Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект. Учеб. пособие для ВУЗов. – М.: Изд. центр «Академия», 2005. – 176 с. | 16 | 30 | 100 | - |
| 2 | Стрекалов, Александр Владимирович. Математическое моделирование процессов нефтедобычи на основе нейронных сетей : [ : Текст : Электронный ресурс] : монография / А. В. Стрекалов, А. Т. Хусаинов ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. - 163 с. : ил., граф., табл. - Электронная библиотека ТИУ. - | ЭР | 30 | 100 | + |
| 3 | Аханова М. А. Большие данные и машинное обучение : учебник / М. А. Аханова, С. В. Овчинникова, О. М. Барбаков ; ТИУ. – Тюмень : ТИУ, 2022. - 202 с. | ЭР | 30 | 100 | + |
| 4 | Семенов Б. В. Вычислительные методы в инженерных задачах : учебное пособие / Б. В. Семенов, Д. Р. Николаева, Н. В. Попова. - Тюмень : ТИУ, 2019. | 20 | 30 | 100 | + |

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 20__ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: ____Программная инженерия_____

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

развитие у обучающегося способности научиться анализировать и улучшать клиентский опыт, создавать ценность продуктов и услуг через современные методы и инструменты.

Основные задачи дисциплины заключаются в следующем:

- формирование знаний и умений основных положений дизайна цифровых решений, необходимых для создания ценности цифровых продуктов и услуг.
- получение навыков, позволяющих использовать современные методы исследования пользовательского опыта, моделирования, взаимодействия, проектирования в процессе разработки интерфейсов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание дисциплины «теоретическая и прикладная информатика», «проектная деятельность»

умения организовать работу в группе

владение навыками анализа, практического применения теоретических знаний по информационным технологиям

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «программная инженерия» и служит основой для освоения дисциплин/ модулей «Проектная деятельность».

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход при анализе бизнес-процессов. | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать (З1): методы поиска, анализа и синтеза информации |
| | | Уметь (У1): применить методы поиска, анализа и синтеза информации |
| | | Владеть (В1): владеть инструментальными средствами поиска анализа и синтеза информации |
| | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать (З2): методы классификации и систематизации информации |
| | | Уметь (У2): применить методы критического анализа, систематизации информации |
| | | Владеть (В2): владеть инструментальными средствами систематизации информации |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач. | Знать (З3): методы системного анализа |
| | | Уметь (У3): применять методы и принципы системного анализа. |
| | | Владеть (В3): методами системного подхода для проведения анализа. |

| | | |
|---|---|---|
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать (З4): основные принципы и методологии осуществления объектно-ориентированного анализа исходя из действующих международных норм, стандартов, имеющихся ресурсов и ограничений. |
| | | Уметь (У4): осуществлять объектно-ориентированный анализ исходя из действующих международных норм, стандартов, имеющихся ресурсов и ограничений. |
| | | Владеть (В4): методами и инструментами объектно-ориентированного анализа исходя из действующих международных норм, стандартов, имеющихся ресурсов и ограничений. |
| | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать (З5): основные способы проектирования интерфейсов пользователя программного обеспечения. |
| | | Знать (З6): современные средства проектирования пользовательских интерфейсов программного обеспечения. |
| | | Уметь (У5): осуществлять проектирование интерфейсов пользователя программного обеспечения. |
| | | Владеть (В5): владеть методологиями и инструментальными средствами проектирования. |
| УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | УК-3.1. Осознает функции и роли членов команды, собственную роль в команде. | Знать (З7): основы организации социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. |
| | | Знать (З8): современные технологии взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. |
| | УК-3.2. Устанавливает контакты в процессе социального взаимодействия. | Уметь (У6): организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. |
| | УК-3.3. Выбирает стратегию поведения в команде в зависимости от условий. | Владеть (В6): методами организации конструктивного социального взаимодействия. |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет __**3**__ зачетных единицы, _**108**_ часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Игрофикация | 1 | - | 2 | 4 | 7 | УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.3 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №1 Тест |
| 2 | 2 | Инженерия требований | 1 | - | 2 | 4 | 7 | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №2 Тест |
| 3 | 3 | Пользовательские истории | 1 | - | 2 | 4 | 7 | УК-1.2, УК-1.3, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.2 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №3 Тест |
| 4 | 4 | Современные подходы к разработке цифровых продуктов и услуг . | 1 | - | 2 | 4 | 7 | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №4 Тест |

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 5 | Продуктовый дизайн | 1 | - | 2 | 4 | 7 | УК-1.2, УК-1.3, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.2 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №5-8 Тест |
| 6 | 5 | Продуктовый менеджмент | 1 | - | 2 | 4 | 7 | УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.3 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №5-8 Тест |
| 7 | 5 | Карты сервиса | 2 | - | 4 | 8 | 14 | УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.3 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №5-8 Тест |
| 8 | 5 | Карты клиентского пути | 2 | - | 4 | 8 | 14 | УК-1.2, УК-1.3, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.2 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №5-8 Тест |
| 9 | 5 | Карты пользовательского опыта | 1 | - | 2 | 2 | 5 | УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.3 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №5-8 Тест |
| 10 | 5 | Диаграммы ментальных моделей | 1 | - | 2 | 2 | 5 | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №5-8 Тест |
| 11 | 5 | Модели экосистем | 2 | - | 4 | 8 | 14 | УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.3 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №5-8 Тест |
| 12 | 5 | Онбординг | 2 | - | 4 | 8 | 14 | УК-1.2, УК-1.3, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.2 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №5-8 Тест |
| 13 | **Зачет** | | - | - | - | - | - | - | |
| Итого: | | | 16 | - | 32 | 60 | 108 | | |

**Заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1,2 | Игрофикация. Инженерия требований. | 0,5 | - | 2 | 29 | 31,5 | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №1, 2 Тест |
| 2 | 3,4 | Пользовательские истории. Современные подходы к разработке цифровых продуктов и услуг | 0,5 | - | 2 | 29 | 31,5 | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №3, 4 Тест |
| 3 | 5 | Продуктовый дизайн. Продуктовый менеджмент. | 1 | - | - | 4 | 5 | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №5-8 Тест |
| 4 | 5 | Карты сервиса. | 1 | - | 1 | 4 | 6 | УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.3 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №5-8 Тест |
| 5 | 5 | Карты клиентского пути. | 1 | - | - | 4 | 5 | УК-1.2, УК-1.3, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.2 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №5-8 Тест |
| 6 | 5 | Карты пользовательского опыта. Диаграммы ментальных моделей. | 1 | - | 1 | 4 | 6 | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №5-8 Тест |
| 7 | 5 | Модель экосистемы | 0,5 | - | 1 | 8 | 9,5 | УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.3 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №5-8 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Тест |
| 8 | 5 | Онбординг | 0,5 | - | 1 | 8 | 9,5 | УК-1.2, УК-1.3, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.2 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №5-8 Тест |
| 9 | **Зачет** | | - | - | - | 4 | 4 | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 | Вопросы для подготовки к устному опросу и теоретическому зачету |
| Итого: | | | 6 | - | 8 | 94 | 108 | | |

**Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Игрофикация | 0,5 | - | 1 | 10 | 11,5 | УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.3 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №1 Тест |
| 2 | 2 | Инженерия требований | 0,5 | - | 1 | 10 | 11,5 | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №2 Тест |
| 3 | 3 | Пользовательские истории | 0,5 | - | 2 | 12 | 14,5 | УК-1.2, УК-1.3, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.2 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №3 Тест |
| 4 | 4 | Современные подходы к разработке цифровых продуктов и услуг . | 0,5 | - | 1 | 12 | 13,5 | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №4 Тест |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 5 | Продуктовый дизайн | 1 | - | - | 4 | 5 | УК-1.2, УК-1.3, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.2 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №5-8 Тест |
| 6 | 5 | Продуктовый менеджмент | 1 | - | - | 4 | 5 | УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.3 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №5-8 Тест |
| 7 | 5 | Карты сервиса | 1 | - | 1 | 8 | 10 | УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.3 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №5-8 Тест |
| 8 | 5 | Карты клиентского пути | 1 | - | - | 8 | 9 | УК-1.2, УК-1.3, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.2 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №5-8 Тест |
| 9 | 5 | Карты пользовательского опыта | 1 | - | 1 | 1 | 3 | УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.3 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №5-8 Тест |
| 10 | 5 | Диаграммы ментальных моделей | 1 | - | - | 1 | 2 | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №5-8 Тест |
| 11 | 5 | Модели экосистем | 2 | - | 1 | 8 | 11 | УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.3 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №5-8 Тест |
| 12 | 5 | Онбординг | 2 | - | 2 | 8 | 12 | УК-1.2, УК-1.3, УК-2.2 УК-3.1, УК-3.2 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №5-8 Тест |
| 13 | **Зачет** | | - | - | - | - | - | | |
| Итого: | | | 12 | - | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. 1. Игрофикация.

Тема 1. Основные понятия. PBL (Очки, Бейджи, Лидерборды, Награды). Влияние наград на качество процессов и креативность. Типология игроков по Бартлу. Типология игроков Анджея Маржевского – Гексада. Игроки с преобладанием внутренней мотивации. Игроки с преобладанием внешней мотивации. Игроки, стремящиеся изменить систему.

Раздел 2. Инженерия требований

Тема 2. Понятие требование. Управление требованиями. Способы описания требований и анализ требований. Виды требований по уровням. Виды требований по характеру. Типы документов требований.

Раздел 3. Пользовательские истории.

Тема 3. Пользовательская история. Интервью с пользователем. Сценарий интервью. Представление пользовательской истории. Шаблон Connextra. Исследование. Моделирование пользовательского опыт. Карты синхронизации.

Раздел 4. Современные подходы к разработке цифровых продуктов и услуг.

Тема 4 Модели конструирования. Стратегии конструирования. Классический ЖЦ (Водопадная модель). Макетирование. Инкрементная модель. RAD. Спиральная модель (СМ). Компонентно-ориентированная модель. USDP. Гибкие технологии. XP. Scrum.

Раздел 5. Продуктовый дизайн

Тема 5. Основные понятия цифрового продукта. Проектирования UX. Инструменты UX-проектирования. Customer Journey Map. Визуальная составляющая продукта. Инструменты проектирования продукта. Функциональная архитектура продукта.

Тема 6. Продуктовый менеджмент. Менеджер продукта. Роли в команде разработчиков цифрового продукта и их основные обязанности.

Тема 7. Карты сервиса. Определение границы проекта. Картографирование опыта пользователя. Диапазон опыта пользователя. Типы информации для составления карты. Структура. Цели и задачи картографирования цифрового сервиса. Выявление точек контакта с пользователем. Критические точки. Примеры и кейсы. Карты включенности пользователей.

Тема 8. Карты клиентского пути. Картографирование опыта клиента. Опыт сотрудника. Картографирование опыта сотрудника. Синхронизация клиентского опыта и опыта сотрудника. Примеры карт.

Тема 9. Карты пользовательского опыта. Этапы создании карты пользовательского опыта. Важность данных. Исследование. Интервью внутри организации. Внешнее исследование. Дизайн информации. Инструменты и прикладное программное обеспечение.

Тема 10. Диаграммы ментальных моделей. Определения. Основные правила составления ментальных диаграмм. Инструменты для составления ментальных диаграмм. Примеры использования и кейсы.

Тема 11. Модель экосистемы. Карты экосистемы. Элементы моделей экосистемы. Примеры и кейсы. Выстраивание карты сервисной экосистемы.

Тема 12. Онбординг. Назначение онбординга. Петля вовлечения. Цели и задачи онбординга. Метрики. Инструменты для проведения онбординга.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | Раздел 1, Раздел 2 | 2 | 0,5 | 1 | Игрофикация. Инженерия требований. |
| 2 | Раздел 3, Раздел 4 | 2 | 0,5 | 1 | Пользовательские истории. Современные подходы к разработке цифровых продуктов и услуг |
| 3 | Раздел 5 | 2 | 1 | 2 | Продуктовый дизайн. Продуктовый менеджмент. |
| 4 | Раздел 5 | 2 | 1 | 2 | Карты сервиса. |
| 5 | Раздел 5 | 2 | 1 | 1 | Карты клиентского пути. |
| 6 | Раздел 5 | 2 | 1 | 1 | Карты пользовательского опыта. Диаграммы ментальных моделей. |
| 7 | Раздел 5 | 2 | 0,5 | 2 | Модель экосистемы |
| 8 | Раздел 5 | 2 | 0,5 | 2 | Онбординг |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия не предусмотрены**

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лабораторного занятия |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | Раздел 1 | 2 | 1 | 1 | Разработка игрофикационной системы |
| 2 | Раздел 2 | 2 | 1 | 1 | Разработка требований к цифровому сервису |
| 3 | Раздел 3 | 2 | 1 | 2 | Разработка пользовательской истории |
| 4 | Раздел 4 | 2 | 1 | 1 | Разработка требований к составу команды, технологии цифрового сервиса |
| 5 | Раздел 5 | 8 | 1 | 1 | Разработка карты сервиса |
| 6 | Раздел 5 | 8 | 1 | 1 | Разработка пользовательского опыта |
| 7 | Раздел 5 | 4 | 1 | 1 | Построение модели экосистемы |
| 8 | Раздел 5 | 4 | 1 | 2 | Расчет метрик онбординга цифрового сервиса. |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.7

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | Раздел 1 | 4 | 13 | 10 | Введение в системную инженерию, современные способы организации командной работы | Подготовка к выполнению Лабораторной работы №1 |
| 2 | Раздел 2 | 4 | 16 | 10 | Методы работы с системами на основе алгоритмов машинного обучения. Методика и программные среды для проведения SWOT-анализа (Canva, Creately, Smartsheet и др.) | Отчет о выполнении Лабораторной работы №1 |
| 3 | Раздел 3 | 4 | 16 | 12 | Методы управления жизненным циклом, стандарт SPEM 2. Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки: TDMS Фарватер, онлайн-планировщик Workzen, SberCloud | Подготовка к выполнению Лабораторной работы №2 |
| 4 | Раздел 4 | 4 | 13 | 12 | Создание диаграммы бизнес-процесса в нотации BPMN, программы для проектирования в нотации BPMN (Bizagi, Lucidchart, ELMA365, Camunda) | Отчет о выполнении Лабораторной работы №2 |
| 5 | Раздел 5 | 22 | 16 | 21 | Инженерия требований. Виды требований. Разбивка задач по уровням системной инженерии | Подготовка к выполнению Лабораторной работы №3 |
| 6 | Раздел 5 | 22 | 16 | 21 | Архитектурное проектирование Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки Верификация и валидация | Отчет о выполнении Лабораторной работы №3 |
| 9 | Раздел 1-5 (зачет) | 0 | 4 | 0 | Устный зачет | Подготовка к устному зачету |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- Лекция-диалог, лекция-обсуждение в формате видео-презентации с разбором примеров
- Практические задания, для выполнения которых необходимо объединение обучающихся в микро-группы (команды)
- Устный зачет

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены

## *7.* Контрольные работы

Выполняется в виде эссе – подробное раскрытие заданной темы в виде тестового документа.

**Цель работы:** Построение модели экосистемы
**Задание:**
•Сформулировать цели и задачи экосистемы
• Найти аналогичные экосистемы
• Выбрать графическую модель для отображения экосистемы
• Построить модель экосистемы

**Цель работы:** Расчет метрик онбординга цифрового сервиса.
**Задание:**
• Описать цифровой сервис.
• Сформировать список эффективных метрик работы сервиса
• Обосновать выбор конечного набора метрик

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Тестирование | 5 |
| 2 | Выполнение лабораторных работ №1, №2 | 15 |
| 3 | Устный опрос | 10 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 1 | Тестирование | 5 |
| 2 | Выполнение лабораторных работ №3, №4 | 15 |
| 3 | Устный опрос | 10 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 1 | Тестирование | 10 |
| 2 | Выполнение лабораторных работ №5-8 | 20 |
| 3 | Устный опрос | 10 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | | |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Выполнение лабораторных работ | 40 |
| 2 | Итоговое тестирование | 20 |
| 3 | Контрольная работа | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. *Библиотека «E-library» (ООО «РУНЭБ») [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://elibrary.ru/*
2. *Полнотекстовая БД ТюмГНГУ [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://elib.tsogu.ru/*
3. ЭБС издательства «Лань» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://e.lanbook.com
4. Математический портал exponenta.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.exponenta.ru/

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

Windows 7/10

Python 3.7

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Программная инженерия | Лекционные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4 |
| | | Лабораторные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.<br>Компьютер в комплекте – 15 шт. | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4 |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Дисциплина имеет практическую часть в виде лабораторных работ, выполняемых в компьютерном классе и практических занятий в мультимедийной аудитории. Перед выполнением работы, как правило, подробно разбираются примеры. Для подготовки к практическим занятиям по определённой тематике необходимо прослушать объяснение, выполнить демонстрационный пример или самостоятельную работу.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты по индивидуальным вариантам. Для эффективной работы обучающиеся выполняют обучающие примеры и задания для самостоятельного решения.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Заключается в подготовке и представлению ответов на контрольные вопросы по рассматриваемому теоретическому материалу, а также корректировка проектов лабораторных заданий в режиме онлайн с использованием инструментов совместного редактирования документов и составление плана реализации проекта с помощью онлайн-планировщиков.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. В рамках изучаемой дисциплины она выражается в подготовке к сдаче выполненных лабораторных заданий, включающих в себя составление диаграмм в выбранной среде моделирование и обоснование выбора, организацию совместной работы над проектом. Обзор возможностей автоматического планирования (Miro, Trello, Wrike, Scrum ит.п.).

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны работать с информацией в сети Интернетом и учебной литературой. Обучающиеся должны

понимать содержание выполненной работы (знать определения основных понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.

Приложение 1

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Программная инженерия
Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход при анализе бизнес-процессов. | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать (З1): методы поиска, анализа и синтеза информации | Не знает методы поиска, анализа и синтеза информации | Знает только основные методы поиска, анализа и синтеза информации | Знает все методы поиска, анализа и синтеза информации | Отлично знает методы поиска, анализа и синтеза информации и умеет применять на практике |
| | | Уметь (У1): применить методы поиска, анализа и синтеза информации | Не умеет применить методы поиска, анализа и синтеза информации | При применении методов поиска, анализа и синтеза информации допускает существенные ошибки | При применении методов поиска, анализа и синтеза информации допускает незначительные ошибки | Умеет применить методы поиска, анализа и синтеза информации |
| | | Владеть (В1): владеть инструментальными средствами поиска анализа и синтеза информации | Не имеет навыков владения инструментальными средствами поиска анализа и синтеза информации | Владеет инструментальными средствами поиска анализа и синтеза информации, но допускает грубые ошибки | Хорошо владеет инструментальными средствами поиска анализа и синтеза информации, но при этом допускает незначительные ошибки | Владеет инструментальными средствами поиска анализа и синтеза информации для профессиональных задач |
| | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в | Знать (З2): методы классификации и систематизации информации | Не знает классификации и систематизации информации | Знает только некоторые классификации и систематизации информации | Хорошо знает классификации и систематизации информации, однако может допустить ошибку | Отлично знает классификации и систематизации информации для различных классов задач |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | соответствии с требованиями и условиями задачи | Уметь (У2): применить методы критического анализа, систематизации информации | Не умеет применить методы критического анализа, систематизации информации | Умеет проводить поиск оптимального решения, но не в состоянии его проанализировать и предложить альтернативный план | Умеет применить методы критического анализа, систематизации информации, но может допустить | Умеет применить методы критического анализа, систематизации информации |
| | | Владеть (В2): владеть инструментальными средствами систематизации информации | Не имеет навыков владения инструментальными средствами систематизации информации | Владеет инструментальными средствами систематизации информации, но допускает грубые ошибки | Хорошо владеет инструментальными средствами систематизации информации, но при этом допускает незначительные ошибки | Владеет инструментальными систематизации информации для профессиональных задач |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач. | Знать (З3): методы системного анализа | Не знает методы системного анализа | Знает только некоторые методы системного анализа | Хорошо знает методы системного анализа, однако может допустить ошибку | Отлично знает методы системного анализа |
| | | Уметь (У3): применять методы и принципы системного анализа. | Не умеет применять методы и принципы системного анализа | Умеет применять методы и принципы системного анализа, но совершает ошибки | Умеет применить применять методы и принципы системного анализа, но может допустить небольшие ошибки | Умеет применить методы и принципы системного анализа |
| | | Владеть (В3): методами системного подхода для проведения анализа. | Не имеет навыков владения методами системного подхода для проведения анализа | Владеет методами системного подхода для проведения анализа, но допускает грубые ошибки | Хорошо владеет методами системного подхода для проведения анализа, но при этом допускает незначительные ошибки | Владеет методами системного подхода для проведения анализа |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать (З4): основные принципы и методологии осуществления объектно-ориентированного анализа исходя из действующих международных норм, стандартов, имеющихся ресурсов и ограничений. | Не знает принципы и методологии осуществления объектно-ориентированного анализа | Знает только некоторые принципы и методологии осуществления объектно-ориентированного анализа | Хорошо знает принципы и методологии осуществления объектно-ориентированного анализа, однако может допустить ошибку | Отлично знает принципы и методологии осуществления объектно-ориентированного анализа |
| | | Уметь (У4): осуществлять объектно-ориентированный анализ исходя из действующих международных норм, стандартов, имеющихся ресурсов и ограничений. | Не умеет осуществлять объектно-ориентированный анализ | Умеет проводить осуществлять объектно-ориентированный анализ, но не в состоянии его проанализировать и предложить альтернативный план | Умеет осуществлять объектно-ориентированный анализ, но может допустить | Умеет осуществлять объектно-ориентированный анализ |
| | | Владеть (В4): методами и инструментами объектно-ориентированного анализа исходя из действующих международных норм, стандартов, имеющихся ресурсов и ограничений. | Не имеет навыков владения методами и инструментами объектно-ориентированного анализа | Владеет методами и инструментами объектно-ориентированного анализа, но допускает грубые ошибки | Хорошо владеет методами и инструментами объектно-ориентированного анализа, но при этом допускает незначительные ошибки | Владеет методами и инструментами объектно-ориентированного анализа для профессиональных задач |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать (З5): основные способы проектирования интерфейсов пользователя программного обеспечения. | Не знает основные способы проектирования интерфейсов пользователя программного обеспечения | Знает только некоторые основные способы проектирования интерфейсов пользователя программного обеспечения | Хорошо знает основные способы проектирования интерфейсов пользователя программного обеспечения | Отлично знает основные способы проектирования интерфейсов пользователя программного обеспечения |
| | | Знать (З6): современные средства проектирования пользовательских интерфейсов программного обеспечения. | Не знает современные средства проектирования пользовательских интерфейсов | Знает только некоторые современные средства проектирования пользовательских интерфейсов | Хорошо знает современные средства проектирования пользовательских интерфейсов | Отлично знает современные средства проектирования пользовательских интерфейсов |
| | | Уметь (У5): осуществлять проектирование интерфейсов пользователя программного обеспечения. | Не умеет осуществлять проектирование интерфейсов пользователя программного обеспечения | Умеет осуществлять проектирование интерфейсов пользователя программного обеспечения | Умеет применить методы критического анализа, систематизации информации, но может допустить | Умеет применить методы критического анализа, систематизации информации |
| | | Владеть (В5): владеть методологиями и инструментальными средствами проектирования. | Не имеет навыков владения инструментальными средствами систематизации информации | Владеет инструментальными средствами систематизации информации, но допускает грубые ошибки | Хорошо владеет методологиями и инструментальными средствами проектирования программного обеспечения | Отлично методологиями и инструментальными средствами проектирования программного обеспечения |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | УК-3.1. Осознает функции и роли членов команды, собственную роль в команде. | Знать (З7): основы организации социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | Не знает основы организации социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе | Знает только некоторые основы организации социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе | Хорошо знает основы организации социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе | Отлично основы организации социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе |
| | | Знать (З8): современные технологии взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | Не знает современные технологии взаимодействия | Знает только некоторые современные технологии взаимодействия | Хорошо современные технологии взаимодействия | Отлично современные технологии взаимодействия |
| | УК-3.2. Устанавливает контакты в процессе социального взаимодействия. | Уметь (У6): организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | Не умеет организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | Умеет управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность участников социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе | Умеет организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе | Умеет отлично организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | УК-3.3. Выбирает стратегию поведения в команде в зависимости от условий. | Владеть (В6): методами организации конструктивного социального взаимодействия. | Не имеет навыков владения: методами организации конструктивного социального взаимодействия. | Владеет методами организации конструктивного социального взаимодействия с ограничениями. | Хорошо владеет методами организации конструктивного социального взаимодействия. | Владеет отлично: методами организации конструктивного социального взаимодействия. |

Приложение 2

**КАРТА**
**обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Программная инженерия

Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Доррер, Г. А. Методология программной инженерии : учебное пособие / Г. А. Доррер. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. — 190 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/195097 (дата обращения: 29.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭР* | 15 | 100 | + |
| 2 | Халл, Э. Инженерия требований / Э. Халл, К. Джексон, Д. Дик ; под редакцией В. К. Батоврина ; перевод с английского А. Снастина. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 218 с. — ISBN 978-5-97060-214-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/93270 (дата обращения: 29.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭР* | 15 | 100 | + |

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 20__ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: «Цифровые навыки и компетенции: обработка естественного языка»

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

развитие у обучающегося знаний и навыков применять методы обработки естественного языка, современные инструментальные платформенные решения для создания интеллектуальных диалоговых интерфейсов, голосовых и чат-ботов, интеллектуальных ассистентов.

Основные задачи дисциплины заключаются в следующем:

- формирование знаний и умений основных методов обработки естественного языка, необходимых для разработки программных решений, интерфейсов, ботов, интеллектуальных ассистентов.
- получение навыков, позволяющих использовать современные инструментальные платформенные решения для создания интеллектуальных интерфейсов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

умения организовать самостоятельную работу и работу в группе

владение навыками коммуникации

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Системный анализ», служит основой для освоения дисциплин «Проектная деятельность».

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)[1] | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход при анализе бизнес-процессов. | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать (З1): методы поиска, анализа и синтеза информации |
| | | Уметь (У1): применить методы поиска, анализа и синтеза информации |
| | | Владеть (В1): владеть инструментальными средствами поиска анализа и синтеза информации |
| | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать (З2): методы классификации и систематизации информации |
| | | Уметь (У2): применить методы критического анализа, систематизации информации |
| | | Владеть (В2): владеть инструментальными средствами систематизации информации |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач. | Знать (З3): методы системного анализа |
| | | Уметь (У3): применять методы и принципы системного анализа. |
| | | Владеть (В3): методами системного подхода для проведения анализа. |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать (З4): основные принципы и методологии осуществления объектно-ориентированного анализа исходя из действующих |

| | | |
|---|---|---|
| способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. | | международных норм, стандартов, имеющихся ресурсов и ограничений. |
| | | Уметь (У4): осуществлять объектно-ориентированный анализ исходя из действующих международных норм, стандартов, имеющихся ресурсов и ограничений. |
| | | Владеть (В4): методами и инструментами объектно-ориентированного анализа исходя из действующих международных норм, стандартов, имеющихся ресурсов и ограничений. |
| | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать (З5): основные способы проектирования интерфейсов пользователя программного обеспечения. |
| | | Знать (З6): современные средства проектирования пользовательских интерфейсов программного обеспечения. |
| | | Уметь (У5): осуществлять проектирование интерфейсов пользователя программного обеспечения. |
| | | Владеть (В5): владеть методологиями и инструментальными средствами проектирования программного обеспечения. |
| УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | УК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке | Знать (З7): основные принципы и методологии анализа текстовой информации. |
| | | Уметь (У6): осуществлять построение диалоговых сценариев взаимодействия с пользователем. |
| | | Владеть (В6): методами и инструментами сценарного моделирования с пользователем. |
| | УК-4.2. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке | Знать (З8): основные принципы и методологии анализа текстовой информации на иностранном языке. |
| | | Уметь (У7): осуществлять построение диалоговых сценариев взаимодействия с пользователем на иностранном языке. |
| | | Владеть (В7): методами и инструментами сценарного моделирования с пользователем. |
| | УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникационные средства в процессе деловой коммуникации | Знать (З9): современные библиотеки, фреймворки и платформы обработки естественного языка. |
| | | Уметь (У8): применять современные библиотеки, фреймворки и платформы обработки естественного языка для решения поставленных задач. |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет __**3**__ зачетных единицы, _**108**_ часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Методы обработки естественного языка | 4 | - | 8 | 14 | 26 | УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2 УК-4.1, УК-4.3 | Лабораторная работа№1, Лабораторная работа№2 Тестовые задания Вопросы к устному опросу |
| 2 | 2 | Создание диалоговой системы | 8 | - | 16 | 32 | 56 | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.2 УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3 | Лабораторная работа№3, Лабораторная работа№4 Лабораторная работа№5, Лабораторная работа№6 Тестовые задания Вопросы к устному опросу |
| 3 | 3 | Современные методы обработки естественного языка | 4 | - | 8 | 14 | 26 | УК-1.2, УК-1.3, УК-2.2 УК-4.1, УК-4.2 | Лабораторная работа№7, Лабораторная работа№8 Тестовые задания Вопросы к |

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | устному опросу |
| 4 | **Зачет** | | - | - | - | - | - | | |
| | | Итого: | 16 | - | 32 | 60 | 108 | | |

**Заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Методы обработки естественного языка | 1 | - | 2 | 23 | 26 | УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2 УК-4.1, УК-4.3 | Лабораторная работа№1, Лабораторная работа№2 Тестовые задания Вопросы к устному опросу |
| 2 | 2 | Создание диалоговой системы | 4 | - | 4 | 45 | 53 | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.2 УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3 | Лабораторная работа№3, Лабораторная работа№4 Лабораторная работа№5, Лабораторная работа№6 Тестовые задания Вопросы к устному опросу |
| 3 | 3 | Современные методы обработки естественного языка | 1 | - | 2 | 22 | 25 | УК-1.2, УК-1.3, УК-2.2 УК-4.1, УК-4.2 | Лабораторная работа№7, Лабораторная работа№8 Тестовые задания Вопросы к устному опросу |
| 4 | **Зачет** | | - | - | - | 4 | 4 | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3 | Вопросы к устному опросу |
| | | Итого: | 6 | - | 8 | 94 | 108 | | |

**Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Методы обработки естественного языка | 2 | - | 2 | 20 | 24 | УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2 УК-4.1, УК-4.3 | Лабораторная работа№1, Лабораторная работа№2 Тестовые задания Вопросы к устному опросу |
| 2 | 2 | Создание диалоговой системы | 6 | - | 5 | 44 | 55 | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.2 УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3 | Лабораторная работа№3, Лабораторная работа№4 Лабораторная работа№5, Лабораторная работа№6 Тестовые задания Вопросы к устному опросу |
| 3 | 3 | Современные методы обработки естественного языка | 4 | - | 3 | 22 | 29 | УК-1.2, УК-1.3, УК-2.2 УК-4.1, УК-4.2 | Лабораторная работа№7, Лабораторная работа№8 Тестовые задания Вопросы к устному опросу |
| 4 | **Зачет** | | - | - | - | - | - | | |
| | | Итого: | 12 | - | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Методы обработки естественного языка

Тема 1. Обработка текстов на естественном языке. Знакомство с технологией NLP. Практическое применение. Создание простого чат-бота. IQ системы по обработке естественного языка.

Тема 2. Токенизация слов. Стемминг. Составление словаря. Тональность текста на основе правил и простого классификатора.

Тема 3. TF-IDF. Мультимножество слов. Векторизация. Ранжирование.

Тема 4. Семантический анализ. Лемматизация. Векторы тем и алгоритмы. Латентно-семантический анализ. Сингулярное разложение. Метод главных компонент. Расстояние и подобие. Стиринг.

Раздел 2. Создание диалоговой системы

Тема 5. Создание сценарных диалоговых систем.

Тема 6. Регулярные выражения. Модуль re. Основы создания регулярных выражений. Примеры.

Тема 7. Создание чат-бота в популярно мессенджере на платформе Dialogflow.

Тема 8. Вектора слов. Векторные выводы. Word2wec. Визуализация связей между словами. Искусственные слова.

Раздел 3. Современные методы обработки естественного языка

Тема 9. Сверточные нейронные сети. Усвоение смысла. Блоки сверточной нейронной сети. Keras.

Тема 10. Рекуррентные нейронные сети. Запоминание в нейронных сетях. Гиперпараметры.

Тема 11. Инструменты для работы с NLP. Инструкции по установке всего необходимого для работы – языки, среды разработки, модули.

Тема 12. Современные NLP-модели. Bert, Berta и GPT-2.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | Раздел 1 | 2 | 0,5 | 1 | Обработка текстов на естественном языке |
| 2 | Раздел 1 | 2 | 0,5 | 1 | Семантический анализ текста |
| 3 | Раздел 2 | 2 | 1 | 2 | Сценарные диалоговые системы |
| 4 | Раздел 2 | 2 | 1 | 2 | Регулярные выражения |
| 5 | Раздел 2 | 2 | 1 | 1 | Создание чат-бота на платформе Dialogflow |
| 6 | Раздел 2 | 2 | 1 | 1 | Векторное представление слов |
| 7 | Раздел 3 | 2 | 0,5 | 2 | Нейронные сети |
| 8 | Раздел 3 | 2 | 0,5 | 2 | Современные подходы обработки естественного языка |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия не запланированы**

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лабораторного занятия занятия |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | Раздел 1 | 4 | 1 | 1 | Обработка текста стандартными методами |
| 2 | Раздел 1 | 4 | 1 | 1 | Семантический анализ текста |
| 3 | Раздел 2 | 4 | 1 | 2 | Создание сценария для диалоговой системы |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Раздел 2 | 4 | 1 | 1 | Обработка текста регулярными выражениями |
| 5 | Раздел 2 | 4 | 1 | 1 | Создание чат-бота в популярно мессенджере на платформе Dialogflow. |
| 6 | Раздел 2 | 4 | 1 | 1 | Векторизация текстов |
| 7 | Раздел 3 | 4 | 1 | 1 | Применение нейронных сетей для работы с текстами |
| 8 | Раздел 3 | 4 | 1 | 2 | Использование предобученных нейронных сетей |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.7

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | Раздел 1 | 7 | 12 | 10 | Тема 1.<br>Тема 2. | Подготовка к выполнению Лабораторного задания №1 |
| 2 | Раздел 1 | 7 | 11 | 10 | Тема 3.<br>Тема 4. | Подготовка к выполнению Лабораторного задания №2 |
| 3 | Раздел 2 | 5 | 11 | 12 | Тема 5. | Подготовка к выполнению Лабораторного задания №3 |
| 4 | Раздел 2 | 7 | 12 | 12 | Тема 6. | Подготовка к выполнению Лабораторного задания №4 |
| 5 | Раздел 2 | 7 | 11 | 10 | Тема 7. | Подготовка к выполнению Лабораторного задания №5 |
| 6 | Раздел 2 | 18 | 11 | 10 | Тема 8.<br>. | Подготовка к выполнению Лабораторного задания №6 |
| 7 | Раздел 3 | 4 | 11 | 12 | Тема 9.<br>Тема 10. | Подготовка к выполнению Лабораторного задания №7 |
| 8 | Раздел 3 | 10 | 11 | 10 | Тема 11.<br>Тема 12. | Подготовка к выполнению Лабораторного задания №8 |
| 9 | Раздел 1-3 (зачет) | - | 4 | - | Устный зачет | Подготовка к устному зачету |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- Лекция-диалог, лекция-обсуждение в формате видео-презентации с разбором примеров
- Лабораторные задания, для выполнения которых необходимо объединение обучающихся в микро-группы (команды)
- Устный зачет

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены

## *7.* Контрольные работы

Выполняется в виде эссе – подробное раскрытие заданной темы в виде тестового документа.

**Цель работы:** Применение нейронных сетей для работы с текстами
**Задание:**
• Подключить модуль keras
• Реализовать простейшую сверхточную сеть с ядром свертки 1.
• Решить задачу классификации предложений

**Цель работы:** Использование предобученных нейронных сетей
**Задание:**
• загрузить модуль fastai
• подгрузить вложенный нейронный классификатор текстов
• решить задачу классификации

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Тестирование | 5 |
| 2 | Выполнение лабораторных работ №1, №2, №3 | 15 |
| 3 | Устный опрос | 10 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 1 | Тестирование | 5 |
| 2 | Выполнение лабораторных работ №4, №5, №6 | 15 |
| 3 | Устный опрос | 10 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 1 | Тестирование | 10 |
| 2 | Выполнение лабораторных работ №7, №8 | 20 |
| 3 | Устный опрос | 10 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | | |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Выполнение лабораторных работ | 40 |
| 2 | Итоговое тестирование | 20 |
| 3 | Контрольная работа | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. *Библиотека «E-library» (ООО «РУНЭБ») [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://elibrary.ru/*

2. *Полнотекстовая БД ТюмГНГУ [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://elib.tsogu.ru/*
3. ЭБС издательства «Лань» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://e.lanbook.com
4. Математический портал exponenta.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.exponenta.ru/

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

Windows 7/10
Python 3.7

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Цифровые навыки и компетенции: обработка естественного языка | Лекционные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4 |
| | | Лабораторные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.<br>Компьютер в комплекте – 15 шт. | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4 |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Дисциплина имеет практическую часть в виде лабораторных работ, выполняемых в компьютерном классе. Перед выполнением работы, как правило, подробно разбираются примеры. Для подготовки к лабораторным занятиям по определённой тематике необходимо прослушать объяснение, выполнить демонстрационный пример или самостоятельную работу.

На лабораторных занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты по индивидуальным вариантам. Для эффективной работы обучающиеся выполняют обучающие примеры и задания для самостоятельного решения.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Заключается в подготовке и представлению ответов на контрольные вопросы по рассматриваемому теоретическому материалу, а также корректировка проектов практических заданий в режиме онлайн с использованием инструментов совместного редактирования документов и составление плана реализации проекта с помощью онлайн-планировщиков.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. В рамках изучаемой дисциплины она выражается в подготовке к сдаче выполненных лабораторных заданий в группе, включающих в себя написание программного кода с использованием предоставленных на лекции фрагментов кода, возможностей сред и платформ.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны работать с информацией в сети Интернетом и учебной литературой. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения основных понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Приложение 1

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина _«Цифровые навыки и компетенции: обработка естественного языка»

Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход при анализе бизнес-процессов. | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать (З1): методы поиска, анализа и синтеза информации | Не знает методы поиска, анализа и синтеза информации | Знает только основные методы поиска, анализа и синтеза информации | Знает все методы поиска, анализа и синтеза информации | Отлично знает методы поиска, анализа и синтеза информации и умеет применять на практике |
| | | Уметь (У1): применить методы поиска, анализа и синтеза информации | Не умеет применить методы поиска, анализа и синтеза информации | При применении методов поиска, анализа и синтеза информации допускает существенные ошибки | При применении методов поиска, анализа и синтеза информации допускает незначительные ошибки | Умеет применить методы поиска, анализа и синтеза информации |
| | | Владеть (В1): владеть инструментальными средствами поиска анализа и синтеза информации | Не имеет навыков владения инструментальными средствами поиска анализа и синтеза информации | Владеет инструментальными средствами поиска анализа и синтеза информации, но допускает грубые ошибки | Хорошо владеет инструментальными средствами поиска анализа и синтеза информации, но при этом допускает незначительные ошибки | Владеет инструментальными средствами поиска анализа и синтеза информации для профессиональных задач |
| | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в | Знать (З2): методы классификации и систематизации информации | Не знает классификации и систематизации информации | Знает только некоторые классификации и систематизации информации | Хорошо знает классификации и систематизации информации, однако может допустить ошибку | Отлично знает классификации и систематизации информации для различных классов задач |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | соответствии с требованиями и условиями задачи | Уметь (У2): применить методы критического анализа, систематизации информации | Не умеет применить методы критического анализа, систематизации информации | Умеет проводить поиск оптимального решения, но не в состоянии его проанализировать и предложить альтернативный план | Умеет применить методы критического анализа, систематизации информации, но может допустить | Умеет применить методы критического анализа, систематизации информации |
| | | Владеть (В2): владеть инструментальными средствами систематизации информации | Не имеет навыков владения инструментальными средствами систематизации информации | Владеет инструментальными средствами систематизации информации, но допускает грубые ошибки | Хорошо владеет инструментальными средствами систематизации информации, но при этом допускает незначительные ошибки | Владеет инструментальными систематизации информации для профессиональных задач |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач. | Знать (З3): методы системного анализа | Не знает методы системного анализа | Знает только некоторые методы системного анализа | Хорошо знает методы системного анализа, однако может допустить ошибку | Отлично знает методы системного анализа |
| | | Уметь (У3): применять методы и принципы системного анализа. | Не умеет применять методы и принципы системного анализа | Умеет применять методы и принципы системного анализа, но совершает ошибки | Умеет применить применять методы и принципы системного анализа, но может допустить небольшие ошибки | Умеет применить методы и принципы системного анализа |
| | | Владеть (В3): методами системного подхода для проведения анализа | Не имеет навыков владения методами системного подхода для проведения анализа | Владеет методами системного подхода для проведения анализа, но допускает грубые ошибки | Хорошо владеет методами системного подхода для проведения анализа, но при этом допускает незначительные ошибки | Владеет методами системного подхода для проведения анализа |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать (З4): основные принципы и методологии осуществления объектно-ориентированного анализа исходя из действующих международных норм, стандартов, имеющихся ресурсов и ограничений. | Не знает принципы и методологии осуществления объектно-ориентированного анализа | Знает только некоторые принципы и методологии осуществления объектно-ориентированного анализа | Хорошо знает принципы и методологии осуществления объектно-ориентированного анализа, однако может допустить ошибку | Отлично знает принципы и методологии осуществления объектно-ориентированного анализа |
| | | Уметь (У4): осуществлять объектно-ориентированный анализ исходя из действующих международных норм, стандартов, имеющихся ресурсов и ограничений. | Не умеет осуществлять объектно-ориентированный анализ | Умеет проводить осуществлять объектно-ориентированный анализ, но не в состоянии его проанализировать и предложить альтернативный план | Умеет осуществлять объектно-ориентированный анализ, но может допустить | Умеет осуществлять объектно-ориентированный анализ |
| | | Владеть (В4): методами и инструментами объектно-ориентированного анализа исходя из действующих международных норм, стандартов, имеющихся ресурсов и ограничений. | Не имеет навыков владения методами и инструментами объектно-ориентированного анализа | Владеет методами и инструментами объектно-ориентированного анализа, но допускает грубые ошибки | Хорошо владеет методами и инструментами объектно-ориентированного анализа, но при этом допускает незначительные ошибки | Владеет методами и инструментами объектно-ориентированного анализа для профессиональных задач |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать (З5): основные способы проектирования интерфейсов пользователя программного обеспечения. | Не знает основные способы проектирования интерфейсов пользователя программного обеспечения | Знает только некоторые основные способы проектирования интерфейсов пользователя программного обеспечения | Хорошо знает основные способы проектирования интерфейсов пользователя программного обеспечения | Отлично знает основные способы проектирования интерфейсов пользователя программного обеспечения |
| | | Знать (З6): современные средства проектирования пользовательских интерфейсов программного обеспечения. | Не знает современные средства проектирования пользовательских интерфейсов | Знает только некоторые современные средства проектирования пользовательских интерфейсов | Хорошо знает современные средства проектирования пользовательских интерфейсов | Отлично знает современные средства проектирования пользовательских интерфейсов |
| | | Уметь (У5): осуществлять проектирование интерфейсов пользователя программного обеспечения. | Не умеет осуществлять проектирование интерфейсов пользователя программного обеспечения | Умеет осуществлять проектирование интерфейсов пользователя программного обеспечения | Умеет применить методы критического анализа, систематизации информации, но может допустить | Умеет применить методы критического анализа, систематизации информации |
| | | Владеть (В5): владеть методологиями и инструментальными средствами проектирования программного обеспечения. | Не имеет навыков владения инструментальными средствами систематизации информации | Владеет инструментальными средствами систематизации информации, но допускает грубые ошибки | Хорошо владеет методологиями и инструментальными средствами проектирования программного обеспечения | Отлично методологиями и инструментальными средствами проектирования программного обеспечения |
| УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной | УК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке | Знать (З6): основные принципы и методологии анализа текстовой информации. | Не знает основные принципы и методологии анализа текстовой информации | Знает только некоторые основные принципы и методологии анализа текстовой информации | Хорошо знает основные принципы и методологии анализа текстовой информации | Отлично знает основные принципы и методологии анализа текстовой информации |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | | Уметь (У6): осуществлять построение диалоговых сценариев взаимодействия с пользователем. | Не умеет осуществлять построение диалоговых сценариев взаимодействия с пользователем | Умеет проводить осуществлять построение диалоговых сценариев взаимодействия с пользователем план, но допускает критические ошибки | Умеет осуществлять построение диалоговых сценариев взаимодействия с пользователем, но может допустить | Умеет осуществлять построение диалоговых сценариев взаимодействия с пользователем |
| | | Владеть (В6): методами и инструментами сценарного моделирования с пользователем. | Не имеет навыков владения методами и инструментами сценарного моделирования с пользователем | Владеет методами и инструментами сценарного моделирования с пользователем, но допускает грубые ошибки | Хорошо владеет методами и инструментами сценарного моделирования с пользователем, но при этом допускает незначительные ошибки | Владеет методами и инструментами сценарного моделирования с пользователем |
| | УК-4.2. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке | Знать (З7): основные принципы и методологии анализа текстовой информации на иностранном языке. | Не знает принципы и методологии анализа текстовой информации на иностранном языке | Знает только принципы и методологии анализа текстовой информации на иностранном языке | Хорошо знает принципы и методологии анализа текстовой информации на иностранном языке, однако может допустить ошибку | Отлично знает принципы и методологии анализа текстовой информации на иностранном языке |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Уметь (У7): осуществлять построение диалоговых сценариев взаимодействия с пользователем на иностранном языке. | Не умеет осуществлять построение диалоговых сценариев взаимодействия с пользователем на иностранном языке. | Умеет осуществлять построение диалоговых сценариев взаимодействия с пользователем на иностранном языке., но не в состоянии его проанализировать и предложить альтернативный план | Умеет осуществлять построение диалоговых сценариев взаимодействия с пользователем на иностранном языке., но может допусти небольшую ошибку | Умеет осуществлять построение диалоговых сценариев взаимодействия с пользователем на иностранном языке. |
| | | Владеть (В7): методами и инструментами сценарного моделирования с пользователем. | Не имеет навыков методами и инструментами сценарного моделирования с пользователем | Владеет методами и инструментами сценарного моделирования с пользователем. | Хорошо владеет методами и инструментами сценарного моделирования с пользователем. | Владеет методами и инструментами сценарного моделирования с пользователем. |
| | УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникационные средства в процессе деловой коммуникации | Знать (З8): современные библиотеки, фреймворки и платформы обработки естественного языка. | Не знает современные библиотеки, фреймворки и платформы обработки естественного языка. | Знает только некоторые современные библиотеки, фреймворки и платформы обработки естественного языка. | Хорошо современные библиотеки, фреймворки и платформы обработки естественного языка., однако может допустить ошибку | Отлично современные библиотеки, фреймворки и платформы обработки естественного языка. |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Уметь (У8): применять современные библиотеки, фреймворки и платформы обработки естественного языка для решения поставленных задач. | Не умеет применять современные библиотеки, фреймворки и платформы обработки естественного языка для решения поставленных задач | Умеет применять ограничено современные библиотеки, фреймворки и платформы обработки естественного языка для решения поставленных задач | Умеет применить применять современные библиотеки, фреймворки и платформы обработки естественного языка для решения поставленных задач | Умеет применить современные библиотеки, фреймворки и платформы обработки естественного языка для решения поставленных задач на высоком уровне |

Приложение 2

# КАРТА
## обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина «Цифровые навыки и компетенции: обработка естественного языка»

Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ганегедара, Т. Обработка естественного языка с TensorFlow : руководство / Т. Ганегедара ; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 382 с. — ISBN 978-5-97060-756-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — | ЭР* | 15 | 100 | + |
| 2 | Риз, Р. Обработка естественного языка на Java : учебное пособие / Р. Риз ; перевод с английского А. В. Снастина. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 264 с. — ISBN 978-5-97060-331-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: | ЭР* | 15 | 100 | + |
| 3 | Гольдберг, Й. Нейросетевые методы в обработке естественного языка : руководство / Й. Гольдберг ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 282 с. — ISBN 978-5-97060-754-1. — Текст : электронный // Лань : электронно- | ЭР* | 15 | 100 | + |

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 20__ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Цифровые навыки и компетенции: язык Python

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

развитие у обучающегося способности писать код на языке Python в стиле языка Python, осуществлять системный подход к процессу создания, планирования разработки и проверки качества информационного продукта, владеть спектром применения языка.

Основные задачи дисциплины заключаются в следующем:

- формирование знаний и умений разработки на языке Python, необходимых для управления информационными ресурсами.
- получение навыков, позволяющих программный код в стиле Python опираясь на многообразие различных направлений экосистемы модулей Python.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

умения организовать самостоятельную работу

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Цифровая культура» и служит основой для освоения дисциплин «Проектная деятельность».

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)[1] | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход при анализе бизнес-процессов. | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать (З1): методы поиска, анализа и синтеза информации |
| | | Уметь (У1): применить методы поиска, анализа и синтеза информации |
| | | Владеть (В1): владеть инструментальными средствами поиска анализа и синтеза информации |
| | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать (З2): методы классификации и систематизации информации |
| | | Уметь (У2): применить методы критического анализа, систематизации информации |
| | | Владеть (В2): владеть инструментальными средствами систематизации информации |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач. | Знать (З3): методы системного анализа |
| | | Уметь (У3): применять методы и принципы системного анализа. |
| | | Владеть (В3): методами системного подхода для проведения анализа. |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать (З4): основные принципы и методологии осуществления объектно-ориентированного анализа исходя из действующих международных норм, стандартов, имеющихся ресурсов и ограничений. |
| | | Уметь (У4): осуществлять объектно- |

| | | |
|---|---|---|
| ограничений | | ориентированный анализ исходя из действующих международных норм, стандартов, имеющихся ресурсов и ограничений. |
| | | Владеть (В4): методами и инструментами объектно-ориентированного анализа исходя из действующих международных норм, стандартов, имеющихся ресурсов и ограничений. |
| | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать (З5): основные способы проектирования программного обеспечения. |
| | | Знать (З6): современные средства проектирования программного обеспечения. |
| | | Уметь (У5): осуществлять проектирование программного обеспечения. |
| | | Владеть (В5): владеть методологиями и инструментальными средствами проектирования программного обеспечения. |
| УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | УК-3.1. Осознает функции и роли членов команды, собственную роль в команде. | Знать (З7): основы организации социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. |
| | | Знать (З8): современные технологии взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. |
| | УК-3.2. Устанавливает контакты в процессе социального взаимодействия. | Уметь (У6): организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. |
| | УК-3.3. Выбирает стратегию поведения в команде в зависимости от условий. | Владеть (В6): методами организации конструктивного социального взаимодействия. |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет __**3**__ зачетных единиц, _**108**_ часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | зачет |

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Основы языка Python. | 4 | - | 8 | 12 | 24 | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №1,2,3 Тест |
| 2 | 2 | Работа с данными. | 2 | - | 4 | 8 | 14 | УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №4 Тест |
| 3 | 3 | Написание эффективного кода. | 4 | - | 8 | 12 | 24 | УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2. | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №5 Тест |
| 4 | 4 | Прикладной уровень. | 6 | - | 12 | 28 | 46 | УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3. | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №6,7,8 Тест |
| 5 | **Зачет** | | - | - | - | - | - | | |
| | | Итого: | 16 | | 32 | 60 | 108 | | |

**Заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Основы языка Python. | 2 | - | 3 | 18 | 23 | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, | Вопросы к устному опросу Лаборатор |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | УК-2.2 | ная работа №1,2,3 Тест |
| 2 | 2 | Работа с данными. | 1 | - | 1 | 11 | 13 | УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №4 Тест |
| 3 | 3 | Написание эффективного кода. | 1 | - | 1 | 21 | 23 | УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2. | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №5 Тест |
| 4 | 4 | Прикладной уровень. | 2 | - | 3 | 40 | 45 | УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3. | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №6,7,8 Тест |
| 5 | **Зачет** | | - | - | - | 4 | 4 | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3. | Вопросы к устному опросу |
| Итого: | | | 6 | - | 8 | 94 | 108 | | |

**Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Основы языка Python. | 4 | - | 4 | 16 | 24 | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №1,2,3 Тест |
| 2 | 2 | Работа с данными. | 2 | - | 1 | 11 | 14 | УК-1.1, УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2 | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №4 Тест |
| 3 | 3 | Написание эффективного кода. | 1 | - | 1 | 22 | 24 | УК-1.1, | Вопросы |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | УК-1.2, УК-2.1, УК-2.2. | к устному опросу Лабораторная работа №5 Тест |
| 4 | 4 | Прикладной уровень. | 5 | - | 4 | 37 | 46 | УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3. | Вопросы к устному опросу Лабораторная работа №6,7,8 Тест |
| 5 | **Зачет** | | - | - | - | - | - | | |
| | | Итого: | 12 | - | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Основы языка Python.

Тема 1. Основы языка Python: Установка Python (CPython, RPython, Cython, Jython, IronPython); Установка Anaconda; Установка Conda; Установка виртуального окружения

Тема 2. Среды разработки программ. Idle, Jupyter, WSCode, Spyder, PyCharm

Тема 3. Основные типы данных. Числа, строки, регулярные ворожения, списки, кортежи, множества, словари, операторы и циклы, работа с датой и временем

Тема 4. Набор библиотек Scipy: Numpy, Matplotlib, Pandas, Scipy

Раздел 2. Работа с данными.

Тема 5. Работа с базами данных. Работа с файлами (csv, xlsx, pdf, json), автоматический сбор данных в интернте, работа с базами данных, установка и взаимодействие с MongoDB

Раздел 3. Написание эффективного кода.

Тема 6. Обработка исключений, Функция, модуль, итераторы, контейнеры, лямбда-функции, zip().

Тема 7. ООП и функциональное программирование

Раздел 4. Прикладной уровень.

Тема 8. Python и администрирование локальной сети. Подключение к оборудованию, Pexpect, telnetlib, Paramiko, netmiko

Тема 9. Python и ИИ. Машинное обучение. Метод ближайшего соседа и методы основанные на деревьях решений. Нейронная сеть. Генетический алгоритм.

Тема 10. Разработка приложений на языке Python. Разработка дашборда.

Тема 11. Создание игр на языке Python. Обучение с подкреплением.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | Раздел 1 | 2 | 0,5 | 1 | Основы языка Python. |
| 2 | Раздел 1 | 2 | 0,5 | 1 | Основные типы данных |
| 3 | Раздел 1 | 2 | 1 | 2 | Работа с данными |
| 4 | Раздел 2 | 2 | 1 | 2 | Написание эффективного кода |
| 5 | Раздел 3 | 2 | 1 | 1 | ООП |
| 6 | Раздел 4 | 2 | 1 | 1 | Python и администрирование локальной сети. |
| 7 | Раздел 4 | 2 | 0,5 | 2 | Python и ИИ |
| 8 | Раздел 4 | 2 | 0,5 | 2 | Создание игр на языке Python |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия не предусмотрены**

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лабораторного занятия |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | Раздел 1 | 4 | 1 | 1 | Работа с виртуальными окружениями Python |
| 2 | Раздел 1 | 4 | 1 | 1 | Математические вычисления на языке Python |
| 3 | Раздел 1 | 4 | 1 | 2 | Визуализация данных |
| 4 | Раздел 2 | 4 | 1 | 1 | Взаимодействие с базами данных |
| 5 | Раздел 3 | 4 | 1 | 1 | Однострочники |
| 6 | Раздел 4 | 4 | 1 | 1 | Администрирование локальной сети |
| 7 | Раздел 4 | 4 | 1 | 1 | Искусственный интеллект |
| 8 | Раздел 4 | 4 | 1 | 2 | Создание игр |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.7

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | Раздел 1 | 12 | 18 | 16 | Набор библиотек Scipy | Подготовка к выполнению Лабораторного задания №1 -3 |
| 2 | Раздел 2 | 8 | 11 | 11 | Работа с базами данных | Подготовка к выполнению Лабораторного задания №4 |
| 3 | Раздел 3 | 12 | 21 | 22 | Написание эффективного кода | Подготовка к выполнению Лабораторного задания №5 |
| 4 | Раздел 4 | 28 | 40 | 37 | Python и ИИ | Подготовка к выполнению Лабораторного задания №6-8 |
| 5 | Раздел 1-4(зачет) | - | 4 | - | Устный зачет | Подготовка к устному зачету |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- Лекция-диалог, лекция-обсуждение в формате видео-презентации с разбором примеров
- Лабораторные задания, для выполнения которых необходима самостоятельная работа
- Устный зачет

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены

## *7.* Контрольные работы

Выполняется в виде эссе – подробное раскрытие заданной темы в виде тестового документа.

**Цель работы:** Искусственный интеллект
**Задание:**
• Загрузить данные
• Обучить модель машинного обучения
• Оптимизировать модель

**Цель работы:** Создание игр
**Задание:**
• Установить необходимые модули
• написать игру «змейка» или pin-pong

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Тестирование | 5 |
| 2 | Выполнение лабораторных работ №1, №2, №3 | 15 |
| 3 | Устный опрос | 10 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 1 | Тестирование | 5 |
| 2 | Выполнение лабораторных работ №4, №5, №6 | 15 |
| 3 | Устный опрос | 10 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 1 | Тестирование | 10 |
| 2 | Выполнение лабораторных работ №7, №8 | 20 |
| 3 | Устный опрос | 10 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | | |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Выполнение лабораторных работ | 40 |
| 2 | Итоговое тестирование | 20 |
| 3 | Контрольная работа | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. *Библиотека «E-library» (ООО «РУНЭБ») [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://elibrary.ru/*
2. *Полнотекстовая БД ТюмГНГУ [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://elib.tsogu.ru/*
3. ЭБС издательства «Лань» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://e.lanbook.com
4. Математический портал exponenta.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.exponenta.ru/

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

1. Windows 7/10
2. Python 3.7

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Цифровые навыки и компетенции: язык Python | Лекционные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4 |
| | | Лабораторные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.<br>Компьютер в комплекте – 15 шт. | |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Дисциплина имеет практическую часть в виде лабораторных работ, выполняемых в компьютерном классе. Перед выполнением работы, как правило, подробно разбираются примеры. Для подготовки к лабораторным занятиям по определённой тематике необходимо прослушать объяснение, выполнить демонстрационный пример или самостоятельную работу.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Заключается в подготовке и представлению ответов на контрольные вопросы по рассматриваемому теоретическому материалу, а также корректировка проектов практических заданий в режиме онлайн с использованием инструментов совместного редактирования документов и составление плана реализации проекта с помощью онлайн-планировщиков.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. В рамках изучаемой дисциплины она выражается в подготовке к сдаче выполненных заданий, включающих написание кода на языке Python 3.7 в выбранной среде, в виртуальном окружении.

Приложение 1

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина Цифровые навыки и компетенции: язык Python
Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход при ан ализе бизнес-процессов. | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать (З1): методы поиска, анализа и синтеза информации | Не знает методы поиска, анализа и синтеза информации | Знает только основные методы поиска, анализа и синтеза информации | Знает все методы поиска, анализа и синтеза информации | Отлично знает методы поиска, анализа и синтеза информации и умеет применять на практике |
| | | Уметь (У1): применить методы поиска, анализа и синтеза информации | Не умеет применить методы поиска, анализа и синтеза информации | При применении методов поиска, анализа и синтеза информации допускает существенные ошибки | При применении методов поиска, анализа и синтеза информации допускает незначительные ошибки | Умеет применить методы поиска, анализа и синтеза информации |
| | | Владеть (В1): владеть инструментальными средствами поиска анализа и синтеза информации | Не имеет навыков владения инструментальными средствами поиска анализа и синтеза информации | Владеет инструментальными средствами поиска анализа и синтеза информации, но допускает грубые ошибки | Хорошо владеет инструментальными средствами поиска анализа и синтеза информации, но при этом допускает незначительные ошибки | Владеет инструментальными средствами поиска анализа и синтеза информации для профессиональных задач |
| | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных | Знать (З2): методы классификации и систематизации информации | Не знает классификации и систематизации информации | Знает только некоторые классификации и систематизации информации | Хорошо знает классификации и систематизации информации, однако может допустить ошибку | Отлично знает классификации и систематизации информации для различных классов задач |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Уметь (У2): применить методы критического анализа, систематизации информации | Не умеет применить методы критического анализа, систематизации информации | Умеет проводить поиск оптимального решения, но не в состоянии его проанализировать и предложить альтернативный план | Умеет применить методы критического анализа, систематизации информации, но может допустить | Умеет применить методы критического анализа, систематизации информации |
| | | Владеть (В2): владеть инструментальными средствами систематизации информации | Не имеет навыков владения инструментальными средствами систематизации информации | Владеет инструментальными средствами систематизации информации, но допускает грубые ошибки | Хорошо владеет инструментальными средствами систематизации информации, но при этом допускает незначительные ошибки | Владеет инструментальными систематизации информации для профессиональных задач |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач. | Знать (З3): методы системного анализа | Не знает методы системного анализа | Знает только некоторые методы системного анализа | Хорошо знает методы системного анализа, однако может допустить ошибку | Отлично знает методы системного анализа |
| | | Уметь (У3): применять методы и принципы системного анализа. | Не умеет применять методы и принципы системного анализа | Умеет применять методы и принципы системного анализа, но совершает ошибки | Умеет применить применять методы и принципы системного анализа, но может допустить небольшие ошибки | Умеет применить методы и принципы системного анализа |
| | | Владеть (В3): методами системного подхода для проведения анализа. | Не имеет навыков владения методами системного подхода для проведения анализа | Владеет методами системного подхода для проведения анализа, но допускает грубые ошибки | Хорошо владеет методами системного подхода для проведения анализа, но при этом допускает незначительные ошибки | Владеет методами системного подхода для проведения анализа |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать (З4): основные принципы и методологии осуществления объектно-ориентированного анализа исходя из действующих международных норм, стандартов, имеющихся ресурсов и ограничений. | Не знает принципы и методологии осуществления объектно-ориентированного анализа | Знает только некоторые принципы и методологии осуществления объектно-ориентированного анализа | Хорошо знает принципы и методологии осуществления объектно-ориентированного анализа, однако может допустить ошибку | Отлично знает принципы и методологии осуществления объектно-ориентированного анализа |
| | | Уметь (У4): осуществлять объектно-ориентированный анализ исходя из действующих международных норм, стандартов, имеющихся ресурсов и ограничений. | Не умеет осуществлять объектно-ориентированный анализ | Умеет проводить осуществлять объектно-ориентированный анализ, но не в состоянии его проанализировать и предложить альтернативный план | Умеет осуществлять объектно-ориентированный анализ, но может допустить | Умеет осуществлять объектно-ориентированный анализ |
| | | Владеть (В4): методами и инструментами объектно-ориентированного анализа исходя из действующих международных норм, стандартов, имеющихся ресурсов и ограничений. | Не имеет навыков владения методами и инструментами объектно-ориентированного анализа | Владеет методами и инструментами объектно-ориентированного анализа, но допускает грубые ошибки | Хорошо владеет методами и инструментами объектно-ориентированного анализа, но при этом допускает незначительные ошибки | Владеет методами и инструментами объектно-ориентированного анализа для профессиональных задач |
| | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничени | Знать (З5): основные способы проектирования программного обеспечения. | Не знает основные способы проектирования интерфейсов пользователя программного обеспечения | Знает только некоторые основные способы проектирования интерфейсов пользователя программного обеспечения | Хорошо знает основные способы проектирования интерфейсов пользователя программного обеспечения | Отлично знает основные способы проектирования интерфейсов пользователя программного обеспечения |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК<br><br>й | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Знать (З6): современные средства проектирования программного обеспечения. | Не знает современные средства проектирования пользовательских интерфейсов | Знает только некоторые современные средства проектирования пользовательских интерфейсов | Хорошо знает современные средства проектирования пользовательских интерфейсов | Отлично знает современные средства проектирования пользовательских интерфейсов |
| | | Уметь (У5): осуществлять проектирование программного обеспечения. | Не умеет осуществлять проектирование интерфейсов пользователя программного обеспечения | Умеет осуществлять проектирование интерфейсов пользователя программного обеспечения | Умеет применить методы критического анализа, систематизации информации, но может допустить | Умеет применить методы критического анализа, систематизации информации |
| | | Владеть (В5): владеть методологиями и инструментальными средствами проектирования программного обеспечения. | Не имеет навыков владения инструментальными средствами систематизации информации | Владеет инструментальными средствами систематизации информации, но допускает грубые ошибки | Хорошо владеет методологиями и инструментальными средствами проектирования программного обеспечения | Отлично методологиями и инструментальными средствами проектирования программного обеспечения |
| УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | УК-3.1. Осознает функции и роли членов команды, собственную роль в команде. | Знать (З7): основы организации социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | Не знает основы организации социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе | Знает только некоторые основы организации социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе | Хорошо знает основы организации социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе | Отлично основы организации социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе |
| | | Знать (З8): современные технологии взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | Не знает современные технологии взаимодействия | Знает только некоторые современные технологии взаимодействия | Хорошо современные технологии взаимодействия | Отлично современные технологии взаимодействия |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | УК-3.2. Устанавливает контакты в процессе социального взаимодействия. | Уметь (У6): организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | Не умеет организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе. | Умеет управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность участников социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе | Умеет организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе | Умеет отлично организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников социального взаимодействия при решении общих профессиональных задач в группе |
| | УК-3.3. Выбирает стратегию поведения в команде в зависимости от условий. | Владеть (В6): методами организации конструктивного социального взаимодействия. | Не имеет навыков владения: методами организации конструктивного социального взаимодействия. | Владеет методами организации конструктивного социального взаимодействия с ограничениями. | Хорошо владеет методами организации конструктивного социального взаимодействия. | Владеет отлично: методами организации конструктивного социального взаимодействия. |

Приложение 2

**КАРТА**

**обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Цифровые навыки и компетенции: язык Python

Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Северанс, Ч. Р. Python для всех / Ч. Р. Северанс ; перевод с английского А. В. Снастина. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 262 с. — ISBN 978-5-93700-104-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/241115 (дата обращения: 29.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭР* | 15 | 100 | + |
| 2 | Копырин, А. С. Программирование на Python : учебное пособие / А. С. Копырин, Т. Л. Салова. — Москва : ФЛИНТА, 2021. — 48 с. — ISBN 978-5-9765-4753-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182960 (дата обращения: 29.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭР* | 15 | 100 | + |
| 3 | Стивенсон, Б. Python. Сборник упражнений : учебное пособие / Б. Стивенсон ; перевод с английского А. Ю. Гинько. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 238 с. — ISBN 978-5-97060-916-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/241025 (дата обращения: 29.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭР* | 15 | 100 | + |
| 4 | Уилкс, М. Профессиональная разработка на Python / М. Уилкс ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 502 с. — ISBN 978-5-97060-930-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/241121 (дата обращения: 29.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭР* | 15 | 100 | + |

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 202_ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Компьютерный статический конструкционный инженерный анализ**

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование способности применять современные методы численного моделирования и расчетного анализа машин, приборов и аппаратуры, являющиеся основой методологии современных программных комплексов CAE-класса.

Задачи дисциплины:

- изучение основных численных методов инженерного анализа и построения CAE-систем, особенностей численного конечно-элементного анализа изделий промышленности.
- получение навыков оптимизации технологических процессов предприятия с помощью автоматизированных систем инженерного анализа

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана, к общеуниверситетскому блоку элективных дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание: основ численного моделирования, современных подходов и методов численного анализа прочности, используемые для проектирования в расчетных комплексах CAE,

Умения: выбирать соответствующие численные методы проведения инженерного анализа, оперировать физико-механическими свойствами и применять граничные условия,

Владение: навыками работы с программным обеспечением численного моделирования, методами анализа полученных результатов и их представления

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1 Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи | Знать: З1 актуальные российские и зарубежные источники информации, необходимой для решения поставленной задачи |
| | | Уметь: У1 пользоваться источниками информации, необходимой для решения поставленной задачи |
| | | Владеть: В1 навыками выбора актуальных российских и зарубежных источников информации, необходимой для решения поставленной задачи |
| | УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать: З2 способы систематизации и критического анализа информации, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи |
| | | Уметь: У2 Систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи |
| | | Владеть: В2 навыками анализа информации, полученных из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи |
| | УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать: З3 методы системного подхода при решении поставленных задач |
| | | Уметь: У3 использовать методики системного подхода при решении поставленных задач |
| | | Владеть: В3 навыками системного подхода при решении поставленных задач |
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках | УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и | Знать: З4 стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе |

| | | |
|---|---|---|
| поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения | системного подхода |
| | | Уметь: У4 анализировать актуальное российское и зарубежное программное обеспечение для решения проблемной ситуации (задачи). |
| | | Владеть: В4 способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий |
| | УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать: З5 способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи |
| | | Уметь: У5 определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения численных методов подхода |
| | | Владеть: В5 способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи |
| | УК-2.3 Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | Знать: З6 законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности |
| | | Уметь: У6 использовать нормативную документацию и практические последствия возможных решений задачи на основе применения численных методов подхода |
| | | Владеть: В6 способностью систематизировать правовые нормы и давать оценку практических последствий возможных решений задачи |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет **3** зачетных единиц, **108** часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | Зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Раздел 1. Основы. | 2 | - | 4 | 12 | 18 | УК-1.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №1 |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №1 |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Комплект тестовых заданий по |

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | разделу №1 |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №1 |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №1 |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №1 |
| 2 | 2 | Раздел 2. Геометрическое моделирование. | 2 | - | 4 | 12 | 18 | УК-1.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №2 |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №2 |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №2 |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №2 |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №2 |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №2 |
| 3 | 3 | Раздел 3. Трансляция ГМ. | 4 | - | 8 | 12 | 24 | УК-1.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №3 |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №3 |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №3 |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №3 |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №3 |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №3 |
| 4 | 4 | Раздел 4. Граничные условия. | 4 | - | 8 | 12 | 24 | УК-1.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №4 |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №4 |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №4 |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №4 |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №4 |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №4 |
| 5 | 5 | Раздел 5. Результаты. | 4 | - | 8 | 12 | 24 | УК-1.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №5 |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №5 |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №5 |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №5 |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №5 |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №5 |
| 6 | **Зачет** | | - | - | - | - | - | - | |
| | | Итого: | 16 | | 32 | 60 | 108 | | |

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Раздел 1. Основы. | 1 | - | 1 | 10 | 12 | УК-1.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №1 |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №1 |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №1 |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №1 |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №1 |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №1 |
| 2 | 2 | Раздел 2. Геометрическое моделирование. | 1 | - | 1 | 20 | 22 | УК-1.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №2 |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №2 |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №2 |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №2 |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №2 |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №2 |
| 3 | 3 | Раздел 3. Трансляция ГМ. | 1 | - | 2 | 20 | 23 | УК-1.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №3 |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №3 |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №3 |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №3 |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №3 |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №3 |
| 4 | 4 | Раздел 4. Граничные условия. | 2 | - | 2 | 20 | 24 | УК-1.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №4 |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №4 |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №4 |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №4 |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №4 |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №4 |
| 5 | 5 | Раздел 5. Результаты. | 1 | - | 2 | 20 | 23 | УК-1.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №5 |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №5 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | УК-1.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №5 |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №5 |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №5 |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №5 |
| 6 | **Зачет** | | | | | 4 | | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Вопросы к зачету |
| Итого: | | | 6 | | 8 | 94 | 108 | | |

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Раздел 1. Основы. | 2 | - | 2 | 6 | 10 | УК-1.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №1 |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №1 |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №1 |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №1 |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №1 |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №1 |
| 2 | 2 | Раздел 2. Геометрическое моделирование. | 2 | - | 2 | 20 | 24 | УК-1.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №2 |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №2 |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №2 |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №2 |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №2 |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №2 |
| 3 | 3 | Раздел 3. Трансляция ГМ. | 2 | - | 2 | 20 | 24 | УК-1.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №3 |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №3 |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №3 |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №3 |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №3 |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №3 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 4 | Раздел 4. Граничные условия. | 4 | - | 2 | 20 | 26 | УК-1.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №4 |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №4 |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №4 |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №4 |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №4 |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №4 |
| 5 | 5 | Раздел 5. Результаты. | 2 | - | 2 | 20 | 24 | УК-1.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №5 |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №5 |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №5 |
| | | | | | | | | УК-2.1 | Комплект тестовых заданий по разделу №5 |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Комплект тестовых заданий по разделу №5 |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Комплект тестовых заданий по разделу №5 |
| 6 | **Зачет** | | - | - | - | - | - | - | - |
| | | Итого: | 12 | - | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1. Основы.**

1. Как WorkBench соотносится с ANSYS. Запуск ANSYS WorkBench.
2. Стартовое окно ANSYS Workbench. Окна настроек и менеджер расчетов.
3. Последовательность решения.
4. Окно настроек статического.
5. Основные расчетные возможности ANSYS WorkBench.
6. Решаемая задача.

**Раздел 2. Геометрическое моделирование.**

7. Построение геометрической модели.
8. Настройка геометрических построений.
9. Настройка построений эскиза.
10. Построение исходного эскиза.
11. Построение объема от эскиза.
12. Инициирование нового эскиза.

**Раздел 3. Трансляция ГМ.**

13. Добавление нового объема от нового эскиза.
14. Трансляция геометрической модели.
15. Переход к расчету.
16. Интерфейс расчетного модуля.
17. Дерево проекта.
18. Символы статуса в дереве проекта.

**Раздел 4. Граничные условия.**

19. Граничные условия решаемой задачи.
20. Выбор материалов из базы данных.

21. Работа с базой данных материалов.
22. Если в интерфейсе другие окна.
23. Выбор материалов.
24. Назначение материала для детали в дереве проекта.
25. Приложение нагрузки.
26. Задание силы.
27. Ограничение степеней свободы.
28. Создание списка расчетных параметров.
29. Добавление в список перемещений.
30. Добавление в список эквивалентных напряжений.

**Раздел 5. Результаты.**

31. Добавление в список коэффициента запаса.
32. Запуск вычислений.
33. Просмотр результатов вычислений.
34. Расчетная прочность и коэффициент запаса.
35. Расчет прочности для другого материала.
36. Расчет прочности для другого типа заделки.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | Тема 1. Как WorkBench соотносится с ANSYS. Запуск ANSYS WorkBench. Тема 2. Стартовое окно ANSYS Workbench. Окна настроек и менеджер расчетов. Тема 3. Последовательность решения. Тема 4. Окно настроек статического. Тема 5. Основные расчетные возможности ANSYS WorkBench. Тема 6. Решаемая задача. |
| 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | Тема 7. Построение геометрической модели. Тема 8. Настройка геометрических построений. Тема 9. Настройка построений эскиза. Тема 10. Построение исходного эскиза. Тема 11. Построение объема от эскиза. Тема 12. Инициирование нового эскиза. |
| 3 | 3 | 4 | 1 | 2 | Тема 13. Добавление нового объема от нового эскиза. Тема 14. Трансляция геометрической модели. Тема 15. Переход к расчету. Тема 16. Интерфейс расчетного модуля. Тема 17. Дерево проекта. Тема 18. Символы статуса в дереве проекта. |
| 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | Тема 19. Граничные условия решаемой задачи. Тема 20. Выбор материалов из базы данных. Тема 21. Работа с базой данных материалов. Тема 22. Если в интерфейсе другие окна. Тема 23. Выбор материалов. Тема 24. Назначение материала для детали в дереве проекта. |
| 5 | 5 | 4 | 1 | 2 | Тема 25. Приложение нагрузки. Тема 26. Задание силы. Тема 27. Ограничение степеней свободы. Тема 28. Создание списка расчетных параметров. Тема 29. Добавление в список перемещений. Тема 30. Добавление в список эквивалентных напряжений. Тема 31. Добавление в список коэффициента запаса. Тема 32. Запуск вычислений. Тема 33. Просмотр результатов вычислений. Тема 34. Расчетная прочность и коэффициент запаса. Тема 35. Расчет прочности для другого материала. Тема 36. Расчет прочности для другого типа заделки. |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.5

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | Тема 1. Построение геометрической модели. Настройка геометрических построений. Настройка построений эскиза, построение исходного эскиза. Тема 2. Построение объема от эскиза, инициирование нового эскиза. |
| 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | Тема 3. Добавление нового объема от нового эскиза, трансляция геометрической модели. Тема 4. Переход к расчету, интерфейс расчетного модуля, дерево проекта. |
| 3 | 3 | 8 | 2 | 2 | Тема 5. Символы статуса в дереве проекта, граничные условия решаемой задачи. Тема 6. Выбор материалов из базы данных, работа с базой данных материалов если в интерфейсе другие окна выбор материалов. |
| 4 | 4 | 8 | 2 | 2 | Тема 7. Назначение материала для детали в дереве проекта, приложение нагрузки. Тема 8. Задание силы, ограничение степеней свободы, создание списка расчетных параметров. Тема 9. Добавление в список перемещений, добавление в список эквивалентных напряжений. |
| 5 | 5 | 8 | 2 | 2 | Тема 10. Добавление в список коэффициента запаса, запуск вычислений. Тема 11. Просмотр результатов вычислений, расчетная прочность и коэффициент запаса. Тема 12. Расчет прочности для другого материала, расчет прочности для другого типа заделки. |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.7

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1. | 1 | 12 | 10 | 6 | Метод конечных элементов. | Отчет по лабораторной работе, Контрольная работа. |
| 2. | 2 | 12 | 20 | 20 | Построение геометрической модели | Отчет по лабораторной работе, Контрольная работа. |
| 3. | 3 | 12 | 20 | 20 | Работа с базой данных материалов | Отчет по лабораторной работе, Контрольная работа. |
| 4. | 4 | 12 | 20 | 20 | Расчетные методы в инженерном анализе динамики конструкций | Отчет по лабораторной работе, Контрольная работа. |
| 5. | 5 | 12 | 20 | 20 | Расчетные методы и комплексы для прочностной оценки конструкций. Методы решения задач по оптимизации конструкций | Отчет по лабораторной работе, Контрольная работа. |
| | зачет | - | 4 | - | | Подготовка к зачету |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

**Практические занятия** учебном планом не предусмотрены

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий: визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

- Построение объема от эскиза, инициирование нового эскиза.
- Добавление нового объема от нового эскиза, трансляция геометрической модели.
- Переход к расчету, интерфейс расчетного модуля, дерево проекта.
- Выбор материалов из базы данных, работа с базой данных материалов если в интерфейсе другие окна выбор материалов.
- Задание силы, ограничение степеней свободы, создание списка расчетных параметров.
- Просмотр результатов вычислений, расчетная прочность и коэффициент запаса.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Тестирование по разделу № 1 | 0-20 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 20 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 2 | Тестирование по разделу № 2 | 0-20 |
| 3 | Тестирование по разделу № 3 | 0-20 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 40 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 4 | Тестирование по разделу № 4 | 0-20 |
| 5 | Тестирование по разделу № 5 | 0-20 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | **ВСЕГО** | **0-100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Тестирование по разделу № 1 | 0-20 |
| 2 | Тестирование по разделу № 2 | 0-20 |
| 3 | Тестирование по разделу № 3 | 0-20 |
| 4 | Тестирование по разделу № 4 | 0-20 |
| 5 | Тестирование по разделу № 5 | 0-20 |
| | **ВСЕГО** | **0-100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – http://webirbis.tsogu.ru/
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – http://www.iprbookshop.ru/
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – http://elib.gubkin.ru/
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) –http://bibl.rusoil.net
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – http://lib.ugtu.net/books

6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – http://www.elibrary.ru
7. Электронно-библиотечная система «Лань» –https://e.lanbook.com
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»– www.studentlibrary.ru
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – https://www.book.ru/
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – https://urait.ru/

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- MicrosoftWindows;
- MicrosoftOfficeProfessional;
- ANSYS.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Компьютерный статический конструкционный инженерный анализ | Лекционные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 16 шт. проектор – 1 шт. проекционный экран – 1 шт. интерактивная доска - 1 шт. акустическая система (колонки) - 1 шт.,<br>Лабораторные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 16 шт. проектор – 1 шт. проекционный экран – 1 шт. интерактивная доска - 1 шт. акустическая система (колонки) - 1 шт., | 625000, Тюменская область, городской округ город Тюмень, город Тюмень, улица Орджоникидзе, дом 54. |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Лабораторные занятия на протяжении изучения курса являются одной из основных форм аудиторной работы. Основная задача лабораторных занятий заключается в том, чтобы расширить и

углубить знания обучающихся, полученные ими на лекциях и в результате самостоятельной работы с учебниками и учебными пособиями, научной и научно-популярной литературой. На лабораторных занятиях обучающиеся знакомятся со справочной литературой и приобретают навыки работы с ними, занятия дают возможность осуществлять контроль за самостоятельной работой обучающихся, глубиной и прочностью их знаний.

Лабораторные занятия организуются с использованием различных методов обучения, включая интерактивные (работа в малых группах, коллективное решение творческих задач, просмотр и обсуждение учебных видеофильмов). В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

На лабораторных занятиях подробно рассматривается основной теоретический материал дисциплины. К каждому лабораторному занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и проработать материал по теме.

Подготовку к каждому лабораторному занятию следует начинать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося выступать и участвовать в обсуждении вопросов изучаемой темы, к выполнению тестирования. В процессе подготовки к лабораторным занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому освоению изучаемого материала.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимися по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка презентационного материала по теме курсового проекта, выполнение контрольных задач, тестирование и др. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина).

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации обучающихся в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Приложение 1

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: Компьютерный статический конструкционный инженерный анализ
Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1 | УК-1.1 Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников информации, необходимой для решения поставленной задачи | Знать: З1 актуальные российские и зарубежные источники информации, необходимой для решения поставленной задачи | Не знает актуальные российские и зарубежные источники информации, необходимой для решения поставленной задачи | Частично знает актуальные российские и зарубежные источники информации, необходимой для решения поставленной задачи | Знает актуальные российские и зарубежные источники информации, необходимой для решения поставленной задачи | Знает в полной мере актуальные российские и зарубежные источники информации, необходимой для решения поставленной задачи |
| | | Уметь: У1 пользоваться источниками информации, необходимой для решения поставленной задачи | Не умеет пользоваться источниками информации, необходимой для решения поставленной задачи | Частично умеет пользоваться источниками информации, необходимой для решения поставленной задачи | Умеет пользоваться источниками информации, необходимой для решения поставленной задачи | Умеет в полной мере пользоваться источниками информации, необходимой для решения поставленной задачи |
| | | Владеть: В1 навыками выбора актуальных российских и зарубежных источников информации, необходимой для решения поставленной задачи | Не обладает навыками использования выбор актуальных российских и зарубежных источников информации, необходимой для решения поставленной задачи | Частично обладает навыками использования выбор актуальных российских и зарубежных источников информации, необходимой для решения поставленной задачи | Обладает навыками использования выбор актуальных российских и зарубежных источников информации, необходимой для решения поставленной задачи | Обладает в полной мере навыками использования выбор актуальных российских и зарубежных источников информации, необходимой для решения поставленной задачи |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать: З2 способы систематизации и критического анализа информации, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Не знает способы систематизации и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Частично знает способы систематизации и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знает способы систематизации и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знает в полной мере способы систематизации и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи |
| | | Уметь: У2 Систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Не знает как систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Частично знает как систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знает как систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знает в полной мере как систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи |
| | | Владеть: В2 навыками анализа информации, полученных из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Не знает навыки анализа информации, полученных из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Частично обладает навыками анализа информации, полученных из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знает обладает анализа информации, полученных из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знает в полной мере обладает навыками анализа информации, полученных из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи |
| | УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать: З3 методы системного подхода при решении поставленных задач | Не знает методы системного подхода при решении поставленных задач | Частично знает методы системного подхода при решении поставленных задач | Знает методы системного подхода при решении поставленных задач | Знает в полной мере методы системного подхода при решении поставленных задач |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Уметь: У3 использовать методики системного подхода при решении поставленных задач | Не знает как использовать методики системного подхода при решении поставленных задач | Частично знает использовать методики системного подхода при решении поставленных задач | Знает использовать методики системного подхода при решении поставленных задач | Знает в полной мере использовать методики системного подхода при решении поставленных задач |
| | | Владеть: В3 навыками системного подхода при решении поставленных задач | Не знает навыками системного подхода при решении поставленных задач | Частично знает навыками системного подхода при решении поставленных задач | Знает навыками системного подхода при решении поставленных задач | Знает в полной мере навыками системного подхода при решении поставленных задач |
| УК-2 | УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения | Знать: З4 стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода | Не знает стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода | Частично знает стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода | Знает стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода | Знает в совершенстве стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода |
| | | Уметь: У4 анализировать актуальное российское и зарубежное программное обеспечение для решения проблемной ситуации (задачи). | не умеет анализировать актуальное российское и зарубежное программное обеспечение для решения проблемной ситуации (задачи). | Частично умеет анализировать актуальное российское и зарубежное программное обеспечение для решения проблемной ситуации (задачи). | умеет анализировать актуальное российское и зарубежное программное обеспечение для решения проблемной ситуации (задачи). | умеет в полной мере анализировать актуальное российское и зарубежное программное обеспечение для решения проблемной ситуации (задачи). |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Владеть: В4 способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий | не владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи) | Частично владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи) | владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи) | Полностью владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи) |
| | УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать: З5 способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи | Не знает способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи | Частично знает способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи | Знает способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи | Знает в совершенстве способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи |
| | | Уметь: У5 определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения численных методов подхода | Не умеет определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения численных методов подхода | Частично умеет определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения численных методов подхода | Умеет определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения численных методов подхода | Умеет в полной мере определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения численных методов подхода |
| | | Владеть: В5 способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи | Не владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи | Частично владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи | Владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи | Полностью владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | УК-2.3 Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | Знать: З6 законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | Не знает законодательство и правовые нормы и оценивания практических последствий возможных решений задачи | Частично знает законодательство и правовые нормы и оценивания практических последствий возможных решений задачи | Знает законодательство и правовые нормы и оценивания практических последствий возможных решений задачи | Знает в совершенстве законодательство и правовые нормы и оценивания практических последствий возможных решений задачи |
| | | Уметь: У6 использовать нормативную документацию и практические последствия возможных решений задачи на основе применения численных методов подхода | Не умеет использовать нормативную документацию и практические последствия возможных решений задачи на основе применения численных методов подхода | Частично умеет использовать нормативную документацию и практические последствия возможных решений задачи на основе применения численных методов подхода | Умеет использовать нормативную документацию и практические последствия возможных решений задачи на основе применения численных методов подхода | Умеет в полной мере использовать нормативную документацию и практические последствия возможных решений задачи на основе применения численных методов подхода |
| | | Владеть: В6 способностью систематизировать правовые нормы и давать оценку практических последствий возможных решений задачи | Не владеет способностью систематизировать правовые нормы и давать оценку практических последствий возможных решений задачи | Частично владеет способностью систематизировать правовые нормы и давать оценку практических последствий возможных решений задачи | Владеет способностью систематизировать правовые нормы и давать оценку практических последствий возможных решений задачи | Полностью владеет способностью систематизировать правовые нормы и давать оценку практических последствий возможных решений задачи |

Приложение 2

**КАРТА**
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Компьютерный статический конструкционный инженерный анализ
Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Названиеучебного,учебно-методическогоиздания,автор,издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Киреев, В. И. Численные методы в примерах и задачах : учебное пособие / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1888-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168828. — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭР | 25 | 100 | + |
| 2 | Крахоткина Е.В. Численные методы в научных расчетах : учебное пособие (лабораторный практикум) / Крахоткина Е.В.. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. — 156 c. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/99474.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей | ЭР | 25 | 100 | + |
| 3 | Мокрова, Н. В. Численные методы в инженерных расчетах : учебное пособие / Н. В. Мокрова, Л. Е. Суркова. — Саратов :Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 91 c. — ISBN 978-5-4486-0238-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/71739.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. | ЭР | 25 | 100 | + |
| 4 | Численные методы : [ : Текст : Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / ред. У. Г. Пирумов. - 5-е изд., пер. и доп. - М : Издательство Юрайт, 2022. - 421 с. - (Бакалавр. Академический курс). - URL: https://urait.ru/bcode/488879 . | ЭР | 25 | 100 | + |

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 20__ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Информационное моделирование инженерных объектов

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины заключается в формировании целостных теоретических знаний и практических навыков построения моделей инженерных конструкций с использованием программных сред автоматизированного проектирования, в том числе с использованием BIM-технологий.

Задачи дисциплины заключаются в следующем:

- изучение основных положений информационного моделирования;
- изучение программных комплексов для создания информационной модели и использования ее в проектировании;
- практическое освоение использования BIM-технологии в программных комплексах, поддерживающих автоматизированное создание информационных моделей.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Информационное моделирование инженерных объектов» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания основных понятий дисциплины «Цифровая культура»; владения основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации; владения навыком работы с персональным компьютером, как средством управления информацией.

Знания по дисциплине «Информационное моделирование инженерных объектов» необходимы обучающимся технических специальностей при выполнении и планировании проектного задания и выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| УК-1 Способен осуществлять поиск и критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать З1 Основные принципы системного анализа |
| | | Уметь У1 Систематизировать получаемую информацию, проводить ее критический анализ и отбор |
| | | Владеть В1 Навыками поиска и отбора информации в соответствии с требованиями и условиями поставленной задачи |
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения | Знать: З2 теорию математического анализа, теорию целеполагания |
| | | Уметь: У2 формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели |
| | | Владеть: В2 навыками целеполагания и распределения целевой функции по отдельны задачам |
| | УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать: З3 теорию поиска оптимальных решений |
| | | Уметь: У3 находить среди множества решений самый оптимальный с учетом имеющихся ресурсов и ограничений |
| | | Владеть: В3 навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, | Знать: З4 действующее законодательство и правовые нормы в области реализации |

| | | |
|---|---|---|
| | регулирующие область профессиональной деятельности | проектов |
| | | Уметь: У4 составлять план работ с учетом действующих процессуально-правовых норм |
| | | Владеть: В4 навыками работы над проектом с учетом действующих законодательных норм |
| УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течении всей жизни | УК-6.1. Эффективно управляет собственным временем | Знать: З5 принципы организации времени, составления плана |
| | | Уметь: З5 составлять план действий, необходимых для выполнения поставленной задачи |
| | | Владеть: В5 навыками эффективного управления временем |
| | УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации | Знать: З6 основные компоненты, необходимые для профессионального развития и совершенствования |
| | | Уметь: З6 выстраивать траекторию своего профессионального развития |
| | | Владеть: В6 навыками приобретения и развития профессиональных знаний и умений |
| | УК-6.3. Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков | Знать: З7 способы поиска новых профессиональных знаний и навыков |
| | | Уметь: З7 осуществлять поиск новых знаний и навыков, необходимых для успешной профессиональной деятельности |
| | | Владеть: В7 навыками приобретения новых профессиональных знаний и умений и их применения на практике. |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет **3** зачетных единицы, **108** часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | Зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | Раздел 1 Тема 1.1 | Современные информационные | 2 | - | 4 | 10 | 16 | УК-1.2. | Вопросы для защиты лаб. работ |

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | средства моделирования и проектирования САПР | | | | | | | Тест |
| | | | | | | | | УК-2.1. | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |
| 2 | Раздел 1<br>Тема 1.2 | Понятие BIM-модели.<br>Концепция BIM-моделирования | 2 | - | 4 | 10 | 16 | УК-2.2. | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |
| | | | | | | | | УК-2.3. | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |
| 3 | Раздел 2<br>Тема 2.1 | Программная среда для составления информационной модели, ее особенности. | 6 | - | 12 | 10 | 28 | УК-2.1. | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |
| | | | | | | | | УК-2.2. | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |
| | | | | | | | | УК-2.3. | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |
| 4 | Раздел 2<br>Тема 2.2 | Составление отчетной документации, автоматизация документирования | 2 | - | 4 | 10 | 16 | УК-2.3. | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |
| | | | | | | | | УК-6.1 | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |
| 5 | Раздел 3<br>Тема 3.1 | Использование компьютерных интеллектуальных средств для создания инженерных объектов | 2 | - | 4 | 10 | 16 | УК-2.1 | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |
| 6 | Раздел 3<br>Тема 3.2 | Автоматизация, роботизация производственных процессов. | 2 | - | 4 | 10 | 16 | УК-6.1. | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |
| | | | | | | | | УК-6.2 | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |
| | | | | | | | | УК-6.3. | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |
| 7 | **Зачет** | | - | - | - | - | - | - | |
| | Итого: | | 16 | | 32 | 60 | 108 | | |

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | Раздел 1<br>Тема 1.1 | Современные информационные средства моделирования и проектирования САПР | 1 | - | 1 | 15 | 17 | УК-1.2. | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |
| | | | | | | | | УК-2.1. | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |
| 2 | Раздел 1<br>Тема 1.2 | Понятие BIM-модели. | 1 | - | 1 | 15 | 17 | УК-2.2. | Вопросы для защиты лаб. работ |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Концепция BIM-моделирования | | | | | | | Тест |
| | | | | | | | | УК-2.3. | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |
| 3 | Раздел 2<br>Тема 2.1 | Программная среда для составления информационной модели, ее особенности. | 1 | - | 2 | 15 | 18 | УК-2.1. | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |
| | | | | | | | | УК-2.2. | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |
| | | | | | | | | УК-2.3. | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |
| 4 | Раздел 2<br>Тема 2.2 | Составление отчетной документации, автоматизация документирования | 1 | - | 2 | 15 | 18 | УК-2.3. | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |
| | | | | | | | | УК-6.1 | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |
| 5 | Раздел 3<br>Тема 3.1 | Использование компьютерных интеллектуальных средств для создания инженерных объектов | 1 | - | 1 | 15 | 17 | УК-2.1 | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |
| 6 | Раздел 3<br>Тема 3.2 | Автоматизация, роботизация производственных процессов. | 1 | - | 1 | 11 | 17 | УК-6.1. | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |
| | | | | | | | | УК-6.2 | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |
| | | | | | | | | УК-6.3. | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |
| 7 | **Зачет** | | - | - | - | 4 | 4 | УК-1.2.<br>УК-2.1.<br>УК-2.2.<br>УК-2.3.<br>УК-6.1.<br>УК-6.2<br>УК-6.3. | Вопросы к зачету |
| Итого: | | | 6 | | 8 | 94 | 108 | | |

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | Раздел 1<br>Тема 1.1 | Современные информационные средства моделирования и проектирования САПР | 2 | - | 1 | 18 | 21 | УК-1.2. | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |
| | | | | | | | | УК-2.1. | Вопросы для защиты лаб. работ<br>Тест |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Раздел 1 Тема 1.2 | Понятие BIM-модели. Концепция BIM-моделирования | 2 | - | 1 | 18 | 21 | УК-2.2. | Вопросы для защиты лаб. работ Тест |
| | | | | | | | | УК-2.3. | Вопросы для защиты лаб. работ Тест |
| 3 | Раздел 2 Тема 2.1 | Программная среда для составления информационной модели, ее особенности. | 2 | - | 2 | 10 | 14 | УК-2.1. | Вопросы для защиты лаб. работ Тест |
| | | | | | | | | УК-2.2. | Вопросы для защиты лаб. работ Тест |
| | | | | | | | | УК-2.3. | Вопросы для защиты лаб. работ Тест |
| 4 | Раздел 2 Тема 2.2 | Составление отчетной документации, автоматизация документирования | 2 | - | 2 | 10 | 14 | УК-2.3. | Вопросы для защиты лаб. работ Тест |
| | | | | | | | | УК-6.1 | Вопросы для защиты лаб. работ Тест |
| 5 | Раздел 3 Тема 3.1 | Использование компьютерных интеллектуальных средств для создания инженерных объектов | 2 | - | 2 | 15 | 19 | УК-2.1 | Вопросы для защиты лаб. работ Тест |
| | | | | | | | | УК-2.3 | Вопросы для защиты лаб. работ Тест |
| 6 | Раздел 3 Тема 3.2 | Автоматизация, роботизация производственных процессов. | 2 | - | 2 | 15 | 19 | УК-6.1. | Вопросы для защиты лаб. работ Тест |
| | | | | | | | | УК-6.2 | Вопросы для защиты лаб. работ Тест |
| | | | | | | | | УК-6.3. | Вопросы для защиты лаб. работ Тест |
| 7 | **Зачет** | | - | - | - | - | - | - | |
| | | Итого: | 12 | | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1. Концепция BIM.**

Тема 1.1 Современные информационные средства моделирования и проектирования САПР.

Развитие информационных технологий автоматизированного проектирования, САПР, их разновидности, отечественные САПР.

Тема 1.2. Понятие BIM-модели. Концепция BIM-моделирования.

Причины появления BIM-моделирования. Международная стандартизация. Примеры объектов, спроектированных по современной технологии.

**Раздел 2. Реализация BIM.**

Тема 2.1 Программная среда для составления информационной модели, ее особенности.

Особенности автоматизированного проектирования с учетом BIM-стандарта. Стандартизация проектирования. Особенности программных средств проектирования BIM.

Тема 2.2. Составление отчетной документации, автоматизация документирования.

Автоматизация получения отчетной документации в САПР с поддержкой BIM, верификация проектов.

**Раздел 3. Тенденции развития технологий проектирования.**

Тема 3.1. Использование компьютерных интеллектуальных средств для создания инженерных объектов.

Понятие машинного обучения. Использование современных способов и средств реализации технологий искусственного интеллекта при проектировании.

Тема 3.2. Автоматизация, роботизация производственных процессов.

Автоматизация производства, использование технологических роботов, проектирование «Умный дом», концепции технологии «Умные вещи, умный город».

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1. | Раздел 1 | 2 | 1 | 2 | Развитие информационных технологий автоматизированного проектирования, САПР, их разновидности, отечественные САПР. |
| 2. | Раздел 1 | 2 | 1 | 2 | Причины появления BIM-моделирования. Международная стандартизация. Примеры объектов, спроектированных по современной технологии. |
| 3. | Раздел 2 | 6 | 1 | 2 | Особенности автоматизированного проектирования с учетом BIM-стандарта. Стандартизация проектирования. Особенности программных средств проектирования BIM. |
| 4. | Раздел 2 | 2 | 1 | 2 | Автоматизация получения отчетной документации в САПР с поддержкой BIM, верификация проектов. |
| 5. | Раздел 3 | 2 | 1 | 2 | Понятие машинного обучения. Использование современных способов и средств реализации технологий искусственного интеллекта при проектировании. |
| 6. | Раздел 3 | 2 | 1 | 2 | Автоматизация производства, использование технологических роботов, проектирование «Умный дом», концепции технологии «Умные вещи, умный город». |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия** учебным планом не предусмотрены

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1. | Раздел 1 | 4 | 1 | 1 | Современные информационные средства моделирования и проектирования САПР |
| 2. | Раздел 1 | 4 | 1 | 1 | Понятие BIM-модели. Концепция BIM-моделирования |
| 3. | Раздел 2 | 12 | 2 | 2 | Программная среда для составления информационной модели, ее особенности. |
| 4. | Раздел 2 | 4 | 2 | 2 | Составление отчетной документации, автоматизация документирования |
| 5. | Раздел 3 | 4 | 1 | 2 | Использование компьютерных интеллектуальных средств для создания инженерных объектов |
| 6. | Раздел 3 | 4 | 1 | 2 | Автоматизация, роботизация производственных процессов. |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.4

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОФО | | |
| 1. | Раздел 1 | 10 | 15 | 18 | Современные информационные средства моделирования и проектирования САПР | Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям |
| 2. | Раздел 1 | 10 | 15 | 18 | Понятие BIM-модели. Концепция BIM-моделирования | Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям |
| 3. | Раздел 2 | 10 | 15 | 10 | Программная среда для составления информационной модели, ее особенности. | Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям |
| 4. | Раздел 2 | 10 | 15 | 10 | Составление отчетной документации, автоматизация документирования | Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям |
| 5. | Раздел 3 | 10 | 15 | 15 | Использование компьютерных интеллектуальных средств для создания инженерных объектов | Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям |
| 6. | Раздел 3 | 10 | 15 | 15 | Автоматизация, роботизация производственных процессов. | Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям |
| | | - | 4 | - | Зачет | |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция – диалог. Включает в себя устный экспресс-опрос, дискуссию, обсуждение.

Лабораторная работа. Выполнение заданий по определенной тематике с использованием компьютера.

Итоговое тестирование по теоретическому материалу.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы (тематика реферативно-контрольных заданий)

Задача 1. В правильном порядке совместить ноды для создания точки в Dynamo.

Задача 2. Преобразовать строку в целое число или двойное значение.

Задача 3. Построить золотую спираль.

Задача 4. Создать все сочетания заданной длины для списка.

Задача 5. Получить элемента из списка, расположенного по указанному индексу.

Задача 6. С помощью Python задать имя только что созданной группе.

Задача 7. Рассчитать площадь проемов с помощью нодов Dynamo и языка программирования Python.

Задача 8. Создать параметр «Длина воздуховод, мм» и «Длина воздуховодов, м» для категории воздуховодов. С помощью Dynamo сложить длину воздуховодов и записать ее в параметры «Длина воздуховод, мм» и «Длина воздуховодов, м» в миллиметрах и метрах соответственно (округлить до 1 знака после запятой).

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Защита лабораторных работ | 20 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 20 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 1 | Защита лабораторных работ | 20 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 20 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 1 | Защита лабораторной работы | 20 |
| 2 | Тестирование | 40 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 60 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Выполнение лабораторных работ курса | 60 |
| 2 | Тестирование | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина http://elib.gubkin.ru/,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета http://bibl.rusoil.net/ ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ http://lib.ugtu.net/books
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

Таблица 9.1.

| Название |
|---|
| Windows 7 Pro x32/[64 |
| Windows 8.1 Pro x32/[64 |
| MS Office 2007 Pro x32/x64 |
| MS Office 2010 Pro x32/x64 |
| MS Office 2013 Pro x32/x64, Visual Studio 2013 |
| MS Office 2016 Pro x32/x64 |

| |
|---|
| Компас 3D |
| 7-Zip |
| ABC Pascal |

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Информационное моделирование инженерных объектов | Лекционные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 |
| | | Лабораторные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа (компьютерный класс); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерная аудитория.<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютеры (не менее 15 шт)<br>Проектор, проекционный экран | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

**Указания в рамках подготовки к лабораторным занятиям**

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических занятий – формирование у студентов аналитического и творческого мышления путем приобретения практических навыков. Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса. Содержание практических занятий фиксируется в рабочей программе дисциплины. Важнейшей составляющей любой формы

практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении – пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов – решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи. Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи: – стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу; – закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой; – расширяют объем профессионально значимых знаний, умений и навыков; – позволяют проверить правильность ранее полученных знаний; – прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления; – способствуют свободному оперированию терминологией; – представляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов. При подготовке к практическим (семинарским) занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме, а также подготовиться к ответу на контрольные вопросы. В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе (с помощью офисного пакета Open Office или другом редакторе доступном студенту). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (анализ задачи, найденные пути решения, поясняющие схемы, диаграммы, графики, таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы по проделанной работе и т.д.). Примерный образец оформления отчета предоставляется студентам в виде раздаточных материалов или прилагается к рабочей программе дисциплины. За 10 минут до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной за занятие работы и отмечает результат в рабочем журнале. Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно. После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

**Указания по выполнению лабораторных работ**

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений. Выполнение студентами лабораторных работ направлено на следующие цели:

– обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

– формирование необходимых профессиональных умений и навыков.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия рабочей программы дисциплины и включают:

– порядковый номер работы и наименование;

– цель работы;

– предмет и содержание работы;

– технические средства, программные средства;

– теоретические материалы, требуемые для выполнения работы;

– пример выполнения (при необходимости);

– порядок выполнения работы;

– варианты индивидуальных заданий (при необходимости);

– правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (при необходимости);

– общие правила к оформлению работы и/или пример оформления (при необходимости);

– контрольные вопросы и задания;

– тестовые модули (при использовании электронного ресурса кафедры в системе дистанционного обучения); – список литературы (при необходимости);

– ссылки на электронные ресурсы сети Интернет или внутренние ресурсы ФГБОУ ВО «ТИУ» (при необходимости).

Содержание лабораторных работ в рамках дисциплины и количество отводимых на выполнение академических часов приведены в разделе 4 настоящей рабочей программы дисциплины. Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а так же организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы. Выполнению лабораторной работы предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания. После выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия. Указания в рамках подготовки к промежуточной аттестации При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий, слайдов и другого раздаточного материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей рабочей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы (в том случае, если тема предусматривает решение задач). При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или с группой в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций; изучение и конспектирование рекомендуемой литературы; подготовку мультимедиа-сообщений/докладов; подготовку реферата; тестирование; решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовку к деловым играм и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Приложение 1

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина Информационное моделирование инженерных объектов

Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1 | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать З1 Основные принципы системного анализа | Не знает основные принципы системного анализа информации | Знает основные принципы системного анализа информации, но не все может использовать | Знает, но допускает незначительные ошибки при критическом анализе информации | Отлично знает основные принципы системного подхода к анализу, отбору и обработке информации |
| | | Уметь У1 Систематизировать получаемую информацию, проводить ее критический анализ и отбор | Не умеет систематизировать получаемую информацию, извлекать новую, генерировать | Умеет проводить анализ информации, но не способен сделать критические выводы. | Умеет систематизировать информацию, получаемую из различных источников, однако допускает ошибки при ее анализе | Отлично умеет систематизировать и анализировать информацию на основе сравнения различных источников и делать выводы |
| | | Владеть В1 Навыками поиска и отбора информации в соответствии с требованиями и условиями поставленной задачи | Не владеет навыками поиска и отбора информации в соответствии с критериями | Владеет навыками поиска и отбора информации, но затрудняется в ее систематизации и репрезентативности | Владеет навыками поиска и отбора информации в соответствии с требованиями, но допускает незначительные ошибки в репрезентативности выборки | Владеет навыками поиска и отбора информации в полном соответствии с поставленным и критериями и требованиями |
| УК-2 | УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения | Знать: З2 теорию математического анализа, теорию целеполагания | Не знает теорию математического анализа | Знает только основные законы математического анализа | Знает все базовые законы математического анализа | Отлично знает все законы математического анализа и умеет применять на практике |
| | | Уметь: У2 формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели | Не знает теорию целеполагания, затрудняется в формулировке цели | При формулировке цели и выделения задач допускает существенные ошибки | При формулировке цели и выделения задач допускает незначительные ошибки | Умеет определять цель и разбивать ее на задачи для достижения оптимального результата |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Владеть: В2 навыками целеполагания и распределения целевой функции по отдельны задачам | Не имеет навыков целеполагания и определения задач | Владеет навыками целеполагания, но допускает грубые ошибки | Хорошо владеет навыками целеполагания, но при этом допускает незначительны е ошибки | Владеет навыками определения целей и задач для профессиональ ных задач |
| | УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать: З3 теорию поиска оптимальных решений | Не знает теорию поиска оптимальных решений | Знает только некоторые закономерност и теории поиска оптимальных решений | Хорошо знает теорию поиска оптимальных решений, однако может допустить ошибку | Отлично знает теорию поиска оптимальных решений для различных классов задач |
| | | Уметь: У3 находить среди множества решений самый оптимальный с учетом имеющихся ресурсов и ограничений | Не умеет проводить поиск оптимальных решений | Умеет проводить поиск оптимального решения, но не в состоянии его проанализиров ать и предложить альтернативны й план | Умеет находить оптимальное решение, но может допустить неточность или ошибку в расчете ресурсов и требуемых затрат | Умеет находить среди альтернативны х самое оптимальное решение и проводить анализ альтернативны х способов распределения ресурсов |
| | | Владеть: В3 навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений | Не владеет навыками нахождения оптимальных решений | Владеет навыками поиска оптимальных решений, но допускает грубые ошибки | Владеет навыками поиска оптимальных решений, но допускает ошибки в интерпретации результата | Отлично владеет навыками поиска оптимального решения с учетом имеющихся ограничений |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательст во и правовые нормы, регулирующие область профессиональ ной деятельности | Знать: З4 действующее законодательст во и правовые нормы в области реализации проектов | Не знает действующее законодательст во, регулирующее проектную инновационну ю деятельность | Знает действующие законы и правовые нормы в области регулирования проектной деятельности, но допускает грубые ошибки | Знает действующее законодательст во и правовые нормы в области реализации проектов, но может допускать ошибки в деталях | Отлично знает действующее законодательст во и правовые нормы в области реализации проектов |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Уметь: У4 составлять план работ с учетом действующих процессуально-правовых норм | Не умеет составлять план работ с учетом действующих социально-правовых норм | Умеет составлять план работ с учетом действующего в этой области законодательства с ошибками | Хорошо умеет планировать и распределять обязанности, но может допустить неточность с точки зрения правовых нормативов | Отлично умеет составлять план работ и распределять обязанности с учетом действующих социально-правовых норм |
| | | Владеть: В4 навыками работы над проектом с учетом действующих законодательных норм | Не имеет навыков работы над проектом с учетом правовых норм | Владеет навыками работы над проектом, но допускает ошибки в области законодательного регулирования проектной деятельности | Владеет навыками работы над проектом, демонстрирует способность учитывать действующее законодательство, но допускает незначительные ошибки | Владеет навыками работы над проектом, демонстрирует способность учитывать действующее законодательство |
| УК-6 | УК-6.1. Эффективно управляет собственным временем | Знать: З5 принципы организации времени, составления плана | Не знает принципы составления плана и организации времени | Знает принципы организации времени, но допускает грубые ошибки при планировании | Знает принципы организации времени, но допускает незначительные ошибки при планировании | Отлично знает принципы составления плана и организации времени |
| | | Уметь: З5 составлять план действий, необходимых для выполнения поставленной задачи | Не умеет составлять план выполнения поставленной задачи | Умеет составлять план действий, необходимых для выполнения поставленной задачи с ошибками | Умеет проводить планирование действий по решению задачи, но может допускать незначительные ошибки | Умеет составлять план действий, необходимых для выполнения произвольной задачи |
| | | Владеть: В5 навыками эффективного управления временем | Не владеет навыками эффективного управления временем | Владеет навыками управления временем, но не учитывает все влияющие факторы | Владеет навыками эффективного управления временем, но допускает незначительные ошибки | Отлично владеет навыками эффективного управления временем |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации | Знать: З6 основные компоненты, необходимые для профессионального развития и совершенствования | Не знает принципы профессионального развития и само совершенствования | Знает частично основные компоненты, необходимые для профессионального развития | Знает основные компоненты, необходимые для профессионального развития, но не способы само совершенствования | Знает основные компоненты, необходимые для профессионального развития и совершенствования |
| | | Уметь: З6 выстраивать траекторию своего профессионального развития | Не умеет выстраивать траекторию профессионального развития | Умеет выстраивать линейную траекторию профессионального развития | Умеет выстраивать линейную траекторию профессионального развития с элементами ветвления | Умеет выстраивать линейную траекторию профессионального развития и корректировать ее в силу изменяющихся обстоятельств |
| | | Владеть: В6 навыками приобретения и развития профессиональных знаний и умений | Не владеет навыками приобретения и развития профессиональных знаний и умений | Владеет навыками приобретения, но не владеет навыками развития профессиональных знаний и умений | Владеет навыками приобретения и способен развивать профессиональные умения в ограниченной сфере профессиональных задач | Владеет навыками приобретения и демонстрирует способность развивать свои профессиональные знания и умения |
| | УК-6.3. Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков | Знать: З7 способы поиска новых профессиональных знаний и навыков | Не знает способы поиска новых профессиональных знаний и навыков | Знает способы поиска новых профессиональных знаний и навыков в ограниченном круге задач | Знает способы поиска новых профессиональных знаний и навыков для определенных задач | Знает способы поиска новых профессиональных знаний и навыков для широкого круга задач |
| | | Уметь: З7 осуществлять поиск новых знаний и навыков, необходимых для успешной профессиональной деятельности | Не умеет осуществлять поиск новых знаний и навыков, необходимых в профессиональной деятельности | Умеет осуществлять поиск новых знаний и навыков, необходимых в узкой профессиональной деятельности | Умеет осуществлять поиск новых знаний и навыков, необходимых в профессиональной деятельности задач определенного вида | Умеет осуществлять поиск новых знаний и навыков, необходимых в профессиональной деятельности широкого спектра задач |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Владеть: В7 навыками приобретения новых профессиональных знаний и умений и их применения на практике. | Не владеет навыками приобретения новых профессиональных знаний и умений | Владеет навыками приобретения новых профессиональных знаний и умений, но испытывает затруднения с их практическим применением | Владеет навыками приобретения новых профессиональных знаний и умений, но способен их применять для ограниченного класса задач | Владеет навыками приобретения новых профессиональных знаний и умений, демонстрирует способность применять их для широкого класса задач |

Приложение 2

# КАРТА
## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Информационное моделирование инженерных объектов

Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Талапов, В. В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий : учебное пособие / В. В. Талапов. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 392 с. — ISBN 978-5-94074-692-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1330 | ЭР* | 30 | 100 | + |
| 2 | Вандезанд, Д. Autodesk © Revit © Architecture 2013–2014. Официальный учебный курс / Д. Вандезанд, Ф. Рид, Э. Кригел ; перевод с английского В. В. Талапов. — Москва : ДМК Пресс, 2013. — 328 с. — ISBN 978-5-94074-847-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/58688 | ЭР* | 30 | 100 | + |

ЭР* – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 20__ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Учет и аудит производственных процессов на предприятии

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: заключается в формировании у обучающихся общих представлений о работе системы 1С Предприятие и создание внутри системы программных модулей. Использование информационных технологий и инструментальных средств для решения прикладных экономических задач.

Задачи дисциплины:

- Формирование знаний и умений работать в системе 1С Предприятие;
- Формирование представлений о двух режимах работы информационной платформы 1С;
- Формирование представлений о различиях информационного обеспечения в зависимости от предметной области;
- Формирование представлений о способах решения экономических задач с применением компьютерных технологий.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана, к общеуниверситетскому блоку элективных дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание основ представления данных в информационной системе, программирование процедур-обработчиков событий,

Умение решать стандартные профессиональные экономические задачи с применением информационных систем,

Владение навыками объектно-ориентированного программирования, отладки и тестирования процедур и создания отчетных форм.

Дисциплина служит основой для освоения дисциплин «Корпоративные информационные системы» и «Информационные системы в управлении предприятием».

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| УК-9 (УК-10[1]) Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | УК-9.1. (УК-10.1.) Понимает основные законы и закономерности функционирования экономики, необходимые для решения профессиональных задач. | Знать: З1 законы макро- и микроэкономики |
| | | Уметь: У1 применять экономические закономерности для решения экономических задач |
| | | Владеть: В1 навыками решения экономических задач |
| | УК-9.2. (УК-10.2.) Применяет экономические знания при выполнении практических задач; принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности. | Знать: З2 способы применения экономических законов при решении практических задач |
| | | Уметь: У2 находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей |
| | | Владеть: В2 навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений |
| | УК-9.3. (УК-10.3.) Способен | Знать: З3 способы применения экономических |

[1] В зависимости от Федерального государственного образовательного стандарта

| | | |
|---|---|---|
| | использовать основные положения и методы экономических наук при решении профессиональных задач. | законов при решении профессиональных задач |
| | | Уметь: У3 находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей |
| | | Владеть: В3 навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений |
| УК-10 (УК-11[1]) Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению | УК-10.1. (УК-11.1.) Понимает значение основных правовых категорий, сущность коррупционного поведения, причины возникновения, степень влияния на развитие общества. | Знать: З4 законы, регулирующие правовую деятельность по противодействию коррупции |
| | | Уметь: У4 определять законодательную базу при оценке коррупционного поведения |
| | | Владеть: В4 навыками выявления проявлений коррупционного поведения |
| | УК-10.2. (УК-11.2.) Демонстрирует знание законодательства, а также антикоррупционных стандартов поведения, уважение к праву и закону | Знать: З5 антикоррупционные стандарты поведения |
| | | Уметь: У5 проявлять уважение к трудовому законодательству |
| | | Владеть: В5 навыками антикоррупционного поведения |
| | УК-10.3. (УК-11.3.) Идентифицирует и оценивает коррупционные риски, проявляет нетерпимое отношение к коррупционному поведению. | Знать: З6 законы, регулирующие правовую деятельность по противодействию коррупции |
| | | Уметь: У6 оценивать коррупционные риски |
| | | Владеть: В6 навыками нетерпимого отношения к коррупционному поведению |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет __**3**__ зачетных единицы, _**108**_ часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | Раздел 1 Тема 1.1 | Архитектура и стратегия создания информационной системы | 2 | - | 4 | 7 | 13 | УК-9.1. (10.1) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №1 |
| | | | | | | | | УК-9.2. (10.2) | Вопросы для устного опроса |

[1] В зависимости от Федерального государственного образовательного стандарта

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Лабораторная работа №1 |
| 2 | Раздел 1 Тема 1.2 | Особенности представления информации в экономических информационных системах | 2 | - | 4 | 7 | 13 | УК-9.2. (10.2) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №2 |
| | | | | | | | | УК-9.3. (10.3) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №2 |
| 3 | Раздел 2 Тема 2.1 | Установка системы 1С Предприятия. Основы первоначальной настройки системы. Настройка конфигурации, администрирование системы, создание выгрузки информационной базы | 2 | - | 4 | 8 | 14 | УК-10.1 (11.1) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №3 |
| | | | | | | | | УК-10.2 (11.2). | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №3 |
| | | | | | | | | УК-10.3 (11.3). | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №3 |
| 4 | Раздел 3 Тема 3.1 | Создание основных объектов конфигурации: константы, справочники, перечисления. Формы элементов, формы списка. | 2 | - | 4 | 8 | 14 | УК-9.3. (10.3) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №4 |
| | | | | | | | | УК-10.1 (11.1) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №4 |
| 5 | Раздел 3 Тема 3.2 | Объект конфигурации – документ. Связь между документами. Ввод на основании. Конструктор ввода на основании | 2 | - | 4 | 8 | 14 | УК-9.3. (10.3) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №5 |
| | | | | | | | | УК-10.1 (11.1) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №5 |
| 6 | Раздел 3 Тема 3.3 | Объекты конфигурации – регистры сведений и регистры накопления | 2 | - | 4 | 8 | 14 | УК-9.3. (10.3) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №6 |
| | | | | | | | | УК-10.1 (11.1) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №6 |
| 7 | Раздел 3 Тема 3.4 | Создание отчетов. Конструктор отчетов. Макет документа, конструктор макета. | 2 | - | 4 | 7 | 13 | УК-9.3. (10.3) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №7 |
| | | | | | | | | УК-10.1 (11.1) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №7 |
| 8 | Раздел 4 Тема 4.1 | Сохранность информации в информационной системе 1С Предприятие, настройка информационной безопасности, настройка пользователей и ролей. | 2 | - | 4 | 7 | 13 | УК-10.2 (11.2). | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №8 |
| | | | | | | | | УК-10.3 (11.3). | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №8 |
| 9 | **Зачет** | | - | - | - | - | - | - | |
| | | Итого: | 16 | | 32 | 60 | 108 | | |

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | Раздел 1 Тема 1.1 | Архитектура и стратегия создания информационной системы | 2 | - | 0 | 15 | 17 | УК-9.1. (10.1) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №1 |
| | | | | | | | | УК-9.2. (10.2) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №1 |
| 2 | Раздел 1 Тема 1.2 | Особенности представления информации в экономических информационных системах | 2 | | 0 | 10 | 12 | УК-9.2. (10.2) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №2 |
| | | | | | | | | УК-9.3. (10.3) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №2 |
| 3 | Раздел 2 Тема 2.1 | Установка системы 1С Предприятия. Основы первоначальной настройки системы. Настройка конфигурации, администрирование системы, создание выгрузки информационной базы | 0 | | 1 | 10 | 11 | УК-10.1 (11.1). | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №3 |
| | | | | | | | | УК-10.2 (11.2). | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №3 |
| | | | | | | | | УК-10.3 (11.3). | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №3 |
| 4 | Раздел 3 Тема 3.1 | Создание основных объектов конфигурации: константы, справочники, перечисления. Формы элементов, формы списка. | 0 | | 2 | 10 | 12 | УК-9.3. (10.3) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №4 |
| | | | | | | | | УК-10.1 (11.1) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №4 |
| 5 | Раздел 3 Тема 3.2 | Объект конфигурации – документ. Связь между документами. Ввод на основании. Конструктор ввода на основании | 0 | | 2 | 10 | 12 | УК-9.3. (10.3) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №5 |
| | | | | | | | | УК-10.1 (11.1) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №5 |
| 6 | Раздел 3 Тема 3.3 | Объекты конфигурации – регистры сведений и регистры накопления | 0 | | 2 | 10 | 12 | УК-9.3. (10.3) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №6 |
| | | | | | | | | УК-10.1 (11.1) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №6 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Раздел 3 Тема 3.4 | Создание отчетов. Конструктор отчетов. Макет документа, конструктор макета. | 0 | | 1 | 10 | 11 | УК-9.3. (10.3) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №7 |
| | | | | | | | | УК-10.1 (11.1) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №7 |
| 8 | Раздел 4 Тема 4.1 | Сохранность информации в информационной системе 1С Предприятие, настройка информационной безопасности, настройка пользователей и ролей. | 2 | | 0 | 15 | 17 | УК-10.2 (11.2). | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №8 |
| | | | | | | | | УК-10.3 (11.3). | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №8 |
| 9 | **Зачет** | | - | - | - | 4 | 4 | УК-9.1. (10.1) УК-9.2. (10.2) УК-9.3. (10.3) УК-10.1 (11.1) УК-10.2 (11.2). УК-10.3 (11.3). | Вопрос к зачету |
| Итого: | | | 6 | | 8 | 94 | 108 | | |

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | Раздел 1 Тема 1.1 | Архитектура и стратегия создания информационной системы | 1 | | 1 | 10 | 12 | УК-9.1. (10.1) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №1 |
| | | | | | | | | УК-9.2. (10.2) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №1 |
| 2 | Раздел 1 Тема 1.2 | Особенности представления информации в экономических информационных системах | 1 | | 1 | 10 | 12 | УК-9.2. (10.2) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №2 |
| | | | | | | | | УК-9.3. (10.3) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №2 |
| 3 | Раздел 2 Тема 2.1 | Установка системы 1С Предприятия. Основы первоначальной настройки системы. Настройка | 2 | | 2 | 10 | 14 | УК-10.1 (11.1) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №3 |
| | | | | | | | | УК-10.2 (11.2). | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №3 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | конфигурации, администрирование системы, создание выгрузки информационной базы | | | | | | УК-10.3 (11.3). | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №3 |
| 4 | Раздел 3 Тема 3.1 | Создание основных объектов конфигурации: константы, справочники, перечисления. Формы элементов, формы списка. | 2 | | 1 | 10 | 13 | УК-9.3. (10.3) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №4 |
| | | | | | | | | УК-10.1 (11.1) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №4 |
| 5 | Раздел 3 Тема 3.2 | Объект конфигурации – документ. Связь между документами. Ввод на основании. Конструктор ввода на основании | 2 | | 1 | 10 | 13 | УК-9.3. (10.3) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №5 |
| | | | | | | | | УК-10.1 (11.1) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №5 |
| 6 | Раздел 3 Тема 3.3 | Объекты конфигурации – регистры сведений и регистры накопления | 2 | | 1 | 13 | 16 | УК-9.3. (10.3) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №6 |
| | | | | | | | | УК-10.1 (11.1) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №6 |
| 7 | Раздел 3 Тема 3.4 | Создание отчетов. Конструктор отчетов. Макет документа, конструктор макета. | 1 | | 1 | 13 | 15 | УК-9.3. (10.3) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №7 |
| | | | | | | | | УК-10.1 (11.1) | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №7 |
| 8 | Раздел 4 Тема 4.1 | Сохранность информации в информационной системе 1С Предприятие, настройка информационной безопасности, настройка пользователей и ролей. | 1 | | 2 | 10 | 13 | УК-10.2 (11.2). | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №8 |
| | | | | | | | | УК-10.3 (11.3). | Вопросы для устного опроса Лабораторная работа №8 |
| 9 | **Зачет** | | - | - | - | - | - | - | |
| | | Итого: | 12 | | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Информационные системы управления предприятиями.

Тема 1.1 Архитектура и стратегия создания информационной системы.

Тема 1.2. Особенности представления информации в экономических информационных системах

Раздел 2. Установка системы, создание информационной системы в 1С Предприятие.

Тема 2.1 Установка системы 1С Предприятия. Основы первоначальной настройки системы. Настройка конфигурации, администрирование системы, создание выгрузки информационной базы

Раздел 3. Объекты конфигурации. Создание пользовательских форм.

Тема 3.1. Создание основных объектов конфигурации: константы, справочники, перечисления. Формы элементов, формы списка

Тема 3.2. Объект конфигурации – документ. Связь между документами. Ввод на основании. Конструктор ввода на основании.

Тема 3.3. Объекты конфигурации – регистры сведений и регистры накопления

Тема 3.4. Создание отчетов. Конструктор отчетов. Макет документа, конструктор макета.

Раздел 4. Информационная безопасность информации в базе данных.

Тема 4.1. Сохранность информации в информационной системе 1С Предприятие, настройка информационной безопасности, настройка пользователей и ролей.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1. | Раздел 1 | 2 | 2 | 1 | Архитектура и стратегия создания информационной системы |
| 2. | Раздел 1 | 2 | 2 | 1 | Особенности представления информации в экономических информационных системах |
| 3. | Раздел 2 | 2 | 0 | 2 | Установка системы 1С Предприятия. Основы первоначальной настройки системы. Настройка конфигурации, администрирование системы. |
| 4. | Раздел 3 | 2 | 0 | 2 | Создание основных объектов конфигурации: константы, справочники, перечисления. Формы элементов, формы списка. |
| 5. | Раздел 3 | 2 | 0 | 2 | Объект конфигурации – документ. Связь между документами. Ввод на основании. Конструктор ввода на основании |
| 6. | Раздел 3 | 2 | 0 | 2 | Объекты конфигурации – регистры сведений и регистры накопления |
| 7. | Раздел 3 | 2 | 0 | 1 | Создание отчетов. Конструктор отчетов. Макет документа, конструктор макета. |
| 8. | Раздел 4 | 2 | 2 | 1 | Сохранность информации в информационной системе 1С Предприятие, настройка информационной безопасности, настройка пользователей и ролей. |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия** учебным планом не предусмотрены

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1. | Раздел 1 | 4 | 0 | 1 | Архитектура и стратегия создания информационной системы |
| 2. | Раздел 1 | 4 | 0 | 1 | Особенности представления информации в экономических информационных системах |
| 3. | Раздел 2 | 4 | 1 | 2 | Установка системы 1С Предприятия. Основы первоначальной настройки системы. Настройка конфигурации, администрирование системы, выгрузка информационной базы |
| 4. | Раздел 3 | 4 | 2 | 1 | Создание основных объектов конфигурации: константы, справочники, перечисления. Формы элементов, формы списка. |
| 5. | Раздел 3 | 4 | 2 | 1 | Объект конфигурации – документ. Связь между документами. Ввод |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | на основании. Конструктор ввода на основании |
| 6. | Раздел 3 | 4 | 2 | 1 | Объекты конфигурации – регистры сведений и регистры накопления |
| 7. | Раздел 3 | 4 | 1 | 1 | Создание отчетов. Конструктор отчетов. Макет документа, конструктор макета. |
| 8. | Раздел 4 | 4 | 0 | 2 | Сохранность информации в информационной системе 1С Предприятие, настройка информационной безопасности, настройка пользователей и ролей. |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.4

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОФО | | |
| 1. | Раздел 1 | 7 | 15 | 10 | Архитектура и стратегия создания информационной системы | Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям |
| 2. | Раздел 1 | 7 | 10 | 10 | Особенности представления информации в экономических информационных системах | Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям |
| 3. | Раздел 2 | 8 | 10 | 10 | Установка системы 1С Предприятия. Основы первоначальной настройки системы. Настройка конфигурации, администрирование системы, создание выгрузки информационной базы | Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям |
| 4. | Раздел 3 | 8 | 10 | 10 | Создание основных объектов конфигурации: константы, справочники, перечисления. Формы элементов, формы списка. | Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям |
| 5. | Раздел 3 | 8 | 10 | 10 | Объект конфигурации – документ. Связь между документами. Ввод на основании. Конструктор ввода на основании | Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям |
| 6. | Раздел 3 | 8 | 10 | 13 | Объекты конфигурации – регистры сведений и регистры накопления | Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям |
| 7. | Раздел 3 | 7 | 10 | 13 | Создание отчетов. Конструктор отчетов. Макет документа, конструктор макета. | Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям |
| 8. | Раздел 4 | 7 | 15 | 10 | Сохранность информации в информационной системе 1С Предприятие, настройка информационной безопасности, настройка пользователей и ролей. | Подготовка к лаб. занятиям и тестированию |
| | Зачет | - | 4 | - | | |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция – диалог. Включает в себя устный экспресс-опрос, дискуссию, обсуждение.

Лабораторная работа. Выполнение заданий по определенной тематике с использованием компьютера.

Итоговое тестирование по теоретическому материалу.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы (тематика реферативно-контрольных заданий)

Вариант 1.

Изложить документальное оформление и учёт операции на расчётном, валютном счете.

Вариант 2.

Изложить документальное оформление и учёт кассовых операций.

Вариант 3.

Изложить учёт расчетов с подотчётными лицами. Порядок возмещения командировочных расходов.

Вариант 4.

Изложить учёт расчётов с поставщиками, покупателями, с бюджетом, разными дебиторами и кредиторами.

Вариант 5.

Изложить задачи учёта труда и заработной платы. Формы и системы оплаты труда.

Вариант 6.

Изложить порядок оплаты ежегодных и учебных отпусков, времени выполнения государственных и общественных обязанностей, времени нетрудоспособности.

Вариант 7.

Дать понятие удержаниям и вычетам из заработной платы.

Вариант 8.

Изложить учёт производственных запасов, их классификация и оценка. Документальное оформление и учёт поступления материалов.

Вариант 9.

Изложить документальное оформление и учёт расхода, внутреннего перемещения, реализации материалов. Учёт производственных запасов на складах.

Вариант 10.

Изложить учёт основных средств, их классификация. Порядок учета поступления и использования основных средств. Способы начисления износа основных средств.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| Семестр 1 | | |
|---|---|---|
| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Устный опрос | 12 |
| 2 | Выполнение и защита лабораторных работ | 16 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 28 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 1 | Устный опрос | 12 |
| 2 | Выполнение и защита лабораторных работ | 24 |

| | | |
|---|---|---|
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 36 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 1 | Устный опрос | 12 |
| 2 | Выполнение и защита лабораторных работ | 24 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 36 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Устный опрос | 36 |
| 2 | Выполнение и защита лабораторных работ | 64 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.
- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина http://elib.gubkin.ru/,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета http://bibl.rusoil.net/ ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ http://lib.ugtu.net/books
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

Таблица 9.1.

| Название |
|---|
| Windows 7 Pro x32/[64 |
| Windows 8.1 Pro x32/[64 |
| MS Office 2007 Pro x32/x64 |
| MS Office 2010 Pro x32/x64 |
| MS Office 2013 Pro x32/x64, Visual Studio 2013 |
| MS Office 2016 Pro x32/x64 |
| 1С Предприятие 8,2 версия для ВУЗов |
| Deductor Academic |
| 7-Zip |
| ABC Pascal |

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---|---|---|---|
| 1 | Учет и аудит производственных процессов на предприятии | Лекционные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 |
| | | Лабораторные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа (компьютерный класс); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Компьютерная аудитория.<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютеры (не менее 15 шт)<br>Проектор, проекционный экран | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Дисциплина имеет практическую часть в виде лабораторных работ, выполняемых в компьютерном классе и практических занятий в мультимедийной аудитории. Перед выполнением работы, как правило, подробно разбираются примеры. Для подготовки к практическим занятиям и лабораторной работе по определённой тематике необходимо прослушать объяснение, выполнить демонстрационный пример или самостоятельную работу.

Отчет по лабораторной работе представляет собой файл, выгружаемый в систему электронного тестирования EDUCON на проверку преподавателем.

Лабораторные занятия должны способствовать выработке у обучающихся практических навыков использования определенного программного продукта для выполнения поставленной перед ним задачи. Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или с группой в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций; изучение и конспектирование рекомендуемой литературы; подготовку мультимедиа-сообщений/докладов; подготовку реферата; тестирование; решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовку к деловым играм и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Приложение 1

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина _Учет и аудит производственных процессов на предприятии___

Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-9 (УК-10[1]) Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | УК-9.1. (УК-10.1.) Понимает основные законы и закономерности функционирования экономики, необходимые для решения профессиональных задач. | Знать: З1 законы макро- и микроэкономики | Не знает законы макро- и микроэкономики | Знает только основные законы микроэкономики | Знает законы макро- и микроэкономики, но может допускать незначительные ошибки | Отлично знает законы макро- и микроэкономики |
| | | Уметь: У1 применять экономические закономерности для решения экономических задач | Не умеет применять экономические закономерности для решения экономических задач | Умеет решать стандартные экономические задачи, допускает ошибки | Умеет применять экономические закономерности для решения экономических задач, допускает неточности | Умеет решать и стандартные и нестандартные экономические задачи |
| | | Владеть: В1 навыками решения экономических задач | Не владеет навыками решения экономических задач | Владеет навыками решения стандартных экономических задач, допускает ошибки | Без ошибок решает стандартные экономические задачи, испытывает затруднения при решении нестандартных задач | В совершенстве владеет навыками решения экономических задач |
| | УК-9.2. (УК-10.2.) Применяет экономические знания при выполнении практических задач; принимает обоснованны | Знать: З2 способы применения экономических законов при решении практических задач | Не знает способы применения экономических законов при решении практических задач | Знает способы решения практических задач с применением экономических законов, но допускает грубые ошибки | Знает способы решения практических задач с применением экономических законов, но допускает незначительные ошибки | Отлично знает способы применения экономических законов при решении практических задач |

[1] В зависимости от Федерального государственного образовательного стандарта

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | е экономические решения в различных областях жизнедеятельности. | Уметь: У2 находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей | Не умеет находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей | Умеет находить решение практической задачи с применением экономических законов, но не может проанализировать его по критерию оптимальности | Умеет находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей, но может допустить ошибку | Безошибочно умеет находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей |
| | | Владеть: В2 навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений | Не владеет навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений | Владеет навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений, но допускает много ошибок | Владеет навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений, но может допустить ошибку | Владеет навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений без ошибок |
| | УК-9.3. (УК-10.3.) Способен использовать основные положения и методы экономических наук при решении профессиональных задач. | Знать: З3 способы применения экономических законов при решении профессиональных задач | Не знает способы применения экономических законов при решении профессиональных задач | Умеет находить решение профессиональных задач с применением экономических законов, но не может проанализировать его по критерию оптимальности | Умеет находить оптимальные решения профессиональных задач с учетом знаний экономических закономерностей, но может допустить ошибку | Безошибочно умеет находить оптимальные решения профессиональных задач с учетом знаний экономических закономерностей |
| | | Уметь: У3 находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей | Не умеет находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей | Умеет находить решение практической задачи с применением экономических законов, но не может проанализировать его по критерию оптимальности | Умеет находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей, но может допустить ошибку | Безошибочно умеет находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Владеть: В3 навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений | Не владеет навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений | Владеет навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений, но допускает много ошибок | Владеет навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений, но может допустить ошибку | Владеет навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений без ошибок |
| УК-10 (УК-11[1]) Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению | УК-10.1. (УК-11.1.) Понимает значение основных правовых категорий, сущность коррупционного поведения, причины возникновения, степень влияния на развитие общества. | Знать: З4 законы, регулирующие правовую деятельность по противодействию коррупции | Не знает законов о противодействии коррупции | Знает только основные антикоррупционные законы | Знает законы, регулирующие правовую деятельность по противодействию коррупции, может допустить незначительные ошибки | Отлично знает законы, регулирующие правовую деятельность по противодействию коррупции |
| | | Уметь: У4 определять законодательную базу при оценке коррупционного поведения | Не умеет определять законодательную базу при оценке коррупционного поведения | Умеет определять законодательную базу при оценке коррупционного поведения, но может допускать много ошибок | Умеет определять законодательную базу при оценке коррупционного поведения, допускает незначительные ошибки | Отлично умеет определять законодательную базу при оценке коррупционного поведения |
| | | Владеть: В4 навыками выявления проявлений коррупционного поведения | Не владеет навыками выявления коррупционного поведения | Владеет навыками определения коррупционного поведения, но не демонстрирует способность противостояния такому поведению | Владеет навыками определения коррупционного поведения, навыки противодействия коррупции ограничены | Владеет навыками определения коррупционного поведения, демонстрирует способность противостояния такому поведению |

[1] В зависимости от Федерального государственного образовательного стандарта

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | УК-10.2. (УК-11.2.) Демонстрирует знание законодательства, а также антикоррупционных стандартов поведения, уважение к праву и закону | Знать: З5 антикоррупционные стандарты поведения | Не знает антикоррупционные стандарты поведения | Знает антикоррупционные стандарты поведения, но допускает много ошибок | Знает антикоррупционные стандарты поведения, но допускает незначительные ошибки | Знает антикоррупционные стандарты поведения, стратегии антикоррупционных мероприятий |
| | | Уметь: У5 проявлять уважение к трудовому законодательству | Не знает трудовое законодательство | Умеет проявлять уважение к трудовому законодательству | Умеет проявлять уважение к трудовому законодательству | Умеет проявлять уважение к трудовому законодательству |
| | | Владеть: В5 навыками антикоррупционного поведения | Не владеет навыками антикоррупционного поведения | Владеет навыками антикоррупционного поведения в стандартных ситуациях | Демонстрирует способность к антикоррупционному поведению в стандартных и нестандартных ситуациях | Демонстрирует способность к антикоррупционному поведению в любых ситуациях |
| | УК-10.3. (УК-11.3.) Идентифицирует и оценивает коррупционные риски, проявляет нетерпимое отношение к коррупционному поведению. | Знать: З6 законы, регулирующие правовую деятельность по противодействию коррупции | Не знает законов о противодействии коррупции | Знает только основные антикоррупционные законы | Знает законы, регулирующие правовую деятельность по противодействию коррупции, может допустить незначительные ошибки | Отлично знает законы, регулирующие правовую деятельность по противодействию коррупции |
| | | Уметь: У6 оценивать коррупционные риски | Не умеет оценивать коррупционные риски | Умеет оценивать коррупционные риски | Умеет оценивать коррупционные риски в определенных ситуациях | Умеет оценивать коррупционные риски в любых ситуациях |
| | | Владеть: В6 навыками нетерпимого отношения к коррупционному поведению | Не владеет навыками нетерпимого отношения к коррупционному поведению | Владеет, но не в совершенстве навыками нетерпимого отношения к коррупционному поведению | Владеет навыками нетерпимого отношения к коррупционному поведению | Владеет навыками нетерпимого отношения к коррупционному поведению, способен проявить инициативу |

Приложение 2

# КАРТА
## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина ____ Учет и аудит производственных процессов на предприятии_____

Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Заика, А. А.** Разработка прикладных решений для платформы 1С. Предприятие 8.2 в режиме "Управляемое приложение" / А. А. Заика. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2021. - 238 с. - **URL:** http://www.iprbookshop.ru/102061.html. | ЭР* | 30 | 100% | + |
| 2 | **Гладких, Т. В.** Разработка прикладных решений для информационной системы 1С: Предприятие 8.2 : учебное пособие / Т. В. Гладких, Е. В. Воронова ; под редакцией Л. А. Коробова. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. — 56 с. — ISBN 978-5-00032-182-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/50639.html | ЭР* | 30 | 100% | + |

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 20__ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: DataMining Интеллектуальный анализ производственной информации

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины заключается в формировании целостных теоретических знаний и практических навыков обработки больших массивов данных с целью получения скрытых закономерностей и применения средств искусственного интеллекта при анализе производственной информации.

Задачи дисциплины заключаются в следующем:

– изучение основных положений интеллектуального анализа данных, поиска скрытых закономерностей;

– изучение программных комплексов для интеллектуального анализа информации;

– практическое использование результатов проведенного анализа.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана, к общеуниверситетскому блоку элективных дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания основных понятий дисциплины «Цифровая культура»; владения основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации; владения навыком работы с персональным компьютером, как средством управления информацией.

Знания по дисциплине «Data Mining Интеллектуальный анализ производственной информации» необходимы обучающимся технических специальностей при выполнении и планировании проектного задания и выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| УК-1 Способен осуществлять поиск и критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать З1 Основные принципы системного анализа |
| | | Уметь У1 Систематизировать получаемую информацию, проводить ее критический анализ и отбор |
| | | Владеть В1 Навыками поиска и отбора информации в соответствии с требованиями и условиями поставленной задачи |
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения | Знать: З2 теорию математического анализа, теорию целеполагания |
| | | Уметь: У2 формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели |
| | | Владеть: В2 навыками целеполагания и распределения целевой функции по отдельны задачам |
| | УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать: З3 теорию поиска оптимальных решений |
| | | Уметь: У3 находить среди множества решений самый оптимальный с учетом имеющихся ресурсов и ограничений |
| | | Владеть: В3 навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | Знать: З4 действующее законодательство и правовые нормы в области реализации проектов |
| | | Уметь: У4 составлять план работ с учетом |

| | | |
|---|---|---|
| | | действующих процессуально-правовых норм |
| | | Владеть: В4 навыками работы над проектом с учетом действующих законодательных норм |
| УК-9 (10) Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | УК-9.1 (10.1) Понимает основные законы и закономерности функционирования экономики, необходимые для решения профессиональных задач | Знать: З5 законы макро- и микроэкономики |
| | | Уметь: У5 применять экономические закономерности для решения экономических задач |
| | | Владеть: В5 навыками решения экономических задач |
| | УК-9.2 (10.2) Применяет экономические знания при выполнении практических задач | Знать: З6 способы применения экономических законов при решении практических задач |
| | | Уметь: У6 находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей |
| | | Владеть: В6 навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений |
| | УК-9.3 (10.3). Использует основные положения и методы экономических наук при решении профессиональных задач | Знать: З7 способы применения экономических законов при решении профессиональных задач |
| | | Уметь: У7 находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей |
| | | Владеть: В7 навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | Зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | Раздел 1 Тема 1.1 | Основы статистического анализа. Основные статистические характеристики и закономерности | 2 | - | 4 | 10 | 16 | УК-1.2. УК-2.1. | Вопросы для защиты лаб. работы №1 Тест |

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Раздел 1 Тема 1.2 | Многофакторный анализ. Персентиль. Взвешенное среднее | 2 | - | 4 | 10 | 16 | УК-2.2. УК-2.3. | Вопросы для защиты лаб. работы №1 Тест |
| 3 | Раздел 2 Тема 2.1 | Основные статистические неравенства. Неравенство Маркова | 6 | - | 12 | 10 | 28 | УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. | Вопросы для защиты лаб. работы №2 Тест |
| 4 | Раздел 2 Тема 2.2 | Задачи линейного программирования | 2 | - | 4 | 10 | 16 | УК-2.3. УК-9.1 (10.1) | Вопросы для защиты лаб. работы №3 Тест |
| 5 | Раздел 3 Тема 3.1 | Основные положения машинного обучения. Искусственный интеллект | 2 | - | 4 | 10 | 16 | УК-2.1 УК-2.3 | Вопросы для защиты лаб. работы №4 Тест |
| 6 | Раздел 3 Тема 3.2 | Использование нейросетей для анализа информации | 2 | - | 4 | 10 | 16 | УК-9.1 (10.1). УК-9.2 (10.2) УК-9.3 (10.3). | Вопросы для защиты лаб. работы №4 Тест |
| 7 | **Зачет** | | - | - | - | 0 | 0 | УК-1.2. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. УК-9.1 (10.1). УК-9.2 (10.2). УК-9.3 (10.3). | Вопросы к зачету |
| Итого: | | | 16 | | 32 | 60 | 108 | | |

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | Раздел 1 Тема 1.1 | Основы статистического анализа. Основные статистические характеристики и закономерности | 1 | - | 1 | 15 | 17 | УК-1.2. УК-2.1. | Вопросы для защиты лаб. работы №1 Тест |
| 2 | Раздел 1 Тема 1.2 | Многофакторный анализ. Персентиль. Взвешенное среднее | 1 | - | 1 | 15 | 17 | УК-2.2. УК-2.3. | Вопросы для защиты лаб. работы №1 Тест |
| 3 | Раздел 2 Тема 2.1 | Основные статистические неравенства. Неравенство Маркова | 1 | - | 2 | 15 | 18 | УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. | Вопросы для защиты лаб. работы №2 Тест |
| 4 | Раздел 2 Тема 2.2 | Задачи линейного программирования | 1 | - | 2 | 15 | 18 | УК-2.3. УК-9.1 (10.1) | Вопросы для защиты лаб. работы №3 Тест |
| 5 | Раздел 3 Тема 3.1 | Основные положения машинного обучения. Искусственный интеллект | 1 | - | 1 | 15 | 17 | УК-2.1 УК-2.3 | Вопросы для защиты лаб. работы №4 Тест |
| 6 | Раздел 3 Тема 3.2 | Использование нейросетей для анализа информации | 1 | - | 1 | 15 | 17 | УК-9.1 (10.1). УК-9.2 (10.2) УК-9.3 (10.3). | Вопросы для защиты лаб. работы №4 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Тест |
| 7 | **Зачет** | | - | - | - | 4 | 4 | УК-1.2.<br>УК-2.1.<br>УК-2.2.<br>УК-2.3.<br>УК-9.1 (10.1).<br>УК-9.2 (10.2).<br>УК-9.3 (10.3). | Вопросы к зачету |
| Итого: | | | 6 | | 8 | 94 | 108 | | |

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | Раздел 1 Тема 1.1 | Основы статистического анализа. Основные статистические характеристики и закономерности | 2 | - | 1 | 18 | 21 | УК-1.2.<br>УК-2.1. | Вопросы для защиты лаб. работы №1<br>Тест |
| 2 | Раздел 1 Тема 1.2 | Многофакторный анализ. Персентиль. Взвешенное среднее | 2 | - | 1 | 18 | 21 | УК-2.2.<br>УК-2.3. | Вопросы для защиты лаб. работы №1<br>Тест |
| 3 | Раздел 2 Тема 2.1 | Основные статистические неравенства. Неравенство Маркова | 2 | - | 2 | 10 | 14 | УК-2.1.<br>УК-2.2.<br>УК-2.3. | Вопросы для защиты лаб. работы №2<br>Тест |
| 4 | Раздел 2 Тема 2.2 | Задачи линейного программирования | 2 | - | 2 | 10 | 14 | УК-2.3.<br>УК-9.1 (10.1) | Вопросы для защиты лаб. работы №3<br>Тест |
| 5 | Раздел 3 Тема 3.1 | Основные положения машинного обучения. Искусственный интеллект | 2 | - | 2 | 15 | 19 | УК-2.1<br>УК-2.3 | Вопросы для защиты лаб. работы №4<br>Тест |
| 6 | Раздел 3 Тема 3.2 | Использование нейросетей для анализа информации | 2 | - | 2 | 15 | 19 | УК-9.1 (10.1).<br>УК-9.2 (10.2)<br>УК-9.3 (10.3). | Вопросы для защиты лаб. работы №4<br>Тест |
| 7 | **Зачет** | | - | - | - | | | УК-1.2.<br>УК-2.1.<br>УК-2.2.<br>УК-2.3.<br>УК-9.1 (10.1).<br>УК-9.2 (10.2).<br>УК-9.3 (10.3). | Вопросы к зачету |
| Итого: | | | 12 | | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1. Статистический анализ данных.**

Тема 1.1 Основы статистического анализа. Основные статистические характеристики и закономерности.

Статистические понятия: вероятность, доверительный интервал, математическое ожидание, дисперсия. Статистические закономерности, Корреляции, корреляция Пирсона.

Тема 1.2. Многофакторный анализ. Персентиль. Взвешенное среднее.

Однофакторные и многофакторные статистические закономерности. Отличие понятия медиана и среднее. Персентиль.

**Раздел 2. Практическое применение результатов статистического анализа.**

Тема 2.1 Основные статистические неравенства. Неравенство Маркова.

Статистические неравенства. Неравенства Байеса, Маркова. Примеры их применения для решения статистических задач.

Тема 2.2. Задачи линейного программирования.

Программные продукты для ведения статистического анализа. Использование программного обеспечения для решения задач линейного программирования.

**Раздел 3. Машинное обучение и искусственный интеллект (Data Mining).**

Тема 3.1. Основные положения машинного обучения. Искусственный интеллект.

Понятие машинного обучения. Использование современных способов и средств реализации технологий искусственного интеллекта при анализе производственной информации.

Тема 3.2. Использование нейросетей для анализа информации.

Нейросеть – как основа технологии машинного обучения. Использование нейросетей для анализа и прогнозного регулирования производственной информации.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1. | Раздел 1 | 2 | 1 | 2 | Статистические понятия: вероятность, доверительный интервал, математическое ожидание, дисперсия. Статистические закономерности, Корреляции, корреляция Пирсона. |
| 2. | Раздел 1 | 2 | 1 | 2 | Однофакторные и многофакторные статистические закономерности. Отличие понятия медиана и среднее. Персентиль. |
| 3. | Раздел 2 | 6 | 1 | 2 | Статистические неравенства. Неравенства Байеса, Маркова. Примеры их применения для решения статистических задач. |
| 4. | Раздел 2 | 2 | 1 | 2 | Программные продукты для ведения статистического анализа. Использование программного обеспечения для решения задач линейного программирования. |
| 5. | Раздел 3 | 2 | 1 | 2 | Понятие машинного обучения. Использование современных способов и средств реализации технологий искусственного интеллекта при анализе производственной информации. |
| 6. | Раздел 3 | 2 | 1 | 2 | Нейросеть – как основа технологии машинного обучения. Использование нейросетей для анализа и прогнозного регулирования производственной информации. |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия учебным планом не предусмотрены**

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1. | Раздел 1 | 4 | 1 | 1 | Основы статистического анализа. Основные статистические характеристики и закономерности |
| 2. | Раздел 1 | 4 | 1 | 1 | Многофакторный анализ. Персентиль. Взвешенное среднее |
| 3. | Раздел 2 | 12 | 2 | 2 | Основные статистические неравенства. Неравенство Маркова |
| 4. | Раздел 2 | 4 | 2 | 2 | Задачи линейного программирования |
| 5. | Раздел 3 | 4 | 1 | 2 | Основные положения машинного обучения. Искусственный интеллект |
| 6. | Раздел 3 | 4 | 1 | 2 | Использование нейросетей для анализа информации |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Итого: | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.4

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1. | Раздел 1 | 10 | 15 | 18 | Основы статистического анализа. Основные статистические характеристики и закономерности | Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям |
| 2. | Раздел 1 | 10 | 15 | 18 | Многофакторный анализ. Персентиль. Взвешенное среднее | Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям |
| 3. | Раздел 2 | 10 | 15 | 10 | Основные статистические неравенства. Неравенство Маркова | Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям |
| 4. | Раздел 2 | 10 | 15 | 10 | Задачи линейного программирования | Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям |
| 5. | Раздел 3 | 10 | 15 | 15 | Основные положения машинного обучения. Искусственный интеллект | Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям |
| 6. | Раздел 3 | 10 | 15 | 15 | Использование нейросетей для анализа информации | Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям |
| 7. | Зачет | | 4 | | | Подготовка к зачету |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция – диалог. Включает в себя устный экспресс-опрос, дискуссию, обсуждение.

Лабораторная работа. Выполнение заданий по определенной тематике с использованием компьютера.

Итоговое тестирование по теоретическому материалу.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены

## 7. Контрольные работы

Контрольная работа (тематика реферативно-контрольных заданий)

Примеры решения задач с использованием основных статистических неравенств: Байеса, Маркова, Чебышева, Хефдинга

Работа выполняется в виде презентации и содержит 4 примера решения статистических задач с использованием неравенства Маркова (2 задачи) и неравенства Чебышева (2 задачи). Для получения дополнительных баллов в работу может быть включена задача, для решения которой используется неравенство Хефдинга.

Каждая задача должна быть представлена в виде условия и подробного решения с указанием полученного правильного ответа.

Условие задачи должно быть оригинальным, решение задачи правильным. При решении задачи обязательно указывается, с использованием какого неравенства она решена.

Если решение отдельных задач оформлено в виде страниц Word, на них должны быть сделаны гиперссылки, все файлы запакованы в один архив. Если все решения представлены в виде презентационных слайдов - архив можно не создавать.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Защита лабораторной работы | 20 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 20 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 1 | Защита лабораторных работ | 40 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 40 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 1 | Защита лабораторной работы | 20 |
| 2 | Тестирование | 20 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

8.4.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Выполнение и защита лабораторных работ курса | 80 |
| 2 | Тестирование | 20 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина http://elib.gubkin.ru/,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета http://bibl.rusoil.net/ ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ http://lib.ugtu.net/books
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

Таблица 9.1.

| Название |
|---|
| Windows 7 Pro x32/[64 |
| Windows 8.1 Pro x32/[64 |
| MS Office 2007 Pro x32/x64 |
| MS Office 2010 Pro x32/x64 |
| MS Office 2013 Pro x32/x64, Visual Studio 2013 |
| MS Office 2016 Pro x32/x64 |
| Deductor |
| 7-Zip |
| ABC Pascal |

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---|---|---|---|
| 1 | DataMining Интеллектуальный анализ производственной информации | Лекционные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 |
| | | Лабораторные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа (компьютерный класс); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Компьютерная аудитория.<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютеры (не менее 15 шт)<br>Проектор, проекционный экран | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

**Указания в рамках подготовки к лабораторным занятиям**

Лабораторные (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения лабораторных занятий – формирование у студентов аналитического и творческого мышления путем приобретения практических навыков. Методические указания к лабораторным (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим

уровень организации и качества образовательного процесса. Содержание лабораторных занятий фиксируется в рабочей программе дисциплины. Важнейшей составляющей любой формы лабораторных занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении – пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов – решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи. Лабораторные занятия выполняют следующие задачи: – стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу; – закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой; – расширяют объем профессионально значимых знаний, умений и навыков; – позволяют проверить правильность ранее полученных знаний; – прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления; – способствуют свободному оперированию терминологией; – представляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов. При подготовке к лабораторным занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме, а также подготовиться к ответу на контрольные вопросы. В ходе выполнения индивидуального задания студент готовит отчет о работе (с помощью офисного пакета Open Office или другом редакторе доступном студенту). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (анализ задачи, найденные пути решения, поясняющие схемы, диаграммы, графики, таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы по проделанной работе и т.д.). Примерный образец оформления отчета предоставляется студентам в виде раздаточных материалов или прилагается к рабочей программе дисциплины. За 10 минут до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной за занятие работы и отмечает результат в рабочем журнале. Оставшиеся невыполненными пункты задания лабораторного занятия студент обязан доделать самостоятельно. После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за лабораторное занятие.

**Указания по выполнению лабораторных работ**

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений. Выполнение студентами лабораторных работ направлено на следующие цели:

– обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

– формирование необходимых профессиональных умений и навыков.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия рабочей программы дисциплины и включают:

– порядковый номер работы и наименование;

– цель работы;

– предмет и содержание работы;

– технические средства, программные средства;

– теоретические материалы, требуемые для выполнения работы;

– пример выполнения (при необходимости);

– порядок выполнения работы;

– варианты индивидуальных заданий (при необходимости);

– правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (при необходимости);

– общие правила к оформлению работы и/или пример оформления (при необходимости);

– контрольные вопросы и задания;

– тестовые модули (при использовании электронного ресурса кафедры в системе дистанционного обучения); – список литературы (при необходимости);

– ссылки на электронные ресурсы сети Интернет или внутренние ресурсы ФГБОУ ВО «ТИУ» (при необходимости).

Содержание лабораторных работ в рамках дисциплины и количество отводимых на выполнение академических часов приведены в разделе 4 настоящей рабочей программы дисциплины. Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а так же организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы. Выполнению лабораторной работы предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания. После выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия. Указания в рамках подготовки к промежуточной аттестации При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий, слайдов и другого раздаточного материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей рабочей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы (в том случае, если тема предусматривает решение задач). При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или с группой в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций; изучение и конспектирование рекомендуемой литературы; подготовку мультимедиа-сообщений/докладов; подготовку реферата; тестирование; решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовку к деловым играм и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Приложение 1

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина DataMining Интеллектуальный анализ производственной информации

Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1 | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать З1 Основные принципы системного анализа | Не знает основные принципы системного анализа информации | Знает основные принципы системного анализа информации, но не все может использовать | Знает, но допускает незначительные ошибки при критическом анализе информации | Отлично знает основные принципы системного подхода к анализу, отбору и обработке информации |
| | | Уметь У1 Систематизировать получаемую информацию, проводить ее критический анализ и отбор | Не умеет систематизировать получаемую информацию, извлекать новую, генерировать | Умеет проводить анализ информации, но не способен сделать критические выводы. | Умеет систематизировать информацию, получаемую из различных источников, однако допускает ошибки при ее анализе | Отлично умеет систематизировать и анализировать информацию на основе сравнения различных источников и делать выводы |
| | | Владеть В1 Навыками поиска и отбора информации в соответствии с требованиями и условиями поставленной задачи | Не владеет навыками поиска и отбора информации в соответствии с критериями | Владеет навыками поиска и отбора информации, но затрудняется в ее систематизации и репрезентативности | Владеет навыками поиска и отбора информации в соответствии с требованиями, но допускает незначительные ошибки в репрезентативности выборки | Владеет навыками поиска и отбора информации в полном соответствии с поставленными критериями и требованиями |
| УК-2 | УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность | Знать: З2 теорию математического анализа, теорию целеполагания | Не знает теорию математического анализа | Знает только основные законы математического анализа | Знает все базовые законы математического анализа | Отлично знает все законы математического анализа и умеет применять на практике |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения | Уметь: У2 формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели | Не знает теорию целеполагания, затрудняется в формулировке цели | При формулировке цели и выделения задач допускает существенные ошибки | При формулировке цели и выделения задач допускает незначительные ошибки | Умеет определять цель и разбивать ее на задачи для достижения оптимального результата |
| | | Владеть: В2 навыками целеполагания и распределения целевой функции по отдельны задачам | Не имеет навыков целеполагания и определения задач | Владеет навыками целеполагания, но допускает грубые ошибки | Хорошо владеет навыками целеполагания, но при этом допускает незначительные ошибки | Владеет навыками определения целей и задач для профессиональных задач |
| | УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать: З3 теорию поиска оптимальных решений | Не знает теорию поиска оптимальных решений | Знает только некоторые закономерности и теории поиска оптимальных решений | Хорошо знает теорию поиска оптимальных решений, однако может допустить ошибку | Отлично знает теорию поиска оптимальных решений для различных классов задач |
| | | Уметь: У3 находить среди множества решений самый оптимальный с учетом имеющихся ресурсов и ограничений | Не умеет проводить поиск оптимальных решений | Умеет проводить поиск оптимального решения, но не в состоянии его проанализировать и предложить альтернативный план | Умеет находить оптимальное решение, но может допустить неточность или ошибку в расчете ресурсов и требуемых затрат | Умеет находить среди альтернативных самое оптимальное решение и проводить анализ альтернативных способов распределения ресурсов |
| | | Владеть: В3 навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений | Не владеет навыками нахождения оптимальных решений | Владеет навыками поиска оптимальных решений, но допускает грубые ошибки | Владеет навыками поиска оптимальных решений, но допускает ошибки в интерпретации результата | Отлично владеет навыками поиска оптимального решения с учетом имеющихся ограничений |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | Знать: З4 действующее законодательство и правовые нормы в области реализации проектов | Не знает действующее законодательство, регулирующее проектную инновационную деятельность | Знает действующие законы и правовые нормы в области регулирования проектной деятельности, но допускает грубые ошибки | Знает действующее законодательство и правовые нормы в области реализации проектов, но может допускать ошибки в деталях | Отлично знает действующее законодательство и правовые нормы в области реализации проектов |
| | | Уметь: У4 составлять план работ с учетом действующих процессуально-правовых норм | Не умеет составлять план работ с учетом действующих социально-правовых норм | Умеет составлять план работ с учетом действующего в этой области законодательства с ошибками | Хорошо умеет планировать и распределять обязанности, но может допустить неточность с точки зрения правовых нормативов | Отлично умеет составлять план работ и распределять обязанности с учетом действующих социально-правовых норм |
| | | Владеть: В4 навыками работы над проектом с учетом действующих законодательных норм | Не имеет навыков работы над проектом с учетом правовых норм | Владеет навыками работы над проектом, но допускает ошибки в области законодательного регулирования проектной деятельности | Владеет навыками работы над проектом, демонстрирует способность учитывать действующее законодательство, но допускает незначительные ошибки | Владеет навыками работы над проектом, демонстрирует способность учитывать действующее законодательство |
| УК-9 (10) | УК-9.1 (10.1) Понимает основные законы и закономерности функционирования экономики, необходимые для решения профессиональных задач | Знать: З5 законы макро- и микроэкономики | Не знает законы макро- и микроэкономики | Знает только основные законы микроэкономики | Знает законы макро- и микроэкономики, но может допускать незначительные ошибки | Отлично знает законы макро- и микроэкономики |
| | | Уметь: У5 применять экономические закономерности для решения экономических задач | Не умеет применять экономические закономерности для решения экономических задач | Умеет решать стандартные экономические задачи, допускает ошибки | Умеет применять экономические закономерности для решения экономических задач, допускает неточности | Умеет решать и стандартные и нестандартные экономические задачи |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Владеть: В5 навыками решения экономических задач | Не владеет навыками решения экономических задач | Владеет навыками решения стандартных экономических задач, допускает ошибки | Без ошибок решает стандартные экономические задачи, испытывает затруднения при решении нестандартных задач | В совершенстве владеет навыками решения экономических задач |
| | УК-9.2 (10.2) Применяет экономические знания при выполнении практических задач | Знать: З6 способы применения экономических законов при решении практических задач | Не знает способы применения экономических законов при решении практических задач | Знает способы решения практических задач с применением экономических законов, но допускает грубые ошибки | Знает способы решения практических задач с применением экономических законов, но допускает незначительные ошибки | Отлично знает способы применения экономических законов при решении практических задач |
| | | Уметь: У6 находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей | Не умеет находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей | Умеет находить решение практической задачи с применением экономических законов, но не может проанализировать его по критерию оптимальности | Умеет находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей, но может допустить ошибку | Безошибочно умеет находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей |
| | | Владеть: В6 навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений | Не владеет навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений | Владеет навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений, но допускает много ошибок | Владеет навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений, но может допустить ошибку | Владеет навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений без ошибок |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | УК-9.3 (10.3). Использует основные положения и методы экономических наук при решении профессиональных задач | Знать: З7 способы применения экономических законов при решении профессиональных задач | Не знает способы применения экономических законов при решении профессиональных задач | Умеет находить решение профессиональных задач с применением экономических законов, но не может проанализировать его по критерию оптимальности | Умеет находить оптимальные решения профессиональных задач с учетом знаний экономических закономерностей, но может допустить ошибку | Безошибочно умеет находить оптимальные решения профессиональных задач с учетом знаний экономических закономерностей |
| | | Уметь: У7 находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей | Не умеет находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей | Умеет находить решение практической задачи с применением экономических законов, но не может проанализировать его по критерию оптимальности | Умеет находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей, но может допустить ошибку | Безошибочно умеет находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей |
| | | Владеть: В7 навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений | Не владеет навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений | Владеет навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений, но допускает много ошибок | Владеет навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений, но может допустить ошибку | Владеет навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений без ошибок |

Приложение 2

**КАРТА**
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина DataMining Интеллектуальный анализ производственной информации

Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Гудфеллоу, Я. Глубокое обучение : [Электронный ресурс] / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль. - 2-е. - [Б. м.] : ДМК Пресс, 2018. - 652 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/107901 . | ЭР | 25 | 100 | + |
| 2 | Интеллектуальный анализ данных: методические указания к практическим работам и самостоятельной работе обучающихся по дисциплине «Интеллектуальный анализ данных» обучающихся по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело всех форм обучения. Ч. 1 / ТИУ ; сост. Р. Т. Алимханов. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 44 с. Электронная библиотека ТИУ | ЭР | 25 | 100 | + |

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по УМР

_____

«_____» _____ 20__ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Agile-технологии управления промышленным предприятием

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры ____АТСиДМ_____

Рабочую программу разработала:

___доцент каф. АТСиДМ_____ _____ Т.А. Николенко

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: сформировать у обучающихся знания об основных элементах системы управления персоналом, современных технологиях кадровой работы, а также сформировать аналитическое мышление и научный подход к решению управленческих задач, объектом которых является персонал.

Задачи дисциплины:

- изучить теоретические и концептуальные основы управления персоналом, в том числе при работе в малом коллективе;
- рассмотреть технологии управления персоналом: формы, методы и правила работы с персоналом учреждений, организаций и фирм;
- сформировать навыки разработки проектов по совершенствованию системы управления ЧР, оценки их экономической и социальной эффективности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Agile-технологии управления промышленным предприятием» относится к элективным дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания основных понятий дисциплины «Цифровая культура»; владения основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации; владения навыком работы с персональным компьютером, как средством управления информацией.

Знания по дисциплине «Agile-технологии управления промышленным предприятием» необходимы обучающимся технических специальностей при выполнении и планировании проектного задания и выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | УК-3.1 Осознает функции и роли членов команды, собственную роль в команде | Знать: З1 основные принципы социального взаимодействия |
| | | Уметь: У1 организовать взаимодействие членов команды посредством социальных сетей и мессенджеров |
| | | Владеть: В1 навыками создания способов коммуникации в различных ситуациях |
| | УК-3.2 Устанавливает контакты в процессе социального взаимодействия | Знать: З2 способы установления социального взаимодействия и организации командной работы |
| | | Уметь: У2 устанавливать каналы коммуникационного взаимодействия в пределах рабочей группы |
| | | Владеть: В2 навыками создания групп пользователей для оперативного обмена информацией |
| | УК-3.3 Выбирает стратегию поведения в | Знать: З3 основы поведенческих |

| | | |
|---|---|---|
| | команде в зависимости от условий | стратегий в зависимости от роли в команде |
| | | Уметь: У3 выстраивать стратегию поведения в команде в зависимости от условий |
| | | Владеть: В3 навыками определения поведенческой стратегии в соответствии с выполняемой ролью и поставленными в рамках работы над проектом задачами |
| УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах) | УК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке | Знать: З4 базовые принципы и законы построения лексических форм государственного языка РФ |
| | | Уметь: У4 формулировать мысли в виде связанного текста с учетом синтаксических и стилистических правил государственного языка РФ |
| | | Владеть: В4 навыками составления деловой документации и переписки на государственном языке РФ |
| | УК-4.2. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке | Знать: З5 базовые принципы и законы построения лексических форм иностранного языка |
| | | Уметь: У5 формулировать мысли в виде связанного текста с учетом синтаксических и стилистических правил иностранного языка |
| | | Владеть: В5 навыками составления деловой документации и переписки на иностранном языке |
| | УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникационные средства в процессе деловой коммуникации | Знать: З6 возможности современных средств информационно-коммуникационного взаимодействия |
| | | Уметь: У6 использовать современные информационно-коммуникационные средства в процессе командной работы |
| | | Владеть: В6 навыками организации деловой коммуникации с использованием современных ИТ |
| УК-9 (10) Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | УК-9.1 (10.1) Понимает основные законы и закономерности функционирования экономики, необходимые для решения профессиональных задач | Знать: З7 законы макро- и микроэкономики |
| | | Уметь: У7 применять экономические закономерности для решения экономических задач |
| | | Владеть: В7 навыками решения экономических задач |
| | УК-9.2 (10.2) Применяет экономические знания при выполнении практических задач | Знать: З8 способы применения экономических законов при решении практических задач |
| | | Уметь: У8 находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей |
| | | Владеть: В8 навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений |
| | УК-9.3 (10.3). Использует основные положения и методы экономических наук при решении профессиональных задач | Знать: З9 способы применения экономических законов при решении профессиональных задач |
| | | Уметь: У9 находить оптимальные |

| | | |
|---|---|---|
| | | решения с учетом знаний экономических закономерностей |
| | | Владеть: В9 навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет **3** зачетных единиц, **108** часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | Зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)** Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | Раздел 1 Тема 1.1 | Существующие методологии разработки программного обеспечения. Их преимущества и недостатки | 2 | - | 4 | 7 | 13 | УК-9.1 (10.1). | Вопросы к опросу Лабораторная работа №1 |
| | | | | | | | | УК-9.2 (10.2). | Вопросы к опросу Лабораторная работа №1 |
| 2 | Раздел 1 Тема 1.2 | Гибкая (Agile) методология | 2 | - | 4 | 7 | 13 | УК-9.2 (10.2). | Вопросы к опросу Лабораторная работа №2 |
| | | | | | | | | УК-9.3 (10.3). | Вопросы к опросу Лабораторная работа №2 |
| 3 | Раздел 2 Тема 2.1 | Задачи управления интеграцией проекта. Управление содержанием проекта. | 2 | - | 4 | 8 | 14 | УК-4.1. | Вопросы к опросу Лабораторная работа №3 |
| | | | | | | | | УК-4.2. | Вопросы к |

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | опросу Лабораторная работа №3 |
| | | | | | | | | УК-4.3. | Вопросы к опросу Лабораторная работа №3 |
| 4 | Раздел 2 Тема 2.2 | Управление временем и сроками проекта. Расчет стоимости проекта | 2 | - | 4 | 8 | 14 | УК-3.3. | Вопросы к опросу Лабораторная работа №4 |
| | | | | | | | | УК-9.1 (10.1) | Вопросы к опросу Лабораторная работа №4 |
| 5 | Раздел 3 Тема 3.1 | Управление качеством проекта | 2 | - | 4 | 8 | 14 | УК-3.1 | Вопросы к опросу Лабораторная работа №5 |
| | | | | | | | | УК-3.2 | Вопросы к опросу Лабораторная работа №5 |
| 6 | Раздел 3 Тема 3.2 | Управление коммуникациями в проекте. Учет рисков проекта. | 2 | - | 4 | 8 | 14 | УК-4.1 | Вопросы к опросу Лабораторная работа №6 |
| | | | | | | | | УК-4.2 | Вопросы к опросу Лабораторная работа №6 |
| | | | | | | | | УК-4.3. | Вопросы к опросу Лабораторная работа №6 |
| 7 | Раздел 3 Тема 3.3 | Типичные ошибки управления проектами | 2 | - | 4 | 7 | 13 | УК-9.3 (10.3). | Вопросы к опросу Лабораторная работа №7 |
| | | | | | | | | УК-4.1 | Вопросы к опросу Лабораторная работа №7 |
| 8 | Раздел 3 Тема 3.4 | Инструментальные средства управления проектами | 2 | - | 4 | 7 | 13 | УК-4.2. | Вопросы к опросу Лабораторная работа №8 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | УК-4.3. | Вопросы к опросу Лабораторная работа №8 |
| | **Зачет** | | - | - | - | 0 | 0 | УК-3.1<br>УК-3.2<br>УК-3.3<br>УК-4.1<br>УК-4.2<br>УК-4.3<br>УК-9.1 (10.1)<br>УК-9.2 (10.2)<br>УК-9.3 (10.3) | Вопросы к зачету |
| Итого: | | | 16 | | 32 | 60 | 108 | | |

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | Раздел 1 Тема 1.1 | Существующие методологии разработки программного обеспечения. Их преимущества и недостатки | 2 | - | 0 | 15 | 17 | УК-9.1 (10.1). | Вопросы к опросу Лабораторная работа №1 |
| | | | | | | | | УК-9.2 (10.2). | Вопросы к опросу Лабораторная работа №1 |
| 2 | Раздел 1 Тема 1.2 | Гибкая (Agile) методология | 2 | | 0 | 10 | 12 | УК-9.2 (10.2). | Вопросы к опросу Лабораторная работа №2 |
| | | | | | | | | УК-9.3 (10.3). | Вопросы к опросу Лабораторная работа №2 |
| 3 | Раздел 2 Тема 2.1 | Задачи управления интеграцией проекта. Управление содержанием проекта. | 0 | | 1 | 10 | 11 | УК-4.1. | Вопросы к опросу Лабораторная работа №3 |
| | | | | | | | | УК-4.2. | Вопросы к опросу Лабораторная работа №3 |
| | | | | | | | | УК-4.3. | Вопросы к опросу Лабораторн |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | ая работа №3 |
| 4 | Раздел 2 Тема 2.2 | Управление временем и сроками проекта. Расчет стоимости проекта | 0 | | 2 | 10 | 12 | УК-3.3. | Вопросы к опросу Лабораторная работа №4 |
| | | | | | | | | УК-9.1 (10.1) | Вопросы к опросу Лабораторная работа №4 |
| 5 | Раздел 3 Тема 3.1 | Управление качеством проекта | 0 | | 2 | 10 | 12 | УК-3.1 | Вопросы к опросу Лабораторная работа №5 |
| | | | | | | | | УК-3.2 | Вопросы к опросу Лабораторная работа №5 |
| 6 | Раздел 3 Тема 3.2 | Управление коммуникациями в проекте. Учет рисков проекта. | 0 | | 2 | 10 | 12 | УК-4.1. | Вопросы к опросу Лабораторная работа №6 |
| | | | | | | | | УК-4.2 | Вопросы к опросу Лабораторная работа №6 |
| | | | | | | | | УК-4.3. | Вопросы к опросу Лабораторная работа №6 |
| 7 | Раздел 3 Тема 3.3 | Типичные ошибки управления проектами | 0 | | 1 | 10 | 11 | УК-9.3 (10.3). | Вопросы к опросу Лабораторная работа №7 |
| | | | | | | | | УК-4.1 | Вопросы к опросу Лабораторная работа №7 |
| 8 | Раздел 3 Тема 3.4 | Инструментальные средства управления проектами | 2 | | 0 | 15 | 17 | УК-4.2. | Вопросы к опросу Лабораторная работа №8 |
| | | | | | | | | УК-4.3. | Вопросы к опросу Лабораторная работа №8 |
| … | **Зачет** | | - | - | - | 4 | 4 | УК-3.1 УК-3.2 | Вопросы к к зачету |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | УК-3.3<br>УК-4.1<br>УК-4.2<br>УК-4.3<br>УК-9.1<br>(10.1)<br>УК-9.2<br>(10.2)<br>УК-9.3<br>(10.3) | |
| Итого: | | 6 | | 8 | 94 | 108 | | |

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)** Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | Раздел 1<br>Тема 1.1 | Существующие методологии разработки программного обеспечения. Их преимущества и недостатки | 1 | | 1 | 10 | 12 | УК-9.1 (10.1). | Вопросы к опросу<br>Лабораторная работа №1 |
| | | | | | | | | УК-9.2 (10.2). | Вопросы к опросу<br>Лабораторная работа №1 |
| 2 | Раздел 1<br>Тема 1.2 | Гибкая (Agile) методология | 1 | | 1 | 10 | 12 | УК-9.2 (10.2). | Вопросы к опросу<br>Лабораторная работа №2 |
| | | | | | | | | УК-9.3 (10.3). | Вопросы к опросу<br>Лабораторная работа №2 |
| 3 | Раздел 2<br>Тема 2.1 | Задачи управления интеграцией проекта. Управление содержанием проекта. | 2 | | 2 | 10 | 14 | УК-4.1. | Вопросы к опросу<br>Лабораторная работа №3 |
| | | | | | | | | УК-4.2. | Вопросы к опросу<br>Лабораторная работа №3 |
| | | | | | | | | УК-4.3. | Вопросы к опросу<br>Лабораторная работа №3 |
| 4 | Раздел 2<br>Тема 2.2 | Управление временем и сроками проекта. Расчет стоимости проекта | 2 | | 1 | 10 | 13 | УК-3.3. | Вопросы к опросу<br>Лабораторная работа №4 |
| | | | | | | | | УК-9.1 (10.1) | Вопросы к опросу |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Лабораторная работа №4 |
| 5 | Раздел 3 Тема 3.1 | Управление качеством проекта | 2 | | 1 | 10 | 13 | УК-3.1 | Вопросы к опросу Лабораторная работа №5 |
| | | | | | | | | УК-3.2 | Вопросы к опросу Лабораторная работа №5 |
| 6 | Раздел 3 Тема 3.2 | Управление коммуникациями в проекте. Учет рисков проекта. | 2 | | 1 | 13 | 16 | УК-4.1. | Вопросы к опросу Лабораторная работа №6 |
| | | | | | | | | УК-4.2 | Вопросы к опросу Лабораторная работа №6 |
| | | | | | | | | УК-4.3. | Вопросы к опросу Лабораторная работа №6 |
| 7 | Раздел 3 Тема 3.3 | Типичные ошибки управления проектами | 1 | | 1 | 13 | 15 | УК-9.3 (10.3). | Вопросы к опросу Лабораторная работа №7 |
| | | | | | | | | УК-4.1 | Вопросы к опросу Лабораторная работа №7 |
| 8 | Раздел 3 Тема 3.4 | Инструментальные средства управления проектами | 1 | | 2 | 10 | 13 | УК-4.2. | Вопросы к опросу Лабораторная работа №8 |
| | | | | | | | | УК-4.3. | Вопросы к опросу Лабораторная работа №8 |
| … | **Зачет** | | - | - | - | | | УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-9.1 (10.1) УК-9.2 (10.2) УК-9.3 | Вопросы к зачету |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | (10.3) | |
| Итого: | | 12 | | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1. Информационные системы управления предприятиями.**

Тема 1.1 Существующие методологии разработки программного обеспечения. Их преимущества и недостатки.

Водопадная/каскадная методология. V-образная методология. Инкрементальная методология. RAD (быстрая) методология. Итерационная методология. Понятие гибкой (Agile) методологии.

Тема 1.2. Гибкая (Agile) методология.

Причины появления гибкой методологии. Основные методы разработки. SCRUM. Kanban. Экстремальное программирование.

**Раздел 2. Постановка задачи, проектирование и планирование.**

Тема 2.1 Задачи управления интеграцией проекта. Управление содержанием проекта

Задачи интеграции. Понятие устава проекта. План управления проектом. Типичная схема процессов интегрального и системного тестирования. Документирование интеграции и тестирования. Метрики интеграции и тестирования. Системная интеграция и модель CMMI. Методы планирования содержания проекта. Способы создания иерархической структуры работ. Методы управления содержанием проекта.

Тема 2.2. Управление временем и сроками проекта. Расчет стоимости проекта.

Способы определения состава операций, определение взаимосвязей операций. Методы оценки ресурсов операций, оценки длительности операций. Способы управления расписанием. Методы стоимостной оценки проекта. Методики определения бюджета расходов проекта. Методы управления стоимостью проекта.

**Раздел 3. Реализация проекта.**

Тема 3.1. Управление качеством проекта

Методы планирования качества проекта и объекта разработки. Построение процесса обеспечения и контроля качества. Метрики оценки качества продукта.

Тема 3.2. Управление коммуникациями в проекте. Учет рисков проекта.

Особенности коммуникаций и внутреннего взаимодействия в проектной работе. Методы планирования человеческих ресурсов. Организация командной работы. Развитие команды проекта. Методы управления командой проекта. Методы идентификации рисков. Качественный и количественный анализ рисков. Методы планирования управления рисками и реагирования на риски.

Тема 3.3. Типичные ошибки управления проектов

Обзор типичных ошибок планирования проектной работы. Ошибки мониторинга и контроля за ходом выполнения работ. Ошибки управления рисками, качеством, коммуникациями и временем проекта.

Тема 3.4. Инструментальные средства управления проектами.

Обзор инструментальных средств управления проектами. Программные средства и информационные сервисы управления проектом, командой проекта. Стандарты и технологии управления процессом разработки продукта.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1. | Раздел 1 | 2 | 2 | 1 | Водопадная/каскадная методология. V-образная методология. Инкрементальная методология. RAD (быстрая) методология. Итерационная методология. Понятие гибкой (Agile) методологии. |
| 2. | Раздел 1 | 2 | 2 | 1 | Причины появления гибкой методологии. Основные методы разработки. SCRUM. Kanban. Экстремальное программирование. |
| 3. | Раздел 2 | 2 | 0 | 2 | Задачи интеграции. Понятие устава проекта. План управления проектом. Типичная схема процессов интегрального и системного тестирования. Документирование интеграции и тестирования. Метрики интеграции и тестирования. Системная интеграция и модель CMMI. Методы планирования содержания проекта. Способы создания иерархической структуры работ. Методы управления содержанием проекта. |
| 4. | Раздел 2 | 2 | 0 | 2 | Способы определения состава операций, определение взаимосвязей операций. Методы оценки ресурсов операций, оценки длительности операций. Способы управления расписанием. Методы стоимостной оценки проекта. Методики определения бюджета расходов проекта. Методы управления стоимостью проекта.. |
| 5. | Раздел 3 | 2 | 0 | 2 | Методы планирования качества проекта и объекта разработки. Построение процесса обеспечения и контроля качества. Метрики оценки качества продукта. |
| 6. | Раздел 3 | 2 | 0 | 2 | Особенности коммуникаций и внутреннего взаимодействия в проектной работе. Методы планирования человеческих ресурсов. Организация командной работы. Развитие команды проекта. Методы управления командой проекта. Методы идентификации рисков. Качественный и количественный анализ рисков. Методы планирования управления рисками и реагирования на риски. |
| 7. | Раздел 3 | 2 | 0 | 1 | Обзор типичных ошибок планирования проектной работы. Ошибки мониторинга и контроля за ходом выполнения работ. Ошибки управления рисками, качеством, коммуникациями и временем проекта |
| 8. | Раздел 3 | 2 | 2 | 1 | Обзор инструментальных средств управления проектами. Программные средства и информационные сервисы управления проектом, командой проекта. Стандарты и технологии управления процессом разработки программного продукта.. |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия учебным планом не предусмотрены**

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1. | Раздел 1 | 4 | 0 | 1 | Понятие проекта и окружения проекта. Жизненный цикл проекта. |
| 2. | Раздел 1 | 4 | 0 | 1 | Основные процессы управления проектами. Управление проектом с позиции руководителя. |
| 3. | Раздел 2 | 4 | 1 | 2 | Задачи управления интеграцией проекта. Управление содержанием проекта |
| 4. | Раздел 2 | 4 | 2 | 1 | Управление временем и сроками проекта. Расчет стоимости проекта. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5. | Раздел 3 | 4 | 2 | 1 | Управление качеством проекта. |
| 6. | Раздел 3 | 4 | 2 | 1 | Управление коммуникациями в проекте. Учет рисков проекта. |
| 7. | Раздел 3 | 4 | 1 | 1 | Типичные ошибки управления проектов. |
| 8. | Раздел 3 | 4 | 0 | 2 | Инструментальные средства управления проектами. |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.4

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1. | Раздел 1 | 7 | 15 | 10 | Понятие проекта и окружения проекта. Жизненный цикл проекта. | Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям |
| 2. | Раздел 1 | 7 | 10 | 10 | Основные процессы управления проектами. Управление проектом с позиции руководителя. | Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям |
| 3. | Раздел 2 | 8 | 10 | 10 | Задачи управления интеграцией проекта. Управление содержанием проекта | Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям |
| 4. | Раздел 2 | 8 | 10 | 10 | Управление временем и сроками проекта. Расчет стоимости проекта. | Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям |
| 5. | Раздел 3 | 8 | 10 | 10 | Управление качеством проекта. | Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям |
| 6. | Раздел 3 | 8 | 10 | 13 | Управление коммуникациями в проекте. Учет рисков проекта. | Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям |
| 7. | Раздел 3 | 7 | 10 | 13 | Типичные ошибки управления проектов. | Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям |
| 8. | Раздел 3 | 7 | 15 | 10 | Инструментальные средства управления проектами. | Подготовка к лаб. занятиям и тестированию |
| 9. | | - | 4 | - | Зачет | |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция – диалог. Включает в себя устный экспресс-опрос, дискуссию, обсуждение.

Лабораторная работа. Выполнение заданий по определенной тематике с использованием компьютера.

Итоговое тестирование по теоретическому материалу.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы (тематика реферативно-контрольных заданий)

1. Определите понятие технологии программирования.
2. Определите понятие SE.

3. Назовите основных разработчиков SE.
4. Перечислите инженерные дисциплины CS.
5. Дайте характеристику SWEBOK.
6. Определите области знаний — требования, проектирование и конструирование.
7. Что такое доменная инженерия ПО и систем?
8. Определите области знаний — управление проектом и качеством.
9. Определите понятие ЖЦ.
10. Приведите примеры моделей ЖЦ.
11. Определите инженерию КПИ.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| Семестр 1 | | |
|---|---|---|
| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Устный опрос | 20 |
| 2 | Выполнение л.р. №1, №2 | 10 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 1 | Устный опрос | 20 |
| 2 | Выполнение л.р. №3, №4 | 10 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 1 | Устный опрос | 20 |
| 2 | Выполнение л.р. №5, №6, №7, №8 | 20 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Выполнение лабораторных работ курса | 40 |
| 2 | Устный опрос | 60 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ;
2. ООО «Издательство ЛАНЬ»
3. ООО «РУНЭБ»
4. ООО «Политехресурс»
5. ООО «Ай Пи Эр Медиа»
6. РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина
7. УГНТУ (г. Уфа)
8. УГТУ (г. Ухта)

9. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

Таблица 9.1.

| Название |
|---|
| Windows 7 Pro x32/[64 |
| Windows 8.1 Pro x32/[64 |
| MS Office 2007 Pro x32/x64 |
| MS Office 2010 Pro x32/x64 |
| MS Office 2013 Pro x32/x64, Visual Studio 2013 |
| MS Office 2016 Pro x32/x64 |
| 7-Zip |
| ABC Pascal |

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---|---|---|---|
| 1 | Agile-технологии управления промышленным предприятием | Лекционные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 |
| | | Лабораторные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа (компьютерный класс); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Компьютерная аудитория.<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютеры (не менее 15 шт)<br>Проектор, проекционный экран | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

**Указания в рамках подготовки к лабораторным занятиям**

Лабораторные (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения лабораторных занятий – формирование у студентов аналитического и творческого мышления путем приобретения лабораторных навыков. Методические указания к лабораторным (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса. Содержание лабораторных занятий фиксируется в рабочей программе дисциплины. Важнейшей составляющей любой формы лабораторных занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении – пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов – решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи. Лабораторные (семинарские) занятия выполняют следующие задачи: – стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу; – закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой; – расширяют объем профессионально значимых знаний, умений и навыков; – позволяют проверить правильность ранее полученных знаний; – прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления; – способствуют свободному оперированию терминологией; – представляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов. При подготовке к лабораторным (семинарским) занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме, а также подготовиться к ответу на контрольные вопросы. В ходе выполнения индивидуального задания лабораторного занятия студент готовит отчет о работе (с помощью офисного пакета Open Office или другом редакторе доступном студенту). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (анализ задачи, найденные пути решения, поясняющие схемы, диаграммы, графики, таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы по проделанной работе и т.д.). Примерный образец оформления отчета предоставляется студентам в виде раздаточных материалов или прилагается к рабочей программе дисциплины. За 10 минут до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной за занятие работы и отмечает результат в рабочем журнале. Оставшиеся невыполненными пункты задания лабораторного занятия студент обязан доделать самостоятельно. После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и лабораторных знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за лабораторное занятие.

**Указания по выполнению лабораторных работ**

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных лабораторных умений. Выполнение студентами лабораторных работ направлено на следующие цели:

– обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

– формирование необходимых профессиональных умений и навыков.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия рабочей программы дисциплины и включают:

– порядковый номер работы и наименование;

– цель работы;

– предмет и содержание работы;

– технические средства, программные средства;

– теоретические материалы, требуемые для выполнения работы;

– пример выполнения (при необходимости);

– порядок выполнения работы;

– варианты индивидуальных заданий (при необходимости);

– правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (при необходимости);

– общие правила к оформлению работы и/или пример оформления (при необходимости);

– контрольные вопросы и задания;

– тестовые модули (при использовании электронного ресурса кафедры в системе дистанционного обучения); – список литературы (при необходимости);

– ссылки на электронные ресурсы сети Интернет или внутренние ресурсы ФГБОУ ВО «РГРТУ» (при необходимости).

Содержание лабораторных работ в рамках дисциплины и количество отводимых на выполнение академических часов приведены в разделе 4 настоящей рабочей программы дисциплины. Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а так же организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы. Выполнению лабораторной работы предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания. После выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и лабораторных знаний по теме занятия. Указания в рамках подготовки к промежуточной аттестации При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий, слайдов и другого раздаточного материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей рабочей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы (в том случае, если тема предусматривает решение задач). При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или с группой в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций; изучение и конспектирование рекомендуемой литературы; подготовку мультимедиа-сообщений/докладов; подготовку реферата; тестирование; решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовку к деловым играм и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Приложение 1

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина _Agile-технологии управления промышленным предприятием___

Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-3 | УК-3.1 Осознает функции и роли членов команды, собственную роль в команде | Знать: З1 основные принципы социального взаимодействия | Не знает основные принципы социального взаимодействия | Знает принципы социального взаимодействия, но не способен их проанализировать применительно к ситуации | Знает, но не очень уверенно, основные принципы социального взаимодействия | Отлично знает и может использовать основные принципы социального взаимодействия |
| | | Уметь: У1 организовать взаимодействие членов команды посредством социальных сетей и мессенджеров | Не умеет грамотно организовать коммуникацию членов команды | Умеет организовать взаимодействие между отдельными членами в команде, но не во всем коллективе сразу | Умеет организовать взаимодействие внутри команды проекта, но не в состоянии нивелировать споры и противоречия | Умеет организовать взаимодействие членов команды посредством социальных сетей и мессенджеров |
| | | Владеть: В1 навыками создания способов коммуникации в различных ситуациях | Не владеет навыками создания взаимодействия и коммуникации между членами команды | Демонстрирует способность организовать коммуникацию между отдельными членами команды, но не в состоянии управлять этим | Владеет навыками организации коммуникации внутри рабочей группы, но не может исключить непонимание и конфликты | Способен организовать коммуникацию между членами команды с минимизацией конфликтов и противоречий |
| | УК-3.2 Устанавливает контакты в процессе социального взаимодействия | Знать: З2 способы установления социального взаимодействия и организации командной работы | Не знает базовые способы установления социального взаимодействия в команде | Знает базовые способы организации социального взаимодействия между отдельными членами команды, но не со всеми сразу | Знает способы организации командной работы и установления социального взаимодействия, но может допускать незначительные ошибки | Отлично знает способы организации командной работы и установления социального взаимодействия |
| | | Уметь: У2 устанавливать каналы коммуникационного взаимодействия в пределах рабочей группы | Не умеет устанавливать каналы коммуникационного взаимодействия в пределах рабочей группы | Умеет устанавливать коммуникационное взаимодействие, но только среди отдельных членов команды | Умеет устанавливать каналы коммуникационного взаимодействия в пределах рабочей группы проекта | Отлично умеет устанавливать каналы коммуникационного взаимодействия в любых пределах |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Владеть: В2 навыками создания групп пользователей для оперативного обмена информацией | Не владеет навыками создания рабочих групп | Владеет навыками создания рабочих групп, но допускает много ошибок | Владеет навыками создания рабочих групп в рамках решения учебной проектной задачи | Владеет навыками создания проектных групп в рамках решения любой задачи |
| | УК-3.3 Выбирает стратегию поведения в команде в зависимости от условий | Знать: З3 основы поведенческих стратегий в зависимости от роли в команде | Не знает основы поведенческих стратегий в зависимости от роли | Знает основы поведенческих стратегий, но не умеет разграничивать их в зависимости от роли в команде | Знает основы поведенческих стратегий, но может допускать незначительные ошибки в распределении обязанностей по ролям исполнителей | Отлично знает основы поведенческих стратегий и их специфики в зависимости от роли исполнителя в команде |
| | | Уметь: У3 выстраивать стратегию поведения в команде в зависимости от условий | Не умеет выстраивать стратегию поведения в команде | Умеет выстраивать поведенческую стратегию, но может перепутать роли | Умеет выстраивать поведенческую стратегию, но может не выполнить граничные условия | Умеет выстраивать поведенческую стратегию с учетом роли и ограничений |
| | | Владеть: В3 навыками определения поведенческой стратегии в соответствии с выполняемой ролью и поставленными в рамках работы над проектом задачами | Не владеет навыками определения поведенческой стратегии | Владеет навыками определения поведенческой стратегии, но затрудняется с практической реализацией ее на проекте | Владеет навыками определения поведенческой стратегии, но может испытывать затруднения в определении соответствия ее с выполняемой ролью | Отлично владеет навыками определения поведенческой стратегией в полном соответствии с занимаемой в проектной группе ролью |
| УК-4 | УК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке | Знать: З4 базовые принципы и законы построения лексических форм государственного языка РФ | Не знает базовые принципы и законы русского языка | Знает базовые законы русского языка, но может допустить грубые ошибки | Знает базовые законы русского языка, но может допустить незначительные ошибки | Отлично знает базовые принципы и законы русского языка, пишет правильно, без ошибок |
| | | Уметь: У4 формулировать мысли в виде связанного текста с учетом синтаксических и стилистических правил государственного языка РФ | Не умеет формулировать свои мысли в виде связного текста с выделением основных частей | Формулирует мысли в виде связанного текста, допускает ошибки в стилистике и последовательности изложения | Умеет формулировать свои мысли в виде связанного текста с учетом синтаксических правил, допускает незначительные ошибки | Безошибочно умеет формулировать мысли в виде связанного текста с учетом синтаксических и стилистических правил государственного языка РФ |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Владеть: В4 навыками составления деловой документации и переписки на государственном языке РФ | Не владеет навыками составления деловой переписки на русском языке | Владеет навыками ведения и составления деловой документации, однако может допускать грубые ошибки | Владеет навыками ведения и составления деловой документации, но может допускать незначительные ошибки | Владеет навыками составления деловой документации и переписки на государственном языке РФ |
| | УК-4.2. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке | Знать: З5 базовые принципы и законы построения лексических форм иностранного языка | Не знает базовые принципы и законы иностранного языка | Знает базовые законы иностранного языка, но может допустить грубые ошибки | Знает базовые законы иностранного языка, но может допустить незначительные ошибки | Отлично знает базовые принципы и законы иностранного языка, пишет правильно, без ошибок |
| | | Уметь: У5 формулировать мысли в виде связанного текста с учетом синтаксических и стилистических правил иностранного языка | Не умеет формулировать свои мысли в виде связного текста на иностранном языке с выделением основных частей | Формулирует мысли в виде связанного текста на иностранном языке, допускает ошибки в стилистике и последовательности изложения | Умеет формулировать свои мысли в виде связанного текста с учетом синтаксических правил иностранного языка, допускает незначительные ошибки | Безошибочно умеет формулировать мысли в виде связанного текста с учетом синтаксических и стилистических правил иностранного языка |
| | | Владеть: В5 навыками составления деловой документации и переписки на иностранном языке | Не владеет навыками составления деловой переписки на иностранном языке | Владеет навыками ведения и составления деловой документации на иностранном языке, однако может допускать грубые ошибки | Владеет навыками ведения и составления деловой документации на иностранном языке, но может допускать незначительные ошибки | Владеет навыками составления деловой документации и переписки на иностранном языке |
| | УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникационные средства в процессе деловой коммуникации | Знать: З6 возможности современных средств информационно-коммуникационного взаимодействия | Не знает возможности современных средств информационно-коммуникационного взаимодействия | Знает, но в ограниченном объеме возможности современных средств информационно-коммуникационного взаимодействия | Хорошо знает возможности некоторых современных средств информационно-коммуникационного взаимодействия | Отлично знает возможности современных средств информационно-коммуникационного взаимодействия |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Уметь: У6 использовать современные информационно-коммуникационные средства в процессе командной работы | Не умеет использовать возможности современные средства информационно-коммуникационного взаимодействия | Умеет, но ограниченно использовать современные информационно-коммуникационные средства в процессе командной работы | Умеет использовать некоторые современные информационно-коммуникационные средства в процессе командной работы | Отлично умеет использовать современные информационно-коммуникационные средства в процессе командной работы |
| | | Владеть: В6 навыками организации деловой коммуникации с использованием современных ИТ | Не владеет навыками организации деловой коммуникации с использованием современных ИТ | Владеет навыками организации деловой коммуникации с использованием современных ИТ, но не способен подбирать необходимое ИТ средство под конкретную задачу | Владеет навыками организации деловой коммуникации с использованием современных ИТ, способен подбирать необходимое ИТ средство под конкретную задачу, но может совершить ошибку | Владеет навыками организации деловой коммуникации с использованием современных ИТ, демонстрирует способность подбирать необходимое ИТ средство под конкретную задачу |
| УК-9 (10) | УК-9.1 (10.1) Понимает основные законы и закономерности функционирования экономики, необходимые для решения профессиональных задач | Знать: З7 законы макро- и микроэкономики | Не знает законы макро- и микроэкономики | Знает только основные законы микроэкономики | Знает законы макро- и микроэкономики, но может допускать незначительные ошибки | Отлично знает законы макро- и микроэкономики |
| | | Уметь: У7 применять экономические закономерности для решения экономических задач | Не умеет применять экономические закономерности для решения экономических задач | Умеет решать стандартные экономические задачи, допускает ошибки | Умеет применять экономические закономерности для решения экономических задач, допускает неточности | Умеет решать и стандартные и нестандартные экономические задачи |
| | | Владеть: В7 навыками решения экономических задач | Не владеет навыками решения экономических задач | Владеет навыками решения стандартных экономических задач, допускает ошибки | Без ошибок решает стандартные экономические задачи, испытывает затруднения при решении нестандартных задач | В совершенстве владеет навыками решения экономических задач |
| | УК-9.2 (10.2) Применяет экономические знания при выполнении практических задач | Знать: З8 способы применения экономических законов при решении практических задач | Не знает способы применения экономических законов при решении практических задач | Знает способы решения практических задач с применением экономических законов, но допускает грубые ошибки | Знает способы решения практических задач с применением экономических законов, но допускает незначительные ошибки | Отлично знает способы применения экономических законов при решении практических задач |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Уметь: У8 находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей | Не умеет находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей | Умеет находить решение практической задачи с применением экономических законов, но не может проанализировать его по критерию оптимальности | Умеет находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей, но может допустить ошибку | Безошибочно умеет находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей |
| | | Владеть: В8 навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений | Не владеет навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений | Владеет навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений, но допускает много ошибок | Владеет навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений, но может допустить ошибку | Владеет навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений без ошибок |
| | УК-9.3 (10.3). Использует основные положения и методы экономических наук при решении профессиональных задач | Знать: З9 способы применения экономических законов при решении профессиональных задач | Не знает способы применения экономических законов при решении профессиональных задач | Умеет находить решение профессиональных задач с применением экономических законов, но не может проанализировать его по критерию оптимальности | Умеет находить оптимальные решения профессиональных задач с учетом знаний экономических закономерностей, но может допустить ошибку | Безошибочно умеет находить оптимальные решения профессиональных задач с учетом знаний экономических закономерностей |
| | | Уметь: У9 находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей | Не умеет находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей | Умеет находить решение практической задачи с применением экономических законов, но не может проанализировать его по критерию оптимальности | Умеет находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей, но может допустить ошибку | Безошибочно умеет находить оптимальные решения с учетом знаний экономических закономерностей |
| | | Владеть: В9 навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений | Не владеет навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений | Владеет навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений, но допускает много ошибок | Владеет навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений, но может допустить ошибку | Владеет навыками нахождения оптимальных экономических решений с учетом имеющихся ограничений без ошибок |

Приложение 2

# КАРТА
## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Agile-технологии управления промышленным предприятием
Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Николенко, Татьяна Александровна**. **Прикладная информатика в экономике** : [ : Текст : Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс для студентов экономических специальностей очной и заочной формы обучения / Т. А. Николенко ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2010. - 116 с. : ил. - Электронная библиотека ТИУ. | ЭР+10 | 30 | 100 | + |
| 2 | **Барбаков, Олег Михайлович**. **Информационные технологии в управлении** : [ : Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов высшего профессионального образования, обучающихся по направлениям 080200.65 "Менеджмент" 081100.65 "Государственное муниципальное управление" / О. М. Барбаков, Т. А. Николенко ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. - 384 с. : ил. - Электронная библиотека ТИУ. | ЭР+17 | 30 | 100 | + |
| 3 | Молоткова Н.В. Управление предприятием в современной экономике : учебное пособие / Молоткова Н.В., Хазанова Д.Л.. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 82 с. — ISBN 978-5-8265-1917-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/94384.html | ЭР | 30 | 100% | + |
| 4 | Быковская Е.В. Актуальные аспекты функционально-структурных изменений в современной организации : монография / Быковская Е.В.. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 149 с. — ISBN 978-5-8265-1970-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/92660.html | ЭР | 30 | 100% | + |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Чернова О.А. Управление промышленным предприятием в условиях информационной экономики : учебное пособие / Чернова О.А.. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. — 114 с. — ISBN 978-5-9275-3254-4. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/100206.html | ЭР | 30 | 100% | + |

**ЭР** – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ **http://webirbis.tsogu.ru/**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 20__ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Системная инженерия

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

развитие у обучающегося способности осуществлять системный подход к процессу создания, планирования разработки и проверки качества информационного продукта, с применением в процессе работы над проектом технологий поддержки принятия решений, интеллектуального планирования и моделирования на основе технологий искусственного интеллекта.

Основные задачи дисциплины заключаются в следующем:

- формирование знаний и умений основных положений Системной инженерии, необходимых для управления информационными ресурсами и потоками в процессе работы над проектом.
- получение навыков, позволяющих использовать методы интеллектуального планирования и моделирования, электронные доски, технологий искусственного интеллекта в процессе проектной работы.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана, к общеуниверситетскому блоку элективных дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание дисциплины «Системный анализ» и «Теории управления»

умения организовать работу в группе

владение навыками коммуникации, практического применения теоретических знаний менеджмента

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения | Знать: З1 теорию математического анализа, теорию целеполагания |
| | | Уметь: У1 формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели |
| | | Владеть: В1 навыками целеполагания и распределения целевой функции по отдельны задачам |
| | УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать: З2 теорию поиска оптимальных решений |
| | | Уметь: У2 находить среди множества решений самый оптимальный с учетом имеющихся ресурсов и ограничений |
| | | Владеть: В2 навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | Знать: З3 действующее законодательство и правовые нормы в области реализации проектов |
| | | Уметь: У3 составлять план работ с учетом действующих процессуально-правовых норм |
| | | Владеть: В3 навыками работы над проектом с учетом действующих законодательных норм |

| | | |
|---|---|---|
| УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | УК-3.1 Осознает функции и роли членов команды, собственную роль в команде | Знать: З4 основные принципы социального взаимодействия |
| | | Уметь: У4 организовать взаимодействие членов команды посредством социальных сетей и мессенджеров |
| | | Владеть: В4 навыками создания способов коммуникации в различных ситуациях |
| | УК-3.2 Устанавливает контакты в процессе социального взаимодействия | Знать: З5 способы установления социального взаимодействия и организации командной работы |
| | | Уметь: У5 устанавливать каналы коммуникационного взаимодействия в пределах рабочей группы |
| | | Владеть: В5 навыками создания групп пользователей для оперативного обмена информацией |
| | УК-3.3 Выбирает стратегию поведения в команде в зависимости от условий | Знать: З6 основы поведенческих стратегий в зависимости от роли в команде |
| | | Уметь: У6 выстраивать стратегию поведения в команде в зависимости от условий |
| | | Владеть: В6 навыками определения поведенческой стратегии в соответствии с выполняемой ролью и поставленными в рамках работы над проектом задачами |
| УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах) | УК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке | Знать: З7 базовые принципы и законы построения лексических форм государственного языка РФ |
| | | Уметь: У7 формулировать мысли в виде связанного текста с учетом синтаксических и стилистических правил государственного языка РФ |
| | | Владеть: В7 навыками составления деловой документации и переписки на государственном языке РФ |
| | УК-4.2. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке | Знать: З8 базовые принципы и законы построения лексических форм иностранного языка |
| | | Уметь: У8 формулировать мысли в виде связанного текста с учетом синтаксических и стилистических правил иностранного языка |
| | | Владеть: В8 навыками составления деловой документации и переписки на иностранном языке |
| | УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникационные средства в процессе деловой коммуникации | Знать: З9 возможности современных средств информационно-коммуникационного взаимодействия |
| | | Уметь: У9 использовать современные информационно-коммуникационные средства в процессе командной работы |
| | | Владеть: В9 навыками организации деловой коммуникации с использованием современных ИТ |
| УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течении всей жизни | УК-6.1. Эффективно управляет собственным временем | Знать: З10 принципы организации времени, составления плана |
| | | Уметь: З10 составлять план действий, необходимых для выполнения поставленной задачи |
| | | Владеть: В10 навыками эффективного управления временем |
| | УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации | Знать: З11 основные компоненты, необходимые для профессионального развития и совершенствования |
| | | Уметь: З11 выстраивать траекторию своего профессионального развития |
| | | Владеть: В11 навыками приобретения и развития профессиональных знаний и умений |
| | УК-6.3. Использует предоставляемые возможности | Знать: З12 способы поиска новых профессиональных знаний и навыков |

| | | |
|---|---|---|
| | для приобретения новых знаний и навыков | Уметь: З12 осуществлять поиск новых знаний и навыков, необходимых для успешной профессиональной деятельности |
| | | Владеть: В12 навыками приобретения новых профессиональных знаний и умений и их применения на практике. |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет **3** зачетных единицы, **108** часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | Зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб | | | | |
| 1 | 1 | Введение в системную инженерию, современные способы организации командной работы | 2 | | 4 | 10 | 16 | УК-2.1 УК-2.2 | Контрольные вопросы по теме 1 |
| 2 | 2 | Системный подход и системное мышление | 2 | | 4 | 10 | 16 | УК-2.2 УК-2.3 | Контрольные вопросы по теме 2, тест |
| 3 | 3 | Жизненный цикл системы Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки. | 3 | | 6 | 10 | 19 | УК-2.2 УК-2.3 УК-3.1 УК-3.2 | Контрольные вопросы по теме 3, лабораторная работа №1 |
| 4 | 4 | Практики системной инженерии. Обзор существующих программных решений (в том числе онлайн-платформы) для создания диаграмм бизнес-процессов | 3 | | 6 | 10 | 19 | УК-3.2 УК-3.3 УК-4.1 УК-4.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 | Контрольные вопросы по теме 4, лабораторная работа №2 |
| 5 | 5 | Инженерия требований. Виды требований. Разбивка задач по уровням системной инженерии | 3 | | 6 | 10 | 19 | УК-3.2 УК-3.3 УК-4.1 | Контрольные вопросы по теме 5, лабораторная |

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | УК-4.2<br>УК-4.3<br>УК-6.1 | работа №2 |
| 6 | 6-7 | Архитектурное проектирование<br>Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки<br>Верификация и валидация | 3 | | 6 | 10 | 19 | УК-2.3<br>УК-3.3<br>УК-4.2<br>УК-4.3<br>УК-6.1<br>УК-6.2 | Контрольные вопросы по темам 6, 7, лабораторная работа №3 |
| 7 | **Зачет** | | - | - | - | - | - | - | |
| Итого: | | | 16 | - | 32 | 60 | 108 | | |

**Заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Введение в системную инженерию, современные способы организации командной работы | 1 | | 1 | 15 | 17 | УК-2.1<br>УК-2.2 | Контрольные вопросы по теме 1 |
| 2 | 2 | Системный подход и системное мышление | 1 | | 1 | 15 | 17 | УК-2.2<br>УК-2.3 | Контрольные вопросы по теме 2, тест |
| 3 | 3 | Жизненный цикл системы<br>Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки. | 1 | | 1 | 15 | 17 | УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-3.1<br>УК-3.2 | Контрольные вопросы по теме 3, лабораторная работа №1 |
| 4 | 4 | Практики системной инженерии. Обзор существующих программных решений (в том числе онлайн-платформы) для создания диаграмм бизнес-процессов | 1 | | 1 | 15 | 17 | УК-3.2<br>УК-3.3<br>УК-4.1<br>УК-4.2<br>УК-6.1<br>УК-6.2<br>УК-6.3 | Контрольные вопросы по теме 4, лабораторная работа №2 |
| 5 | 5 | Инженерия требований. Виды требований. Разбивка задач по уровням системной инженерии | 1 | | 2 | 15 | 18 | УК-3.2<br>УК-3.3<br>УК-4.1<br>УК-4.2<br>УК-4.3<br>УК-6.1 | Контрольные вопросы по теме 5, лабораторная работа №2 |
| 6 | 6-7 | Архитектурное проектирование<br>Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки<br>Верификация и валидация | 1 | | 2 | 15 | 18 | УК-2.3<br>УК-3.3<br>УК-4.2<br>УК-4.3<br>УК-6.1<br>УК-6.2 | Контрольные вопросы по темам 6, 7, лабораторная работа №3 |
| 7 | **Зачет** | | - | - | - | 4 | 4 | УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-3.1<br>УК-3.2<br>УК-3.3<br>УК-4.1<br>УК-4.2 | Вопросы к зачету |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | УК-4.3<br>УК-6.1<br>УК-6.2<br>УК-6.3 | |
| Итого: | | 6 | - | 8 | 94 | 108 | | |

**Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Введение в системную инженерию, современные способы организации командной работы | 2 | | 1 | 14 | 17 | УК-2.1<br>УК-2.2 | Контрольные вопросы по теме 1 |
| 2 | 2 | Системный подход и системное мышление | 2 | | 1 | 14 | 17 | УК-2.2<br>УК-2.3 | Контрольные вопросы по теме 2, тест |
| 3 | 3 | Жизненный цикл системы Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки. | 2 | | 2 | 14 | 18 | УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-3.1<br>УК-3.2 | Контрольные вопросы по теме 3, лабораторная работа №1 |
| 4 | 4 | Практики системной инженерии. Обзор существующих программных решений (в том числе онлайн-платформы) для создания диаграмм бизнес-процессов | 2 | | 2 | 14 | 18 | УК-3.2<br>УК-3.3<br>УК-4.1<br>УК-4.2<br>УК-6.1<br>УК-6.2<br>УК-6.3 | Контрольные вопросы по теме 4, лабораторная работа №2 |
| 5 | 5 | Инженерия требований. Виды требований. Разбивка задач по уровням системной инженерии | 2 | | 2 | 15 | 19 | УК-3.2<br>УК-3.3<br>УК-4.1<br>УК-4.2<br>УК-4.3<br>УК-6.1 | Контрольные вопросы по теме 5, лабораторная работа №2 |
| 6 | 6-7 | Архитектурное проектирование Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки Верификация и валидация | 2 | | 2 | 15 | 19 | УК-2.3<br>УК-3.3<br>УК-4.2<br>УК-4.3<br>УК-6.1<br>УК-6.2 | Контрольные вопросы по темам 6, 7, лабораторная работа №3 |
| 7 | **Зачет** | | - | - | - | - | - | - | |
| Итого: | | | 12 | - | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Введение в системную инженерию, современные способы организации командной работы.

Тема 1. Обзор истории системной инженерии, её предмет. Место системной инженерии в процессе разработки и эксплуатации информационных систем. Связь системной инженерии с программной инженерией и управлением проектами. Процессы управления системной

инженерией. Стандарты системной инженерии. Интеллектуальные программные решения поддержки поиска и принятия решений

Раздел 2. Системный подход и системное мышление

Тема 2. Понятие системы. Элемент системы. Виды систем. Множественность групп описаний системы. Функция – конструкция – процессы – материал, эволюция, соотношение между системным мышлением и системной инженерией. Методы работы с системами на основе алгоритмов машинного обучения. Методика и программные среды для проведения SWOT-анализа (Canva, Creately, Smartsheet и др.)

Раздел 3. Жизненный цикл системы Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки.

Тема 3 Форма жизненного цикла системы и её выбор. Описание жизненного цикла. Типовые варианты жизненного цикла разных систем. Контрольные точки и пересмотры выделения ресурсов. Инженерная и менеджерская группы описаний жизненного цикла систем.

Характеристика практик жизненного цикла, их состав. Позиции проектного менеджера и системного инженера и связанная с ними классификация практик жизненного цикла. «Горбатая диаграмма» и связь практик жизненного цикла с разворачивающимся во времени проектом. Различие между практиками и стадиями жизненного цикла. Методы управления жизненным циклом, стандарт SPEM 2. Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки: TDMS Фарватер, онлайн-планировщик Workzen, SberCloud, Asana и т.п.

Раздел 4. Практики системной инженерии. Обзор существующих программных решений (в том числе онлайн-платформы) для создания диаграмм бизнес-процессов.

Тема 4 Формат типового описания практики (ISO 24774): название, назначение, результаты, состав (мероприятия и дела). Отсутствие указания на методы выполнения практик. Необходимость выбора метода и инструментов. Краткая характеристика каждой из практик системной инженерии.

Понятие бизнес-процесса. Создание диаграммы бизнес-процесса в нотации BPMN, программы для проектирования в нотации BPMN (Bizagi, Lucidchart, ELMA365, Camunda)

Раздел 5. Инженерия требований. Виды требований. Разбивка задач по уровням системной инженерии Инженерия требований.

Тема 5. Понятие об инженерии требований. Виды требований: требования заинтересованных сторон, требования к системе, требования логической архитектуры, требования физической архитектуры, нефункциональные требования. Трассировка требований друг к другу. 15 задач стандарта IEEE P1220.

Практики определения требований заинтересованных сторон и анализа требований (на примере ISO 15288).

Проект стандарта инженерии требований ISO 29148. Хорошо сформулированное отдельное требование, его синтаксис и критерии. Наборы требований, их критерии хорошей сформулированности. Виды наборов требований (различные спецификации, концепция операций).

Разработка и использование требований в жизненном цикле системы (на примере V-диаграммы). Трассировка требований к результатам верификации и валидации.

Доказательства приемлемости рисков невыполнения требований при пересмотрах выделения ресурсов (артефакт «оценочное дело», стандарт ISO 15026).

Разнообразие систем управления требованиями (входящие в состав САПР, отдельные).

Раздел 6. Архитектурное проектирование Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки

Тема 6. Функциональное и конструкционное описания. Понятие архитектуры и архитектурной деятельности. Логическая архитектура и физическая архитектура в ISO 15288. Требования к архитектурному описанию по версии ISO 42010 (соответствие описаний интересам заинтересованных лиц, множественность групп описаний, различение группы описаний и метода описаний, необходимость спецификации метода описаний).

Порождающие модели в архитектурных описаниях, языки архитектурного моделирования (SysML, Archimate). Порождающее проектирование. Метод обеспечения модульности проекта и проектных работ. Обзор программных решений для автоматизации процесса разработки: TDMS Фарватер, онлайн-планировщик Workzen, SberCloud, Asana и т.п.

Раздел 7. Верификация, валидация, проверка качества. Использование современных способов интеллектуального сопровождения продукта

Тема 7 Понятие информационной модели системы и ее проекта. Различение бумажного и безбумажного документооборота и датацентрической моделеориентированной разработки.

Понятие об онтологической интеграции данных. Обзор промышленных онтологий (ISO 15926 для непрерывных производств, ISO 18269/PSL для процессов, ISO 16739/BIM для строительства, Gellish и т.д.)

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | Раздел 1 | 2 | 1 | 2 | Понятие системной инженерии |
| 2 | Раздел 2 | 2 | 1 | 2 | Системный подход и системное мышление |
| 3 | Раздел 3 | 3 | 1 | 2 | Жизненный цикл системы Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки. |
| 4 | Раздел 4 | 3 | 1 | 2 | Практики системной инженерии. Обзор существующих программных решений (в том числе онлайн-платформы) для создания диаграмм бизнес-процессов |
| 5 | Раздел 5 | 3 | 1 | 2 | Инженерия требований. Виды требований. Разбивка задач по уровням системной инженерии |
| 6 | Раздел 6-7 | 3 | 1 | 2 | Архитектурное проектирование Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки Верификация и валидация |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Лабораторные занятия**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема практического занятия |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | Раздел 1 | 4 | 1 | 1 | Введение в системную инженерию, современные способы организации командной работы |
| 2 | Раздел 2 | 4 | 1 | 1 | Методы работы с системами на основе алгоритмов машинного обучения. Методика и программные среды для проведения SWOT-анализа (Canva, Creately, Smartsheet и др.) |
| 3 | Раздел 3 | 6 | 1 | 2 | Методы управления жизненным циклом, стандарт SPEM 2. Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки: TDMS Фарватер, онлайн-планировщик Workzen, SberCloud |
| 4 | Раздел 4 | 6 | 1 | 2 | Создание диаграммы бизнес-процесса в нотации BPMN, программы для проектирования в нотации BPMN (Bizagi, Lucidchart, ELMA365, Camunda) |
| 5 | Раздел 5 | 6 | 2 | 2 | Разработка и использование требований в жизненном цикле системы (на примере V-диаграммы). Трассировка требований к результатам верификации и валидации. |
| 6 | Раздел 6-7 | 6 | 2 | 2 | Метод обеспечения модульности проекта и проектных работ. Понятие об онтологической интеграции данных. Обзор |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | промышленных онтологий (ISO 15926 для непрерывных производств, ISO 18269/PSL для процессов, ISO 16739/BIM для строительства, Gellish и т.д.) |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Практические работы** учебным планом не предусмотрены

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.7

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОФО | | |
| 1 | Раздел 1 | 10 | 15 | 14 | Введение в системную инженерию, современные способы организации командной работы | Подготовка к выполнению Практического задания №1 |
| 2 | Раздел 2 | 10 | 15 | 14 | Методы работы с системами на основе алгоритмов машинного обучения. Методика и программные среды для проведения SWOT-анализа (Canva, Creately, Smartsheet и др.) | Отчет о выполнении Практического задания №1 |
| 3 | Раздел 3 | 10 | 15 | 14 | Методы управления жизненным циклом, стандарт SPEM 2. Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки: TDMS Фарватер, онлайн-планировщик Workzen, SberCloud | Подготовка к выполнению Практического задания №2 |
| 4 | Раздел 4 | 10 | 15 | 14 | Создание диаграммы бизнес-процесса в нотации BPMN, программы для проектирования в нотации BPMN (Bizagi, Lucidchart, ELMA365, Camunda) | Отчет о выполнении Практического задания №2 |
| 5 | Раздел 5 | 10 | 15 | 15 | Инженерия требований. Виды требований. Разбивка задач по уровням системной инженерии | Подготовка к выполнению Практического задания №3 |
| 6 | Раздел 6-7 | 10 | 15 | 15 | Архитектурное проектирование Обзор существующих программных решений для автоматизации процесса разработки Верификация и валидация | Отчет о выполнении Практического задания №3 |
| 7 | Раздел 1-7 (зачет) | - | 4 | - | Устный зачет | Подготовка к устному зачету, зашита проекта |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- Лекция-диалог, лекция-обсуждение в формате видео-презентации с разбором примеров
- Практические задания, для выполнения которых необходимо объединение обучающихся в микро-группы (команды)
- Защита проекта или устный зачет

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы для обучающихся заочно представляют собой ответы на контрольные вопросы, специализированные по проектам, согласно варианту:

Вариант 1 – Умное освещение
Вариант 2 – Умное отопление
Вариант 3 – Умная колонка
Вариант 4 – Умный шлагбаум
Вариант 5 – Умная кофеварка

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Контрольный опрос | 24 |
| 2 | Защита лабораторных работ | 10 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 34 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 1 | Контрольный опрос | 16 |
| 2 | Защита лабораторных работ | 10 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 26 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 1 | Контрольный опрос | 16 |
| 2 | Защита лабораторных работ | 10 |
| 3 | Тестирование | 14 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Контрольный опрос | 56 |
| 2 | Защита лабораторных работ | 30 |
| 3 | Тестирование | 14 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.
- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина http://elib.gubkin.ru/,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета http://bibl.rusoil.net/ ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ http://lib.ugtu.net/books
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

Таблица 9.1.

| Название |
|---|
| Windows 7 Pro x32/[64 |
| Windows 8.1 Pro x32/[64 |
| MS Office 2007 Pro x32/x64 |
| MS Office 2010 Pro x32/x64 |
| MS Office 2013 Pro x32/x64, Visual Studio 2013 |
| MS Office 2016 Pro x32/x64 |
| Deductor |
| 7-Zip |
| ABC Pascal |

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Системная инженерия | Лекционные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютер в комплекте, проектор, | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | проекционный экран. | |
| | | Лабораторные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа (компьютерный класс); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерная аудитория.<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютеры (не менее 15 шт)<br>Проектор, проекционный экран | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

**Указания в рамках подготовки к лабораторным занятиям**

Лабораторные (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения лабораторных занятий – формирование у студентов аналитического и творческого мышления путем приобретения практических навыков. Методические указания к лабораторным (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса. Содержание лабораторных занятий фиксируется в рабочей программе дисциплины. Важнейшей составляющей любой формы лабораторных занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении – пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов – решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи. Лабораторные занятия выполняют следующие задачи: – стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу; – закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой; – расширяют объем профессионально значимых знаний, умений и навыков; – позволяют проверить правильность ранее полученных знаний; – прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления; – способствуют свободному оперированию терминологией; – представляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов. При подготовке к лабораторным занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме, а также подготовиться к ответу на контрольные вопросы. В ходе выполнения индивидуального задания студент готовит отчет о работе (с помощью офисного пакета Open Office или другом редакторе доступном студенту). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (анализ задачи, найденные пути решения, поясняющие схемы, диаграммы, графики, таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы по проделанной работе и т.д.). Примерный образец оформления отчета предоставляется студентам в виде раздаточных материалов или прилагается к рабочей программе дисциплины. За 10 минут до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной за занятие работы и отмечает результат в рабочем журнале. Оставшиеся невыполненными пункты задания лабораторного занятия студент обязан доделать самостоятельно. После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения

ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за лабораторное занятие.

**Указания по выполнению лабораторных работ**

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений. Выполнение студентами лабораторных работ направлено на следующие цели:

– обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

– формирование необходимых профессиональных умений и навыков.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия рабочей программы дисциплины и включают:

– порядковый номер работы и наименование;

– цель работы;

– предмет и содержание работы;

– технические средства, программные средства;

– теоретические материалы, требуемые для выполнения работы;

– пример выполнения (при необходимости);

– порядок выполнения работы;

– варианты индивидуальных заданий (при необходимости);

– правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (при необходимости);

– общие правила к оформлению работы и/или пример оформления (при необходимости);

– контрольные вопросы и задания;

– тестовые модули (при использовании электронного ресурса кафедры в системе дистанционного обучения); – список литературы (при необходимости);

– ссылки на электронные ресурсы сети Интернет или внутренние ресурсы ФГБОУ ВО «ТИУ» (при необходимости).

Содержание лабораторных работ в рамках дисциплины и количество отводимых на выполнение академических часов приведены в разделе 4 настоящей рабочей программы дисциплины. Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а так же организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы. Выполнению лабораторной работы предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания. После выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия. Указания в рамках подготовки к промежуточной аттестации При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий, слайдов и другого раздаточного материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей рабочей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы (в

том случае, если тема предусматривает решение задач). При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или с группой в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций; изучение и конспектирование рекомендуемой литературы; подготовку мультимедиа-сообщений/докладов; подготовку реферата; тестирование; решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовку к деловым играм и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Приложение 1

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Системная инженерия

Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-2 | УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения | Знать: З1 теорию математического анализа, теорию целеполагания | Не знает теорию математического анализа | Знает только основные законы математического анализа | Знает все базовые законы математического анализа | Отлично знает все законы математического анализа и умеет применять на практике |
| | | Уметь: У1 формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели | Не знает теорию целеполагания, затрудняется в формулировке цели | При формулировке цели и выделения задач допускает существенные ошибки | При формулировке цели и выделения задач допускает незначительные ошибки | Умеет определять цель и разбивать ее на задачи для достижения оптимального результата |
| | | Владеть: В1 навыками целеполагания и распределения целевой функции по отдельны задачам | Не имеет навыков целеполагания и определения задач | Владеет навыками целеполагания, но допускает грубые ошибки | Хорошо владеет навыками целеполагания, но при этом допускает незначительные ошибки | Владеет навыками определения целей и задач для профессиональных задач |
| | УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и | Знать: З2 теорию поиска оптимальных решений | Не знает теорию поиска оптимальных решений | Знает только некоторые закономерности теории поиска оптимальных решений | Хорошо знает теорию поиска оптимальных решений, однако может допустить ошибку | Отлично знает теорию поиска оптимальных решений для различных классов задач |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | ограничений | Уметь: У2 находить среди множества решений самый оптимальный с учетом имеющихся ресурсов и ограничений | Не умеет проводить поиск оптимальных решений | Умеет проводить поиск оптимального решения, но не в состоянии его проанализировать и предложить альтернативный план | Умеет находить оптимальное решение, но может допустить неточность или ошибку в расчете ресурсов и требуемых затрат | Умеет находить среди альтернативных самое оптимальное решение и проводить анализ альтернативных способов распределения ресурсов |
| | | Владеть: В2 навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений | Не владеет навыками нахождения оптимальных решений | Владеет навыками поиска оптимальных решений, но допускает грубые ошибки | Владеет навыками поиска оптимальных решений, но допускает ошибки в интерпретации результата | Отлично владеет навыками поиска оптимального решения с учетом имеющихся ограничений |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | Знать: З3 действующее законодательство и правовые нормы в области реализации проектов | Не знает действующее законодательство, регулирующее проектную инновационную деятельность | Знает действующие законы и правовые нормы в области регулирования проектной деятельности, но допускает грубые ошибки | Знает действующее законодательство и правовые нормы в области реализации проектов, но может допускать ошибки в деталях | Отлично знает действующее законодательство и правовые нормы в области реализации проектов |
| | | Уметь: У3 составлять план работ с учетом действующих процессуально-правовых норм | Не умеет составлять план работ с учетом действующих социально-правовых норм | Умеет составлять план работ с учетом действующего в этой области законодательства с ошибками | Хорошо умеет планировать и распределять обязанности, но может допустить неточность с точки зрения правовых нормативов | Отлично умеет составлять план работ и распределять обязанности с учетом действующих социально-правовых норм |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Владеть: В3 навыками работы над проектом с учетом действующих законодательных норм | Не имеет навыков работы над проектом с учетом правовых норм | Владеет навыками работы над проектом, но допускает ошибки в области законодательного регулирования проектной деятельности | Владеет навыками работы над проектом, демонстрирует способность учитывать действующее законодательство, но допускает незначительные ошибки | Владеет навыками работы над проектом, демонстрирует способность учитывать действующее законодательство |
| УК-3 | УК-3.1 Осознает функции и роли членов команды, собственную роль в команде | Знать: З4 основные принципы социального взаимодействия | Не знает основные принципы социального взаимодействия | Знает принципы социального взаимодействия, но не способен их проанализировать применительно к ситуации | Знает, но не очень уверенно, основные принципы социального взаимодействия | Отлично знает и может использовать основные принципы социального взаимодействия |
| | | Уметь: У4 организовать взаимодействие членов команды посредством социальных сетей и мессенджеров | Не умеет грамотно организовать коммуникацию членов команды | Умеет организовать взаимодействие между отдельными членами в команде, но не во всем коллективе сразу | Умеет организовать взаимодействие внутри команды проекта, но не в состоянии нивелировать споры и противоречия | Умеет организовать взаимодействие членов команды посредством социальных сетей и мессенджеров |
| | | Владеть: В4 навыками создания способов коммуникации в различных ситуациях | Не владеет навыками создания взаимодействия и коммуникации между членами команды | Демонстрирует способность организовать коммуникацию между отдельными членами команды, но не в состоянии управлять этим | Владеет навыками организации коммуникации внутри рабочей группы, но не может исключить непонимание и конфликты | Способен организовать коммуникацию между членами команды с минимизацией конфликтов и противоречий |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | УК-3.2 Устанавливает контакты в процессе социального взаимодействия | Знать: З5 способы установления социального взаимодействия и организации командной работы | Не знает базовые способы установления социального взаимодействия в команде | Знает базовые способы организации социального взаимодействия между отдельными членами команды, но не со всеми сразу | Знает способы организации командной работы и установления социального взаимодействия, но может допускать незначительные ошибки | Отлично знает способы организации командной работы и установления социального взаимодействия |
| | | Уметь: У5 устанавливать каналы коммуникационного взаимодействия в пределах рабочей группы | Не умеет устанавливать каналы коммуникационного взаимодействия в пределах рабочей группы | Умеет устанавливать коммуникационное взаимодействие, но только среди отдельных членов команды | Умеет устанавливать каналы коммуникационного взаимодействия в пределах рабочей группы проекта | Отлично умеет устанавливать каналы коммуникационного взаимодействия в любых пределах |
| | | Владеть: В5 навыками создания групп пользователей для оперативного обмена информацией | Не владеет навыками создания рабочих групп | Владеет навыками создания рабочих групп, но допускает много ошибок | Владеет навыками создания рабочих групп в рамках решения учебной проектной задачи | Владеет навыками создания проектных групп в рамках решения любой задачи |
| | УК-3.3 Выбирает стратегию поведения в команде в зависимости от условий | Знать: З6 основы поведенческих стратегий в зависимости от роли в команде | Не знает основы поведенческих стратегий в зависимости от роли | Знает основы поведенческих стратегий, но не умеет разграничивать их в зависимости от роли в команде | Знает основы поведенческих стратегий, но может допускать незначительные ошибки в распределении обязанностей по ролям исполнителей | Отлично знает основы поведенческих стратегий и их специфики в зависимости от роли исполнителя в команде |
| | | Уметь: У6 выстраивать стратегию поведения в команде в зависимости от условий | Не умеет выстраивать стратегию поведения в команде | Умеет выстраивать поведенческую стратегию, но может перепутать роли | Умеет выстраивать поведенческую стратегию, но может не выполнить граничные условия | Умеет выстраивать поведенческую стратегию с учетом роли и ограничений |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Владеть: В6 навыками определения поведенческой стратегии в соответствии с выполняемой ролью и поставленными в рамках работы над проектом задачами | Не владеет навыками определения поведенческой стратегии | Владеет навыками определения поведенческой стратегии, но затрудняется с практической реализацией ее на проекте | Владеет навыками определения поведенческой стратегии, но может испытывать затруднения в определении соответствия ее с выполняемой ролью | Отлично владеет навыками определения поведенческой стратегией в полном соответствии с занимаемой в проектной группе ролью |
| УК-4 | УК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке | Знать: З7 базовые принципы и законы построения лексических форм государственного языка РФ | Не знает базовые принципы и законы русского языка | Знает базовые законы русского языка, но может допустить грубые ошибки | Знает базовые законы русского языка, но может допустить незначительные ошибки | Отлично знает базовые принципы и законы русского языка, пишет правильно, без ошибок |
| | | Уметь: У7 формулировать мысли в виде связанного текста с учетом синтаксических и стилистических правил государственного языка РФ | Не умеет формулировать свои мысли в виде связного текста с выделением основных частей | Формулирует мысли в виде связанного текста, допускает ошибки в стилистике и последовательности изложения | Умеет формулировать свои мысли в виде связанного текста с учетом синтаксических правил, допускает незначительные ошибки | Безошибочно умеет формулировать мысли в виде связанного текста с учетом синтаксических и стилистических правил государственного языка РФ |
| | | Владеть: В7 навыками составления деловой документации и переписки на государственном языке РФ | Не владеет навыками составления деловой переписки на русском языке | Владеет навыками ведения и составления деловой документации, однако может допускать грубые ошибки | Владеет навыками ведения и составления деловой документации, но может допускать незначительные ошибки | Владеет навыками составления деловой документации и переписки на государственном языке РФ |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | УК-4.2. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке | Знать: З8 базовые принципы и законы построения лексических форм иностранного языка | Не знает базовые принципы и законы иностранного языка | Знает базовые законы иностранного языка, но может допустить грубые ошибки | Знает базовые законы иностранного языка, но может допустить незначительные ошибки | Отлично знает базовые принципы и законы иностранного языка, пишет правильно, без ошибок |
| | | Уметь: У8 формулировать мысли в виде связанного текста с учетом синтаксических и стилистических правил иностранного языка | Не умеет формулировать свои мысли в виде связного текста на иностранном языке с выделением основных частей | Формулирует мысли в виде связанного текста на иностранном языке, допускает ошибки в стилистике и последовательности изложения | Умеет формулировать свои мысли в виде связанного текста с учетом синтаксических правил иностранного языка, допускает незначительные ошибки | Безошибочно умеет формулировать мысли в виде связанного текста с учетом синтаксических и стилистических правил иностранного языка |
| | | Владеть: В8 навыками составления деловой документации и переписки на иностранном языке | Не владеет навыками составления деловой переписки на иностранном языке | Владеет навыками ведения и составления деловой документации на иностранном языке, однако может допускать грубые ошибки | Владеет навыками ведения и составления деловой документации на иностранном языке, но может допускать незначительные ошибки | Владеет навыками составления деловой документации и переписки на иностранном языке |
| | УК 4.3. Использует современные информационно-коммуникационные средства в процессе деловой коммуникации | Знать: З9 возможности современных средств информационно-коммуникационного взаимодействия | Не знает возможности современных средств информационно-коммуникационного взаимодействия | Знает, но в ограниченном объеме возможности современных средств информационно-коммуникационного взаимодействия | Хорошо знает возможности некоторых современных средств информационно-коммуникационного взаимодействия | Отлично знает возможности современных средств информационно-коммуникационного взаимодействия |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Уметь: У9 использовать современные информационно-коммуникационные средства в процессе командной работы | Не умеет использовать возможности современные средства информационно-коммуникационного взаимодействия | Умеет, но ограниченно использовать современные информационно-коммуникационные средства в процессе командной работы | Умеет использовать некоторые современные информационно-коммуникационные средства в процессе командной работы | Отлично умеет использовать современные информационно-коммуникационные средства в процессе командной работы |
| | | Владеть: В9 навыками организации деловой коммуникации с использованием современных ИТ | Не владеет навыками организации деловой коммуникации с использованием современных ИТ | Владеет навыками организации деловой коммуникации с использованием современных ИТ, но не способен подбирать необходимое ИТ средство под конкретную задачу | Владеет навыками организации деловой коммуникации с использованием современных ИТ, способен подбирать необходимое ИТ средство под конкретную задачу, но может совершить ошибку | Владеет навыками организации деловой коммуникации с использованием современных ИТ, демонстрирует способность подбирать необходимое ИТ средство под конкретную задачу |
| УК-6 | УК-6.1. Эффективно управляет собственным временем | Знать: З10 принципы организации времени, составления плана | Не знает принципы составления плана и организации времени | Знает принципы организации времени, но допускает грубые ошибки при планировании | Знает принципы организации времени, но допускает незначительные ошибки при планировании | Отлично знает принципы составления плана и организации времени |
| | | Уметь: З10 составлять план действий, необходимых для выполнения поставленной задачи | Не умеет составлять план выполнения поставленной задачи | Умеет составлять план действий, необходимых для выполнения поставленной задачи с ошибками | Умеет проводить планирование действий по решению задачи, но может допускать незначительные ошибки | Умеет составлять план действий, необходимых для выполнения произвольной задачи |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Владеть: В10 навыками эффективного управления временем | Не владеет навыками эффективного управления временем | Владеет навыками управления временем, но не учитывает все влияющие факторы | Владеет навыками эффективного управления временем, но допускает незначительные ошибки | Отлично владеет навыками эффективного управления временем |
| | УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации | Знать: З11 основные компоненты, необходимые для профессионального развития и совершенствования | Не знает принципы профессионального развития и само совершенствования | Знает частично основные компоненты, необходимые для профессионального развития | Знает основные компоненты, необходимые для профессионального развития, но не способы само совершенствования | Знает основные компоненты, необходимые для профессионального развития и совершенствования |
| | | Уметь: З11 выстраивать траекторию своего профессионального развития | Не умеет выстраивать траекторию профессионального развития | Умеет выстраивать линейную траекторию профессионального развития | Умеет выстраивать линейную траекторию профессионального развития с элементами ветвления | Умеет выстраивать линейную траекторию профессионального развития и корректировать ее в силу изменяющихся обстоятельств |
| | | Владеть: В11 навыками приобретения и развития профессиональных знаний и умений | Не владеет навыками приобретения и развития профессиональных знаний и умений | Владеет навыками приобретения, но не владеет навыками развития профессиональных знаний и умений | Владеет навыками приобретения и способен развивать профессиональные умения в ограниченной сфере профессиональных задач | Владеет навыками приобретения и демонстрирует способность развивать свои профессиональные знания и умения |
| | УК-6.3. Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков | Знать: З12 способы поиска новых профессиональных знаний и навыков | Не знает способы поиска новых профессиональных знаний и навыков | Знает способы поиска новых профессиональных знаний и навыков в ограниченном круге задач | Знает способы поиска новых профессиональных знаний и навыков для определенных задач | Знает способы поиска новых профессиональных знаний и навыков для широкого круга задач |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Уметь: З12 осуществлять поиск новых знаний и навыков, необходимых для успешной профессиональной деятельности | Не умеет осуществлять поиск новых знаний и навыков, необходимых в профессиональной деятельности | Умеет осуществлять поиск новых знаний и навыков, необходимых в узкой профессиональной деятельности | Умеет осуществлять поиск новых знаний и навыков, необходимых в профессиональной деятельности задач определенного вида | Умеет осуществлять поиск новых знаний и навыков, необходимых в профессиональной деятельности широкого спектра задач |
| | | Владеть: В12 навыками приобретения новых профессиональных знаний и умений и их применения на практике. | Не владеет навыками приобретения новых профессиональных знаний и умений | Владеет навыками приобретения новых профессиональных знаний и умений, но испытывает затруднения с их практическим применением | Владеет навыками приобретения новых профессиональных знаний и умений, но способен их применять для ограниченного класса задач | Владеет навыками приобретения новых профессиональных знаний и умений, демонстрирует способность применять их для широкого класса задач |

Приложение 2

# КАРТА
## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Системная инженерия
Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Косяков, А. Системная инженерия. Принципы и практика : [ Электронный ресурс] / А. Косяков. - Москва : ДМК Пресс, 2014. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66484 . | ЭР* | 60 | 100 | + |
| 2 | Петрова, Е. А. Информационный менеджмент : [Электронный ресурс] : учебник / Е. А. Петрова, Е. А. Фокина. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 144 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/207098 . | ЭР* | 60 | 100 | + |

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 202_ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: «Основы работы в цифровой среде и поиска информации»

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины является сформировать компетенции, которые необходимы для безопасного и эффективного использования цифровых технологий и ресурсов интернета в рамках академической и профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- показать роль и значение информации в функционировании современного общества;
- показать направления развития цифровой экономики в России;
- развить навыки применения электронных сервисов в социальной сфере;
- развить навыки применения основных типов информационных ресурсов Интернета в области образования, науки и культуры;
- развить навыки применения полученных знаний при решении академических и профессиональных задач с использованием информационных технологий и информационных ресурсов Интернета.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана, к общеуниверситетскому блоку элективных дисциплин..

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание основ работы с персональным компьютером, установки и запуска различных приложений, знания базовых понятий информатики,

умения применять персональный компьютер на уровне уверенного пользователя,

владение навыками использования ресурсов сети интернет.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1 Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи | Знать: З1 различные ресурсы для поиска российских и зарубежных источников, а также поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи |
| | | Уметь: У1 пользоваться различными ресурсами для поиска российских и зарубежных источников, а также поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи |
| | | Владеть: В1 методикой применения различных ресурсов для поиска российских и зарубежных источников, а также поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи |
| | УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать: З2 варианты решения задачи, оценивая их преимущества и риски |
| | | Уметь: У2 определять различные варианты решения задач, оценивая их преимущества и риски |
| | | Владеть: В2 навыками оценивания вариантов решения задач, оценивая их преимущества и риски |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать: З3 основные методы систематизации информации |
| | | Уметь: У3 вырабатывать алгоритмы действий при |

| | | |
|---|---|---|
| | | решении поставленных задач |
| | | Владеть: В3 навыками системного подхода при решении поставленных задач |
| УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | УК-4.3 Использует современные информационно-коммуникационные средства в процессе деловой коммуникации | Знать: З4 современные информационно-коммуникационные средства |
| | | Уметь: У4 выбирать наиболее оптимальные информационно-коммуникационные средства в соответствии с задачами деловой коммуникации |
| | | Владеть: В4 навыками создания текстов в процессе деловой коммуникации |
| УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | УК-6.2 Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации | Знать: З5 методы оценки собственной конкурентоспособности |
| | | Уметь: У5 Планировать траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации |
| | | Владеть: В5 навыками поиска траекторий своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет **3** зачетных единицы, **108** часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1. | 1. | Информационное общество и цифровая экономика | 3 | - | 6 | 10 | 19 | *УК-1.1* | Тест по теме «VUCA-мир и цифровая экономика» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.2* | Тест по теме «VUCA-мир и цифровая экономика» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.3* | Тест по теме «VUCA-мир и цифровая экономика» (Приложение 1) |

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | *УК-4.3* | Тест по теме «VUCA-мир и цифровая экономика» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-6.2* | Тест по теме «VUCA-мир и цифровая экономика» (Приложение 1) |
| 2. | 2. | Прикладной искусственный интеллект и Big Data в различных отраслях промышленности | 3 | - | 6 | 10 | 19 | *УК-1.1* | Тест по теме «Сквозные технологии в современном мире» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.2* | Тест по теме «Сквозные технологии в современном мире» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.3* | Тест по теме «Сквозные технологии в современном мире» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-4.3* | Тест по теме «Сквозные технологии в современном мире» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-6.2* | Тест по теме «Сквозные технологии в современном мире» (Приложение 1) |
| 3. | 3. | Цифровая этика и основы работы с данными. Риски при работе с данными | 3 | - | 6 | 10 | 19 | *УК-1.1* | Тест по теме «Цифровая этика и основы работы с данными. Риски при работе с данными» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.2* | Тест по теме «Цифровая этика и основы работы с данными. Риски при работе с данными» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.3* | Тест по теме «Цифровая этика и основы работы с данными. Риски при работе с данными» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-4.3* | Тест по теме «Цифровая этика и основы работы с данными. Риски при работе с данными» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-6.2* | Тест по теме «Цифровая этика и основы работы с данными. Риски при работе с данными» (Приложение 1) |
| 4. | 4. | Информационная безопасность | 3 | - | 6 | 10 | 19 | *УК-1.1* | Тест по теме «Информационная безопасность» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.2* | Тест по теме «Информационная безопасность» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.3* | Тест по теме «Информационная безопасность» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-4.3* | Тест по теме «Информационная безопасность» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-6.2* | Тест по теме «Информационная безопасность» (Приложение 1) |
| 5. | 5. | Электронное обучение и информационные образовательные ресурсы | 2 | - | 6 | 10 | 18 | *УК-1.1* | Тест по теме «Электронное обучение и информационные образовательные ресурсы» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.2* | Тест по теме «Электронное обучение и информационные образовательные ресурсы» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.3* | Тест по теме «Электронное обучение и информационные образовательные ресурсы» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-4.3* | Тест по теме «Электронное обучение и информационные образовательные ресурсы» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-6.2* | Тест по теме «Электронное обучение и информационные образовательные ресурсы» (Приложение 1) |
| 6. | 6. | Научные электронные сетевые ресурсы | 2 | - | 2 | 10 | 14 | *УК-1.1* | Тест по теме «Научные электронные сетевые ресурсы» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.2* | Тест по теме «Научные электронные сетевые ресурсы» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.3* | Тест по теме «Научные электронные |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | сетевые ресурсы» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-4.3* | Тест по теме «Научные электронные сетевые ресурсы» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-6.2* | Тест по теме «Научные электронные сетевые ресурсы» (Приложение 1) |
| | **Зачет** | | - | - | - | - | - | | Вопросы к зачету |
| | | Итого: | 16 | 0 | 32 | 60 | 108 | | |

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1. | 1. | Информационное общество и цифровая экономика | 1 | - | 1 | 15 | 17 | *УК-1.1* | Тест по теме «VUCA-мир и цифровая экономика» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.2* | Тест по теме «VUCA-мир и цифровая экономика» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.3* | Тест по теме «VUCA-мир и цифровая экономика» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-4.3* | Тест по теме «VUCA-мир и цифровая экономика» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-6.2* | Тест по теме «VUCA-мир и цифровая экономика» (Приложение 1) |
| 2. | 2. | Прикладной искусственный интеллект и Big Data в различных отраслях промышленности | 1 | - | 1 | 15 | 17 | *УК-1.1* | Тест по теме «Сквозные технологии в современном мире» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.2* | Тест по теме «Сквозные технологии в современном мире» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.3* | Тест по теме «Сквозные технологии в современном мире» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-4.3* | Тест по теме «Сквозные технологии в современном мире» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-6.2* | Тест по теме «Сквозные технологии в современном мире» (Приложение 1) |
| 3. | 3. | Цифровая этика и основы работы с данными. Риски при работе с данными | 1 | - | 1 | 15 | 17 | *УК-1.1* | Тест по теме «Цифровая этика и основы работы с данными. Риски при работе с данными» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.2* | Тест по теме «VUCA-мир и цифровая экономика» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.3* | Тест по теме «VUCA-мир и цифровая экономика» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-4.3* | Тест по теме «VUCA-мир и цифровая экономика» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-6.2* | Тест по теме «VUCA-мир и цифровая экономика» (Приложение 1) |
| 4. | 4. | Информационная безопасность | 1 | - | 1 | 15 | 17 | *УК-1.1* | Тест по теме «Информационная безопасность» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.2* | Тест по теме «Информационная безопасность» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.3* | Тест по теме «Информационная безопасность» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-4.3* | Тест по теме «Информационная безопасность» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-6.2* | Тест по теме «Информационная безопасность» (Приложение 1) |
| 5. | 5. | Электронное обучение и | 1 | - | 2 | 15 | 18 | *УК-1.1* | Тест по теме «Электронное обучение и информационные образовательные |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | информационные образовательные ресурсы | | | | | | | ресурсы» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.2* | Тест по теме «Электронное обучение и информационные образовательные ресурсы» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.3* | Тест по теме «Электронное обучение и информационные образовательные ресурсы» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-4.3* | Тест по теме «Электронное обучение и информационные образовательные ресурсы» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-6.2* | Тест по теме «Электронное обучение и информационные образовательные ресурсы» (Приложение 1) |
| 6. | 6. | Научные электронные сетевые ресурсы | 1 | - | 2 | 15 | 18 | *УК-1.1* | Тест по теме «Научные электронные сетевые ресурсы» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.2* | Тест по теме «Научные электронные сетевые ресурсы» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.3* | Тест по теме «Научные электронные сетевые ресурсы» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-4.3* | Тест по теме «Научные электронные сетевые ресурсы» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-6.2* | Тест по теме «Научные электронные сетевые ресурсы» (Приложение 1) |
| | Зачет | | - | - | - | 4 | 4 | | Вопросы к зачету |
| | | Итого: | 6 | 0 | 8 | 94 | 108 | | |

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1. | 1. | Информационное общество и цифровая экономика | 2 | - | 1 | 14 | 17 | *УК-1.1* | Тест по теме «VUCA-мир и цифровая экономика» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.2* | Тест по теме «VUCA-мир и цифровая экономика» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.3* | Тест по теме «VUCA-мир и цифровая экономика» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-4.3* | Тест по теме «VUCA-мир и цифровая экономика» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-6.2* | Тест по теме «VUCA-мир и цифровая экономика» (Приложение 1) |
| 2. | 2. | Прикладной искусственный интеллект и Big Data в различных отраслях промышленности | 2 | - | 1 | 14 | 17 | *УК-1.1* | Тест по теме «Сквозные технологии в современном мире» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.2* | Тест по теме «Сквозные технологии в современном мире» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.3* | Тест по теме «Сквозные технологии в современном мире» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-4.3* | Тест по теме «Сквозные технологии в современном мире» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-6.2* | Тест по теме «Сквозные технологии в современном мире» (Приложение 1) |
| 3. | 3. | Цифровая этика и основы работы с данными. Риски при | 2 | - | 2 | 14 | 18 | *УК-1.1* | Тест по теме «Цифровая этика и основы работы с данными. Риски при работе с данными» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.2* | Тест по теме «Цифровая этика и основы работы с данными. Риски при |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | работе с данными | | | | | | | работе с данными» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.3* | Тест по теме «Цифровая этика и основы работы с данными. Риски при работе с данными» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-4.3* | Тест по теме «Цифровая этика и основы работы с данными. Риски при работе с данными» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-6.2* | Тест по теме «Цифровая этика и основы работы с данными. Риски при работе с данными» (Приложение 1) |
| 4. | 4. | Информационная безопасность | 2 | - | 2 | 14 | 18 | *УК-1.1* | Тест по теме «Информационная безопасность» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.2* | Тест по теме «Информационная безопасность» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.3* | Тест по теме «Информационная безопасность» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-4.3* | Тест по теме «Информационная безопасность» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-6.2* | Тест по теме «Информационная безопасность» (Приложение 1) |
| 5. | 5. | Электронное обучение и информационные образовательные ресурсы | 2 | - | 2 | 14 | 18 | *УК-1.1* | Тест по теме «Электронное обучение и информационные образовательные ресурсы» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.2* | Тест по теме «Электронное обучение и информационные образовательные ресурсы» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.3* | Тест по теме «Электронное обучение и информационные образовательные ресурсы» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-4.3* | Тест по теме «Электронное обучение и информационные образовательные ресурсы» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-6.2* | Тест по теме «Электронное обучение и информационные образовательные ресурсы» (Приложение 1) |
| 6. | 6. | Научные электронные сетевые ресурсы | 2 | - | 2 | 16 | 20 | *УК-1.1* | Тест по теме «Научные электронные сетевые ресурсы» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.2* | Тест по теме «Научные электронные сетевые ресурсы» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-1.3* | Тест по теме «Научные электронные сетевые ресурсы» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-4.3* | Тест по теме «Научные электронные сетевые ресурсы» (Приложение 1) |
| | | | | | | | | *УК-6.2* | Тест по теме «Научные электронные сетевые ресурсы» (Приложение 1) |
| | Зачет | | - | - | - | - | - | - | |
| | | Итого: | 12 | 0 | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1. «Информационное общество и цифровая экономика».** Эволюционная шкала цифровой экономики, Информационное общество и общество знаний, Государственная политика РФ в области построения информационного общества, Динамика формирования информационного общества в России,

Национальная программа «Цифровая экономика РФ», Перспективы развития цифровой экономики в России, Направления развития технологий искусственного интеллекта в России.

**Раздел 2. «Прикладной искусственный интеллект и Big Data в различных отраслях промышленности».** Зоны решения прикладных задач с помощью искусственного интеллекта. Big Data в различных отраслях.

**Раздел 3. «Изменения на рынке труда. Портрет ИТ-компетентности специалиста».** Проблема «кадрового голода» в отраслях промышленности. Какие компетенции востребованы в цифровой экономике. Какие новые специальности появятся. Технологическая безработица.

**Раздел 4. «Цифровая этика и основы работы с данными. Риски при работе с данными»**

Введение в цифровую этику. Этапы развития цифровой этики. Актуальные этические проблемы. Проблема равенства доступа информации. Цифровая жизнь после физической смерти. Проблема перегруженности информацией. Проблема этических норм общения в сетях.

**Раздел 5. «Информационная безопасность».** Защита от вредоносных программ. Парольные системы. Информационный след. Обращение с личной информацией.

**Раздел 6. «Электронное обучение и информационные образовательные ресурсы».** Разнообразие образовательных ресурсов. Эффективные стратегии поиска информации. Индивидуальные траектории образования в течение всей жизни.

**Раздел 7. «Научные электронные сетевые ресурсы»** Сайт современной библиотеки. Каталог библиотек. Поиск в электронных каталогах библиотек. Электронные источники информации. Поиск в базах данных. Поиск в ЭБС. Персонализация /авторизация в базах данных. Библиографический поиск в открытом Интернете. Научные и профессиональные сети.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | Информационное общество и цифровая экономика |
| 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | Прикладной искусственный интеллект и Big Data в различных отраслях промышленности |
| 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | Изменения на рынке труда. Портрет ИТ-компетентности специалиста |
| 4 | 4 | 3 | 1 | 2 | Цифровая этика и основы работы с данными. Риски при работе с данными |
| 5 | 5 | 2 | 1 | 2 | Информационная безопасность |
| 6 | 6 | 2 | 1 | 2 | Электронное обучение и информационные образовательные ресурсы |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия**

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема практического занятия |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1. | 1. | 6 | 1 | 1 | Устройство сети |
| 2. | 2. | 6 | 1 | 1 | Кибербезопасность |
| 3. | 3. | 6 | 1 | 2 | Интернет вещей и прочные каналы |
| 4. | 4. | 6 | 1 | 2 | Искусственный интеллект и его применение |
| 5. | 5. | 6 | 2 | 2 | Офисные пакеты. Основы UI |
| 6. | 6. | 2 | 2 | 2 | Электронное обучение и информационные образовательные ресурсы |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1. | 1. | 10 | 15 | 14 | Устройство сети | подготовка к лабораторным занятиям, реферат (для ЗФО) |
| 2. | 2. | 10 | 15 | 14 | Кибербезопасность | |
| 3. | 3. | 10 | 15 | 14 | Интернет вещей и прочные каналы | подготовка к лабораторным занятиям |
| 4. | 4. | 10 | 15 | 14 | Искусственный интеллект и его применение | подготовка к лабораторным занятиям |
| 5. | 5. | 10 | 15 | 14 | Офисные пакеты. Основы UI | подготовка к лабораторным занятиям |
| 6. | 6. | 10 | 15 | 16 | Электронное обучение и информационные образовательные ресурсы | подготовка к лабораторным занятиям |
| | Зачет | - | 4 | - | | |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- кейс-технологии,
- интерактивные технологии – дискуссия, работа в малых группах.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ. Трудоемкость работы в рамках СРС -15 часов.

7.2. Тематика контрольных работ. Для заочной формы обучения предусмотрена контрольная работа, которая выполняется обучающимся в межсессионный период. Обучающиеся, не выполнившие контрольную работу, не допускаются к сдаче зачета.

Контрольная работа представляет собой реферативное изложение изученного материала и подводит итог самостоятельной работы студента по предложенным темам.

Темы контрольной работы:

1. Применение сквозных технологий в электроэнергетике.
2. Цифровые инструменты и сквозные технологии в нефтехимии.
3. Опыт применения цифровых технологий в отрасли наземного транспорта.
4. Опыт применения цифровых технологий в отрасли водного транспорта.
5. Сквозные технологии, цифровые технологии, цифровые инструменты и ПО в строительстве.
6. Цифровые технологии ПО в лесном хозяйстве.
7. Big Data и ИИ в финансовой сфере.
8. Опыт применения цифровых технологий в отрасли воздушного транспорта.
9. Перспективы и актуальные проблемы цифровизации в архитектуре.
10. Цифровые технологии ПО в сельском хозяйстве.
11. Основные направления развития цифровизации в нефтеперерабатывающей отрасли.
12. Использование сквозных технологий (блокчейн, bigdata, ИИ, интернет вещей, роботизация) при разработке и реализации управленческих решений.
13. Технологии и программное обеспечение в химических технологиях и материаловедении.
14. Цифровые и сервисные технологии при эксплуатации нефтегазового оборудования.
15. Цифровизация юриспруденции, эволюция цифрового права.
16. Информационные технологии в сфере культуры.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Тестирование по теме «VUCA-мир и цифровая экономика» | 15 |
| 2 | Тестирование по теме «Сквозные технологии в современном мире» | 15 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 1 | Тестирование по теме «Цифровая этика и основы работы с данными. Риски при работе с данными» | 15 |
| 2 | Тестирование по теме «Информационная безопасность» | 15 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 1 | Тестирование по теме «Электронное обучение и информационные образовательные ресурсы» | 20 |
| 2 | Тестирование по теме «Научные электронные сетевые ресурсы» | 20 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | ВСЕГО | 100 |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Тестирование по теме «VUCA-мир и цифровая экономика» | 15 |
| 2 | Тестирование по теме «Сквозные технологии в современном мире» | 15 |
| 3 | Тестирование по теме «Цифровая этика и основы работы с данными. Риски при работе с данными» | 15 |
| 4 | Тестирование по теме «Информационная безопасность» | 15 |
| 5 | Тестирование по теме «Электронное обучение и информационные образовательные ресурсы» | 20 |
| 6 | Тестирование по теме «Научные электронные сетевые ресурсы» | 20 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина http://elib.gubkin.ru/,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета http://bibl.rusoil.net/ ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ http://lib.ugtu.net/books
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Windows,
3. Acrobat reader,
4. Open Office,
5. Браузеры: Google Chrome, Opera, Yandex,
6. Mendeley Cite,
7. Mendeley Desktop,
8. Zotero.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

**Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО**

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | *«Основы работы в цифровой среде и поиска информации»* | *Лекционные занятия:*<br>*Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.*<br>*Оснащенность:*<br>*Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.*<br>*Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.* | *625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4* |
| | | *Практические занятия:*<br>*Учебная аудитория оснащенная компьютерами для работы студентам.*<br>*Оснащенность:*<br>*Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная, компьютеры для работы студентов.* | *625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1* |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Аудиторное занятие включает следующие структурные элементы:
- инструктаж, проводимый преподавателем,
- самостоятельная деятельность обучающихся,
- анализ и оценка выполненных работ.

Перед каждым аудиторным занятием предшествует самостоятельная подготовка с использованием соответствующей литературы (учебники, лекции, информационные ресурсы) и проверка знаний обучающихся как критерий их теоретической готовности к выполнению заданий.

Контроль и оценка результатов выполнения обучающихся практических заданий направлены на проверку освоения умений, практического опыта, развития общих и формирования профессиональных компетенций, определенных программой учебной дисциплины.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам дисциплины.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на приобретение навыков и умений работы с литературой и информацией, развитие способностей самостоятельного и критического осмысления изучаемого материала.

Основными видами самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины являются:

- подготовка и выполнение лабораторных работ,
-проработка конспекта лекций,
-изучить рекомендованную литературу,
- подготовка к текущему и итоговому контролю.

Приложение 1

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина Основы работы в цифровой среде и поиска информации
Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1. | УК-1.1 Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи | Знать: З1 различные ресурсы для поиска российских и зарубежных источников, а также поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи | Не знает различные ресурсы для поиска российских и зарубежных источников, а также поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи | Недостаточно хорошо знает различные ресурсы для поиска российских и зарубежных источников, а также поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи | Знает различные ресурсы для поиска российских и зарубежных источников, а также поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи | Имеет полное представление о различных ресурсах для поиска российских и зарубежных источников, а также поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи |
| | | Уметь: У1 пользоваться различными ресурсами для поиска российских и зарубежных источников, а также поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи | Не умеет пользоваться различными ресурсами для поиска российских и зарубежных источников, а также поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи | Посредственно разбирается как пользоваться различными ресурсами для поиска российских и зарубежных источников, а также поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи | Умеет пользоваться, но испытывает некоторые затруднения в работе с различными ресурсами для поиска российских и зарубежных источников, а также поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи | Хорошо пользоваться различными ресурсами для поиска российских и зарубежных источников, а также поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Владеть: В1 методикой применения различных ресурсов для поиска российских и зарубежных источников, а также поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи | Не владеет методикой применения различных ресурсов для поиска российских и зарубежных источников, а также поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задач | Посредственно владеет методикой применения различных ресурсов для поиска российских и зарубежных источников, а также поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задач | Хорошо владеет методикой применения различных ресурсов для поиска российских и зарубежных источников, а также поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задач | Уверенно владеет методикой применения различных ресурсов для поиска российских и зарубежных источников, а также поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задач |
| | УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать: З2 варианты решения задачи, оценивая их преимущества и риски | Не знает практические последствия возможных решений задач | Недостаточно хорошо знает практические последствия возможных решений задач | Знает, но допускает неточности в последствиях возможных решений задач | Хорошо знает практические последствия возможных решений задач |
| | | Уметь: У2 определять различные варианты решения задач, оценивая их преимущества и риски | Не умеет определять последствия возможных решений задач | Посредственно может определять последствия возможных решений задач | Умеет пользоваться, но испытывает некоторые затруднения в определении практических последствий возможных решений задач | Хорошо определяет практические последствия возможных решений задач |
| | | Владеть: В2 навыками оценивания вариантов решения задач, оценивая их преимущества и риски | Не владеет методами прогнозирования последствий возможных решений задач | Посредственно владеет методами прогнозирования последствий возможных решений задач | Хорошо владеет методами прогнозирования последствий возможных решений задач, но допускает неточности | Хорошо владеет методами прогнозирования последствий возможных решений задач |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать: З3 основные методы систематизации информации | Не знает основные методы систематизации информации | Недостаточно хорошо владеет основными методами систематизации информации | Знает основные методы систематизации информации, но допускает неточности | Хорошо знает основные методы систематизации информации, но допускает |
| | | Уметь: У3 вырабатывать алгоритмы действий при решении поставленных задач | Не умеет вырабатывать алгоритмы действий при решении поставленных задач | Посредственно разбирается в алгоритмах действий при решении поставленных задач | Хорошо разбирается в алгоритмах действий при решении поставленных задач, но допускает погрешности | Хорошо разбирается в алгоритмах действий при решении поставленных задач |
| | | Владеть: В3 навыками системного подхода при решении поставленных задач | Не владеет навыками системного подхода при решении поставленных задач | Посредственно владеет навыками системного подхода при решении поставленных задач | Хорошо владеет навыками системного подхода при решении поставленных задач, но допускает погрешности | Хорошо владеет навыками системного подхода при решении поставленных задач |
| УК-4. | УК-4.3 Использует современные информационно-коммуникационные средства в процессе деловой коммуникации | Знать: З4 современные информационно-коммуникационные средства | Не знает современные информационно-коммуникационные средства | Воспроизводит фрагментарно современные информационно-коммуникационные средства | Знает в достаточной полной мере основные современные информационно-коммуникационные средства | Воспроизводит точно, полно и осознанно современные информационно-коммуникационные средства |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Уметь: У4 выбирать наиболее оптимальные информационно-коммуникационные средства в соответствии с задачами деловой коммуникации | Не умеет выбирать наиболее оптимальные информационно-коммуникационные средства в соответствии с задачами деловой коммуникации | Умеет в незначительной степени, допускает существенные недочеты выборе наиболее оптимальные информационно-коммуникационные средства в соответствии с задачами деловой коммуникации | Умеет с небольшими затруднениями выбирать наиболее оптимальные средства в соответствии с задачами деловой коммуникации | Умеет в совершенстве выбирать наиболее оптимальные информационно-коммуникационные средства в соответствии с задачами деловой коммуникации |
| | | Владеть: В4 навыками создания текстов в процессе деловой коммуникации | Не владеет навыками создания текстов в процессе деловой коммуникации | Слабо владеет навыками создания текстов в процессе деловой коммуникации | В основном владеет, допуская незначительные погрешности, навыками создания текстов в процессе деловой коммуникации. | В полной мере владеет навыками создания текстов в процессе деловой коммуникации |
| УК-6. | УК-6.2 Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации | Знать: З5 методы оценки собственной конкурентоспособности | Не знает методы оценки собственной конкурентоспособности | Воспроизводит фрагментарно методы оценки собственной конкурентоспособности | Хорошо знает, но допускает неточности в методах оценки собственной конкурентоспособности | Хорошо знает методы оценки собственной конкурентоспособности |
| | | Уметь: У5 Планировать траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации | Не умеет планировать траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации | Умеет в незначительной степени планировать траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации | Умеет с небольшими затруднениями планировать траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации | Умеет в совершенстве планировать траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Владеть: В5 навыками поиска траекторий своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации | Не владеет навыками поиска траекторий своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации | Плохо владеет навыками поиска траекторий своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации | Хорошо владеет навыками поиска траекторий своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации | В полной мере владеет навыками поиска траекторий своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации |

Приложение 2

**КАРТА**
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина «Основы работы в цифровой среде и поиска информации»
Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Щеглов,** Андрей Юрьевич. Защита информации: основы теории : [ : Текст : Электронный ресурс] : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Ю. Щеглов, К. А. Щеглов. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 309 с. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - URL: https://urait.ru/bcode/490019 . | ЭР | 30 | 100 | + |
| 2 | **Зенков, А. В.** Информационная безопасность и защита информации : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 104 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14590-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/497002 | ЭР | 30 | 100 | + |

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 20__ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Работа с информацией и системы управления базами данных

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Работа с информацией и системы управления базами данных» является формирование у обучающихся знаний по теоретическим аспектам управления данными в информационных системах, а также способности применять в своей профессиональной сфере практические навыки в области организации хранения и целевого доступа к большим объемам данных, хранимым на внешних запоминающих устройствах.

Задачи дисциплины:

- Ознакомиться с современными технологиями и средствами управления данными и перспективами их развития;
- Изучить подход к управлению данными и большим объемом информации на предприятии с использованием программных средств;
- Изучить принципы организации и типовые функции современных систем управления базами данных.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**знание** знать и уметь использовать понятия: тип данных, алгоритм, блок-схема, множество, логическое выражение, информационная система, модель.

**умения** использовать понятия тип данных, алгоритм, блок-схема, множество, логическое выражение, информационная система, модель.

**владение** навыками применения понятий тип данных, алгоритм, блок-схема, множество, логическое выражение, информационная система, модель.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения УК | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать: З1 основные источники информации |
| | | Уметь: У1 анализировать и реализовать сбор необходимой технической и правовой информации для решения прикладных задач и формировании баз данных |
| | | Владеть: В1 навыками сбора, обработки и анализа технической и правовой информации для решения прикладных задач |
| | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать: З2 основные принципы системного подхода при поиске и обработке информации |
| | | Уметь: У2 систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов |
| | | Владеть: В2 навыками систематизации и общению информацию по использованию и формированию ресурсов для решения прикладных задач |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать: З3 основы процессов познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода работы с информацией |
| | | Уметь: У3 выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач при работе с информацией и базами данных. |
| | | Владеть: В3 приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | Зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

### Очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Теоретические положения в области сбора информации и управления данными: основные положения | 2 | - | 4 | 7 | 13 | УК-1.1 | Отчет по лабораторной работе №1, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №1, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №1, вопросы к устному опросу |
| 2 | 2 | Теоретические положения в области сбора информации и управления данными: управление производственными данными | 2 | - | 4 | 7 | 13 | УК-1.1 | Отчет по лабораторной работе №2, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №2, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №2, вопросы к устному опросу |
| 3 | 3 | Теоретические основы баз данных: сущность построения баз данных | 2 | - | 4 | 7 | 13 | УК-1.1 | Отчет по лабораторной работе №3, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №3, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №3, вопросы к устному опросу |
| 4 | 4 | Теоретические основы баз данных: принципы построения баз данных | 2 | - | 4 | 7 | 13 | УК-1.1 | Отчет по лабораторной работе №4, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №4, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №4, вопросы к устному опросу |
| 5 | 5 | Характеристик и систем | 2 | - | 4 | 7 | 13 | УК-1.1 | Отчет по лабораторной работе №5, вопросы к устному опросу |

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | управления базой данных | | | | | | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №5, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №5, вопросы к устному опросу |
| 6 | 6 | Основные элементы систем управления базой данных | 2 | - | 4 | 7 | 13 | УК-1.1 | Отчет по лабораторной работе №6, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №6, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №6, вопросы к устному опросу |
| 7 | 7 | Система управления базой данных MS Access: основные функциональные возможности | 2 | - | 4 | 7 | 13 | УК-1.1 | Отчет по лабораторной работе №7, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №7, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №7, вопросы к устному опросу |
| 8 | 8 | Система управления базой данных MS Access: применение в производстве | 2 | - | 4 | 11 | 17 | УК-1.1 | Отчет по лабораторной работе №8, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №8, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №8, вопросы к устному опросу |
| | | Зачет | - | - | - | - | - | | |
| | | Итого: | 16 | - | 32 | 60 | 108 | | |

**Заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Теоретические положения в области сбора информации и управления данными: основные положения | - | - | 1 | 11 | 12 | УК-1.1 | Отчет по лабораторной работе №1, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №1, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №1, вопросы к устному опросу |
| 2 | 2 | Теоретические положения в области сбора информации и управления данными: управление производственными данными | - | - | 1 | 11 | 12 | УК-1.1 | Отчет по лабораторной работе №2, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №2, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №2, вопросы к устному опросу |
| 3 | 3 | Теоретические основы баз данных: сущность построения баз данных | 1 | - | 1 | 11 | 13 | УК-1.1 | Отчет по лабораторной работе №3, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №3, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №3, вопросы к устному опросу |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 4 | Теоретические основы баз данных: принципы построения баз данных | 1 | - | 1 | 11 | 13 | УК-1.1 | Отчет по лабораторной работе №4, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №4, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №4, вопросы к устному опросу |
| 5 | 5 | Характеристики систем управления базой данных | 1 | - | 1 | 11 | 13 | УК-1.1 | Отчет по лабораторной работе №5, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №5, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №5, вопросы к устному опросу |
| 6 | 6 | Основные элементы систем управления базой данных | 1 | - | 1 | 11 | 13 | УК-1.1 | Отчет по лабораторной работе №6, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №6, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №6, вопросы к устному опросу |
| 7 | 7 | Система управления базой данных MS Access: основные функциональные возможности | 1 | - | 1 | 11 | 13 | УК-1.1 | Отчет по лабораторной работе №7, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №7, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №7, вопросы к устному опросу |
| 8 | 8 | Система управления базой данных MS Access: применение в производстве | 1 | - | 1 | 13 | 15 | УК-1.1 | Отчет по лабораторной работе №8, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №8, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №8, вопросы к устному опросу |
| | | Зачет | - | - | - | 4 | 4 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 | Вопросы к зачету |
| | | Итого: | 6 | - | 8 | 94 | 108 | | |

## Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Теоретические положения в области сбора информации и управления | 1 | - | 2 | 10 | 13 | УК-1.1 | Отчет по лабораторной работе №1, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №1, вопросы к устному опросу |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | данными: основные положения | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №1, вопросы к устному опросу |
| 2 | 2 | Теоретические положения в области сбора информации и управления данными: управление производственными данными | 1 | - | 1 | 10 | 12 | УК-1.1 | Отчет по лабораторной работе №2, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №2, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №2, вопросы к устному опросу |
| 3 | 3 | Теоретические основы баз данных: сущность построения баз данных | 1 | - | 1 | 10 | 12 | УК-1.1 | Отчет по лабораторной работе №3, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №3, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №3, вопросы к устному опросу |
| 4 | 4 | Теоретические основы баз данных: принципы построения баз данных | 1 | - | 1 | 10 | 12 | УК-1.1 | Отчет по лабораторной работе №4, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №4, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №4, вопросы к устному опросу |
| 5 | 5 | Характеристики систем управления базой данных | 2 | - | 1 | 10 | 13 | УК-1.1 | Отчет по лабораторной работе №5, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №5, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №5, вопросы к устному опросу |
| 6 | 6 | Основные элементы систем управления базой данных | 2 | - | 1 | 10 | 13 | УК-1.1 | Отчет по лабораторной работе №6, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №6, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №6, вопросы к устному опросу |
| 7 | 7 | Система управления базой данных MS Access: основные функциональные возможности | 2 | - | 1 | 10 | 13 | УК-1.1 | Отчет по лабораторной работе №7, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №7, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №7, вопросы к устному опросу |
| 8 | 8 | Система управления базой данных MS Access: применение в производстве | 2 | - | 2 | 16 | 20 | УК-1.1 | Отчет по лабораторной работе №8, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №8, вопросы к устному опросу |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №8, вопросы к устному опросу |
| 9 | 9 | Зачет | - | - | - | - | - | - | |
| Итого: | | | 12 | - | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Теоретические положения в области сбора информации и управления данными: основные положения*». Понятие данных. Понятие базы данных. Понятие системы

управления базой данных. Понятие хранилища данных. Понятие информационной и информационно-поисковой системы. Навигация как способ доступа к данным.

Раздел 2. «*Теоретические положения в области сбора информации и управления данными: управление производственными данными*». Эволюционные задачи инжиниринга, имеющие вид рационализации деловых процессов. Радикальные задачи инжиниринга, имеющие вид изобретений новых деловых процессов.

Раздел 3. «*Теоретические основы баз данных: сущность построения баз данных*». Типы баз данных. Модели данных и моделирование. Эволюция основных моделей данных. Новые технологии больших данных. Основные задачи проектирования баз данных. Основные этапы проектирования баз данных.

Раздел 4. «*Теоретические основы баз данных: принципы построения баз данных*». Жизненный цикл баз данных. Принцип организации данных. Принципы семантической поддержки целостности.

Раздел 5. «*Характеристики систем управления базой данных*». Основные функции СУБД. Состав СУБД. Классификации СУБД.

Раздел 6. «*Основные элементы систем управления базой данных*». Основные понятия и классификация систем управления базами данных. Реляционные базы данных. Выбор программного обеспечения. Стратегии проектирования баз данных.

Раздел 7. «Систе*ма управления базой данных MS Access: основные функциональные возможности*». Основные элементы системы управления базами данных Access. Требования к базе данных Для обеспечения оперативности и качества поиска данных в базе данных необходимо автоматизировать этот процесс. Использование СУБД Access. Редактирование таблиц. Форма. Конструктор формы. Запрос. Назначение отчета.

Раздел 8. «*Система управления базой данных MS Access: применение в производстве*». Информационное пространство промышленных производств. Объекты СУБД при применении в производстве. Автоматизация поиска, хранения и обеспечения безопасности и оперативного доступа к данным с помощью применения СУБД MS Access.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 2 | - | 1 | Теоретические положения в области сбора информации и управления данными: основные положения |
| 2 | 2 | 2 | - | 1 | Теоретические положения в области сбора информации и управления данными: управление производственными данными |
| 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | Теоретические основы баз данных: сущность построения баз данных |
| 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | Теоретические основы баз данных: принципы построения баз данных |
| 5 | 5 | 2 | 1 | 2 | Характеристики систем управления базой данных |
| 6 | 6 | 2 | 1 | 2 | Основные элементы систем управления базой данных |
| 7 | 7 | 2 | 1 | 2 | Система управления базой данных MS Access: основные функциональные возможности |
| 8 | 8 | 2 | 1 | 2 | Система управления базой данных MS Access: применение в производстве |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема практического занятия |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | Теоретические положения в области сбора информации и управления данными: основные положения |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | Теоретические положения в области сбора информации и управления данными: управление производственными данными |
| 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | Теоретические основы баз данных: сущность построения баз данных |
| 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | Теоретические основы баз данных: принципы построения баз данных |
| 5 | 5 | 4 | 1 | 1 | Характеристики систем управления базой данных |
| 6 | 6 | 4 | 1 | 1 | Основные элементы систем управления базой данных |
| 7 | 7 | 4 | 1 | 1 | Система управления базой данных MS Access: основные функциональные возможности |
| 8 | 8 | 4 | 1 | 2 | Система управления базой данных MS Access: применение в производстве |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Практические занятия**

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 7 | 11 | 10 | Теоретические положения в области сбора информации и управления данными: основные положения | Подготовка к защите лабораторных работ |
| 2 | 2 | 7 | 11 | 10 | Теоретические положения в области сбора информации и управления данными: управление производственными данными | Подготовка к защите лабораторных работ |
| 3 | 3 | 7 | 11 | 10 | Теоретические основы баз данных: сущность построения баз данных | Подготовка к защите лабораторных работ |
| 4 | 4 | 7 | 11 | 10 | Теоретические основы баз данных: принципы построения баз данных | Подготовка к защите лабораторных работ |
| 5 | 5 | 7 | 11 | 10 | Характеристики систем управления базой данных | Подготовка к защите лабораторных работ |
| 6 | 6 | 7 | 11 | 10 | Основные элементы систем управления базой данных | Подготовка к защите лабораторных работ |
| 7 | 7 | 7 | 11 | 10 | Система управления базой данных MS Access: основные функциональные возможности | Подготовка к защите лабораторных работ |
| 8 | 8 | 11 | 13 | 16 | Система управления базой данных MS Access: применение в производстве | Подготовка к защите лабораторных работ |
| 9 | Зачет | - | 4 | - | Подготовка к зачету | Изучение примерного перечня вопросов к устному опросу |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационно – коммуникационная технология (лекция-визуализация); проблемная технология (решение практико-ориентированных задач).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы предусмотрены учебным планом заочной формы обучения.

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа состоит из следующих элементов:

1 Титульный лист.

Титульный лист является первой страницей контрольной работы и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа.

Титульный лист выполняется на формате А4 по ГОСТ 2.301 и содержит следующие сведения:

- наименование учебного заведения и структурного подразделения в котором осуществлялась подготовка обучающегося;
- грифы согласования;
- наименование темы контрольной работы;
- номер (шифр) документа;
- должности, ученые степени, фамилии и инициалы руководителя, разработчика;
- место и дата выполнения работы.

2 Содержание.

Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов основной части и заключение с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы пояснительной записки.

3 Введение.

Объем введения в работе должен составлять 1-3 страницы. Во введении определяются цель и задачи исследования, методы, применяемые в работе. Во введении к контрольной работе должна быть обоснована актуальность и новизна выбранной темы.

4 Основная часть.

Основная часть пояснительной записки должна содержать данные, отражающие существо, методику и основные результаты выполненной контрольной работы и содержать от трех до пяти разделов (глав) объемом 20-25 страниц.

Основная часть должна содержать:

- выбор и обоснование принятого направления разработки;
- методы решения задач и их сравнительную оценку;
- обзор теоретических или прикладных исследований, которые уже существуют;
- общую методики выполнения поставленной задачи;
- теоретические и (или) расчетные исследования;
- методы исследования и (или) методы расчета, принципы действия разработанных объектов, их характеристики;
- обобщение и оценку результатов работы, включающие оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям;

В зависимости от особенностей выполненной работы основную часть излагают в виде текста, таблиц, сочетания иллюстраций и таблиц или сочетания текста, иллюстраций и таблиц.

5 Заключение.

В заключении необходимо сформулировать выводы по проделанной работе, зафиксировать степень достижения поставленных целей и задач. Объем заключения составляет 1-3 страницы.

6 Список использованных источников.

В контрольной работе необходимо на заключительном этапе ее разработки оформить список использованных источников (книг, статей, авторефератов, диссертаций, официальных сайтов и др).

Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ ГОСТ 7.1 – 2003 в порядке появления ссылок на источники в тексте.

Ссылки на источники в тексте контрольной работе приводятся в квадратных скобках.
7 Приложения (если такие имеются).
Приложения являются не обязательным структурным элементом контрольной работы.
В приложении может быть размещена информация, дополняющая работу:
- результаты теоретических или прикладных исследований,
- результаты экспериментальных исследований;
- разработанная методика проведения работ по внедрению разработки;
-разработанный комплектов документов на объект исследований;
- иллюстрационный материал.

7.2. Тематика контрольных работ.
1 Управление данными промышленного предприятия по вариантам;
2 Информационное обеспечение и базы данных. Создание базы данных по вариантам.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Выполнение и защита отчета по лабораторным работам | 20 |
| 2 | Устный опрос | 10 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 1 | Выполнение и защита отчета по лабораторным работам | 20 |
| 2 | Устный опрос | 10 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 1 | Выполнение и защита отчета по лабораторным работам | 30 |
| 2 | Устный опрос | 10 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной и очно-заочной форм обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Выполнение и защита лабораторных работ | 30 |
| 2 | Устный опрос | 30 |
| 3 | Выполнение контрольной работы | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина http://elib.gubkin.ru/,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета http://bibl.rusoil.net/ ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ http://lib.ugtu.net/books
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения

.

**Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО**

Таблица 10.1

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Работа с информацией и системы управления базами данных | Лекционные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. | 625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Лабораторные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (лабораторные занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. | 625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Работа с информацией и системы управления базами данных».

Лабораторные занятия на протяжении изучения курса являются одной из основных форм аудиторной работы. Основная задача лабораторных занятий заключается в том, чтобы расширить и углубить знания обучающихся, полученные ими на лекциях и в результате самостоятельной работы с учебниками и учебными пособиями, научной и научно-популярной литературой. На лабораторных занятиях обучающиеся знакомятся со справочной литературой и приобретают навыки работы с ними, занятия дают возможность осуществлять контроль за самостоятельной работой обучающихся, глубиной и прочностью их знаний.

Лабораторные занятия организуются с использованием различных методов обучения, включая интерактивные (работа в малых группах, коллективное решение творческих задач, просмотр и обсуждение учебных видеофильмов). В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

На лабораторных занятиях подробно рассматривается основной теоретический материал дисциплины. К каждому лабораторному занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и проработать материал по теме.

Подготовку к каждому лабораторному занятию следует начинать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося выступать и участвовать в обсуждении вопросов изучаемой темы, к выполнению тестирования. В процессе подготовки к лабораторным занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому освоению изучаемого материала.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимися по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка презентационного материала по теме курсового проекта, выполнение контрольных задач, тестирование и др. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина).

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации обучающихся в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Приложение 1

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина «Работа с информацией и системы управления базами данных»
Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1. | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать: З1 основные источники информации | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основным источникам информации | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основным источникам информации | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основным источникам информации | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основным источникам информации |
| | | Уметь: У1 анализировать и реализовать сбор необходимой технической и правовой информации для решения прикладных задач и формировании баз данных | не умеет анализировать и реализовать сбор необходимой технической и правовой информации для решения прикладных задач и формирования баз данных, не зная теоретический материал | умеет анализировать и реализовать сбор необходимой технической и правовой информации для решения прикладных задач, но допускает ошибки ссылаясь на | умеет анализировать и реализовать сбор необходимой технической и правовой информации для решения прикладных задач и формировани я баз данных, допуская ошибки, отвечая на дополнитель | умеет анализировать и реализовать сбор необходимой технической и правовой информации для решения прикладных задач формирован ия баз данных, основываясь на теоретическ |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | теоритические аспекты | ные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | их аспектах |
| | | Владеть: В1 навыками сбора, обработки и анализа технической и правовой информации для решения прикладных задач | не владеет навыками сбора, обработки и анализа технической и правовой информации для решения прикладных задач | владеет навыками сбора, обработки и анализа технической и правовой информации для решения прикладных задач, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет навыками сбора, обработки и анализа технической и правовой информации для решения прикладных задач, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет навыками сбора, обработки и анализа технической и правовой информации для решения прикладных задач, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |
| | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать: З2 основные принципы системного подхода при поиске и обработке информации | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основным принципам системного подхода | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основным принципам системного подхода | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основным принципам системного подхода | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основным принципам системного подхода |
| | | Уметь: У2 систематизировать и обобщать информацию по использованию и | не умеет систематизировать и обобщать информацию | умеет систематизировать и обобщать информаци | умеет систематизировать и обобщать информацию | умеет систематизировать и обобщать информацию |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | формированию ресурсов | по использовани ю и формировани ю ресурсов, не зная теоретический материал | ю по использован ию и формирован ию ресурсов, но допускает ошибки ссылаясь на теоритическ ие аспекты | по использован ию и формировани ю ресурсов, допуская ошибки, отвечая на дополнитель ные вопросы, при аргументаци и своих собственных суждений | по использован ию и формирован ию ресурсов, основываясь на теоретическ их аспектах |
| | | Владеть: В2 навыками систематизации и общению информацию по использованию и формированию ресурсов для решения прикладных задач | не владеет навыками систематизаци и и общению информацию по использовани ю и формировани ю ресурсов для решения прикладных задач | владеет навыками систематиза ции и общению информаци ю по использован ию и формирован ию ресурсов для решения прикладных задач, но допускает ошибки при аргументац ии собственны х суждений ссылаясь на теоретическ ий материал | владеет навыками систематизац ии и общению информацию по использован ию и формировани ю ресурсов для решения прикладных задач, допуская ошибки на дополнитель ные практические задачи при их реализации | владеет навыками систематиза ции и общению информацию по использован ию и формирован ию ресурсов для решения прикладных задач, отвечая на дополнитель ные вопросы аргументиро ванно и самостоятель но |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленны х задач | Знать: З3 основы процессов познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода работы с информацией | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительн ые вопросы по основам процесса познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов | знает теоретическ ий материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулиров ке собственны х обоснованн ых и аргументир ованных суждений, допускает ошибки на | знает теоретическ ий материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятель ные, обоснованны е, аргументиро ванные суждения, допуская ошибки на дополнитель ные вопросы по основам процесса познания к | знает теоретическ ий материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятель ные, обоснованны е, аргументиро ванные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнитель ные вопросы по основам |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | системного подхода работы с информацией | дополнительные вопросы по основам процесса познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода работы с информацией | решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода работы с информацией | процесса познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода работы с информацией |
| | | Уметь: У3 выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач при работе с информацией и базами данных. | не умеет выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач при работе с информацией и базами данных., не зная теоретический материал | умеет выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач при работе с информацией и базами данных., но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты | умеет выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач при работе с информацией и базами данных., допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач при работе с информацией и базами данных., основываясь на теоретических аспектах |
| | | Владеть: В3 приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач | не владеет приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач | владеет приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |

Приложение 2

**КАРТА**
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина «Работа с информацией и системы управления базами данных»

Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Смирнова, Е. А. Введение в цифровую культуру : [ : Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. А. Смирнова, М. А. Смирнов. - Череповец : ЧГУ, 2021. - 202 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/180959 . | ЭР | 25 | 100 | + |
| 2 | Информатика [Текст] : базовый курс : учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / под ред. С. В. Симоновича. - 3-е изд. - Москва [и др.] : Питер, 2013. - 637 с., 2012 | 12 | 25 | 100 | - |

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 20__ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Цифровые технологии в управлении качеством

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Цифровые технологии в управлении качеством» является формирование у обучающихся знаний и способности применять при решении профессиональных задач основные методы, способы и средства управления качеством с использованием цифровых технологий.

Задачи дисциплины:

- Ознакомиться с сущностью и принципами цифровой деятельности в управлении качеством;
- Изучить подход к управлению качеством при проектировании и производстве с использованием цифровых технологий;
- Изучить программные платформы, которые позволяют реализовать электронные системы менеджмента качества.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана, к общеуниверситетскому блоку элективных дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание теории анализа информационных процессов, теории и практики их организации.

умения использовать принципы автоматизации бизнес-процессов и основами информационных технологий.

владение навыками применения принципов автоматизации бизнес-процессов и основами информационных технологий.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения УК | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать: З1 основные способы решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач с применением современных информационных технологий в области управления качеством |
| | | Уметь: У1 обосновать выбор применения компьютерной технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач в области управления качеством |
| | | Владеть: В1 методами решения прикладных задач с использованием современных компьютерных технологий в области управления качеством |
| | УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать: З2 современные программные продукты для реализации технических проектов в рамках управления качеством |
| | | Уметь: У2 обосновать выбор применения компьютерной технологии при решении задач по управлению качеством |
| | | Владеть: В2 пакетами прикладных программ в профессиональной деятельности при реализации управления качеством |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | Зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

### Очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Теоретические положения в области управления качеством. Сущность и принципы цифровой деятельности в управлении качеством. | 2 | - | 4 | 7 | 13 | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №1, вопросы для устного опроса |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №1, вопросы для устного опроса |
| 2 | 2 | Жизненный цикл изделия (ЖЦИ) и цифровые технологии, обеспечивающие реализацию этапов ЖЦИ | 2 | - | 4 | 7 | 13 | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №2, вопросы для устного опроса |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №2, вопросы для устного опроса |
| 3 | 3 | Стандартизация управления процессами за счет применения постоянной информационной поддержки и взаимодействия всех участников жизненного цикла продукции | 2 | - | 4 | 7 | 13 | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №3, вопросы для устного опроса |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №3, вопросы для устного опроса |
| 4 | 4 | Цифровые технологии в управлении качеством при ведении документооборота: электронный документооборот (EDM-системы) | 2 | - | 4 | 7 | 13 | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №4, вопросы для устного опроса |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №4, вопросы для устного опроса |
| 5 | 5 | Цифровые технологии в управлении качеством при планировании ресурсов предприятия (ERP-системы) | 2 | - | 4 | 7 | 13 | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №5, вопросы для устного опроса |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №5, вопросы для устного опроса |
| 6 | 6 | Цифровые технологии в управлении качеством при взаимодействии с | 2 | - | 4 | 7 | 13 | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №6, вопросы для устного опроса |

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | потребителями: системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM-системы) | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №6, вопросы для устного опроса |
| 7 | 7 | Цифровые технологии в управлении качеством при управлении бизнес процессами (BPM – системы) | 2 | - | 4 | 7 | 13 | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №7, вопросы для устного опроса |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №7, вопросы для устного опроса |
| 8 | 8 | Электронные системы менеджмента качества. Manufacturing Execution System - производственная исполнительная система, автоматизированная система управления производством, информационно-вычислительная система | 2 | - | 4 | 11 | 17 | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №8, вопросы для устного опроса |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №8, вопросы для устного опроса |
| | | Зачет | - | - | - | - | - | | |
| | | Итого: | 16 | - | 32 | 60 | 108 | | |

**Заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Теоретические положения в области управления качеством. Сущность и принципы цифровой деятельности в управлении качеством. | - | - | 1 | 11 | 12 | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №1, вопросы для устного опроса |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №1, вопросы для устного опроса |
| 2 | 2 | Жизненный цикл изделия (ЖЦИ) и цифровые технологии, обеспечивающие реализацию этапов ЖЦИ | - | - | 1 | 11 | 12 | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №2, вопросы для устного опроса |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №2, вопросы для устного опроса |
| 3 | 3 | Стандартизация управления процессами за счет применения постоянной информационной поддержки и взаимодействия всех участников жизненного цикла продукции | 1 | - | 1 | 11 | 13 | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №3, вопросы для устного опроса |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №3, вопросы для устного опроса |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 4 | Цифровые технологии в управлении качеством при ведении документооборота: электронный документооборот (EDM-системы) | 1 | - | 1 | 11 | 13 | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №4, вопросы для устного опроса |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №4, вопросы для устного опроса |
| 5 | 5 | Цифровые технологии в управлении качеством при планировании ресурсов предприятия (ERP-системы) | 1 | - | 1 | 11 | 13 | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №5, вопросы для устного опроса |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №5, вопросы для устного опроса |
| 6 | 6 | Цифровые технологии в управлении качеством при взаимодействии с потребителями: системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM-системы) | 1 | - | 1 | 11 | 13 | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №6, вопросы для устного опроса |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №6, вопросы для устного опроса |
| 7 | 7 | Цифровые технологии в управлении качеством при управлении бизнес процессами (BPM – системы) | 1 | - | 1 | 11 | 13 | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №7, вопросы для устного опроса |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №7, вопросы для устного опроса |
| 8 | 8 | Электронные системы менеджмента качества. Manufacturing Execution System - производственная исполнительная система, автоматизированная система управления производством, информационно-вычислительная система | 1 | - | 1 | 13 | 15 | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №8, вопросы для устного опроса |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №8, вопросы для устного опроса |
| | | Зачет | - | - | - | 4 | 4 | УК-1.2 УК-1.3 | Вопросы к зачету |
| | | Итого: | 6 | - | 8 | 94 | 108 | | |

**Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Теоретические положения в области управления | 1 | - | 2 | 10 | 13 | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №1, вопросы |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | качеством. Сущность и принципы цифровой деятельности в управлении качеством. | | | | | | | для устного опроса |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №1, вопросы для устного опроса |
| 2 | 2 | Жизненный цикл изделия (ЖЦИ) и цифровые технологии, обеспечивающие реализацию этапов ЖЦИ | 1 | - | 1 | 10 | 12 | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №2, вопросы для устного опроса |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №2, вопросы для устного опроса |
| 3 | 3 | Стандартизация управления процессами за счет применения постоянной информационной поддержки и взаимодействия всех участников жизненного цикла продукции | 1 | - | 1 | 10 | 12 | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №3, вопросы для устного опроса |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №3, вопросы для устного опроса |
| 4 | 4 | Цифровые технологии в управлении качеством при ведении документооборота: электронный документооборот (EDM-системы) | 1 | - | 1 | 10 | 12 | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №4, вопросы для устного опроса |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №4, вопросы для устного опроса |
| 5 | 5 | Цифровые технологии в управлении качеством при планировании ресурсов предприятия (ERP-системы) | 2 | - | 1 | 10 | 13 | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №5, вопросы для устного опроса |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №5, вопросы для устного опроса |
| 6 | 6 | Цифровые технологии в управлении качеством при взаимодействии с потребителями: системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM-системы) | 2 | - | 1 | 10 | 13 | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №6, вопросы для устного опроса |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №6, вопросы для устного опроса |
| 7 | 7 | Цифровые технологии в управлении качеством при управлении бизнес процессами (BPM –системы) | 2 | - | 1 | 10 | 13 | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №7, вопросы для устного опроса |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №7, вопросы для устного опроса |
| 8 | 8 | Электронные системы менеджмента качества. Manufacturing Execution System - производственная исполнительная система, автоматизированная система управления производством, информационно-вычислительная система | 2 | - | 2 | 16 | 20 | УК-1.2 | Отчет по лабораторной работе №8, вопросы для устного опроса |
| | | | | | | | | УК-1.3 | Отчет по лабораторной работе №8, вопросы для устного опроса |
| | | Зачет | - | - | - | - | - | - | |
| | | Итого: | 12 | - | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Теоретические положения в области управления качеством. Сущность и принципы цифровой деятельности в управлении качеством.*». Управление качеством продукции

промышленности и его основные элементы. Качество продукции и качество производственных процессов. Сущность и принципы цифровой деятельности в управлении качеством. Направления цифровизации государственного управления. Информационная политика в Российской Федерации. Государственное управление цифровым развитием в рамках управления качеством. Законодательное регулирование в сфере цифровых технологий в России в рамках управления качеством.

Раздел 2. «*Жизненный цикл изделия (ЖЦИ) и цифровые технологии, обеспечивающие реализацию этапов ЖЦИ*». Показатели качества продукции. Жизненный цикл изделия: основные понятия. Управление качеством с учётом особенностей стадий и этапов жизненного цикла. Информационное и программное обеспечение жизненного цикла изделия.

Раздел 3. «*Стандартизация управления процессами за счет применения постоянной информационной поддержки и взаимодействия всех участников жизненного цикла продукции*». Единое информационное пространство при реализации бизнес-процессов. Стандартизация управления качеством и производством. Бизнес-процессы: основные и вспомогательные.

Раздел 4. «*Цифровые технологии в управлении качеством при ведении документооборота: электронный документооборот (EDM-системы)*». Основные аспекты системы электронного документооборота. Функциональные особенности EDM-системы. Безопасность внедрения системы. Цифровой документооборот: жизненный цикл.

Раздел 5. «*Цифровые технологии в управлении качеством при планировании ресурсов предприятия (ERP-системы)*». Основные аспекты системы планирования ресурсов предприятия. Функциональные особенности ERP-системы. Безопасность внедрения системы. Программное обеспечение при управлении качеством планирования ресурсов предприятия.

Раздел 6. «*Цифровые технологии в управлении качеством при взаимодействии с потребителями: системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM-системы)*». Основные аспекты системы управления взаимоотношениями с клиентами. Функциональные особенности CRM-системы. Безопасность внедрения системы. Программное обеспечение при управлении качеством взаимоотношениями с клиентами.

Раздел 7. «*Цифровые технологии в управлении качеством при управлении бизнес процессами (BPM –системы)*». Основные аспекты системы управления бизнес процессами. Функциональные особенности BPM -системы. Безопасность внедрения системы. Программное обеспечение при управлении качеством бизнес процессами предприятия.

Раздел 8. «*Электронные системы менеджмента качества. Manufacturing Execution System - производственная исполнительная система, автоматизированная система управления производством, информационно-вычислительная система*». Автоматизация управления производственными процессами. Программное обеспечение для эффективного и результативного внедрения и поддержания в работоспособном состояния системы менеджмента качества.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 2 | - | 1 | Теоретические положения в области управления качеством. Сущность и принципы цифровой деятельности в управлении качеством. |
| 2 | 2 | 2 | - | 1 | Жизненный цикл изделия (ЖЦИ) и цифровые технологии, обеспечивающие реализацию этапов ЖЦИ |
| 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | Стандартизация управления процессами за счет применения постоянной информационной поддержки и взаимодействия всех участников жизненного цикла продукции |
| 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | Цифровые технологии в управлении качеством при ведении документооборота: электронный документооборот (EDM-системы) |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 5 | 2 | 1 | 2 | Цифровые технологии в управлении качеством при планировании ресурсов предприятия (ERP-системы) |
| 6 | 6 | 2 | 1 | 2 | Цифровые технологии в управлении качеством при взаимодействии с потребителями: системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM-системы) |
| 7 | 7 | 2 | 1 | 2 | Цифровые технологии в управлении качеством при управлении бизнес процессами (BPM –системы) |
| 8 | 8 | 2 | 1 | 2 | Электронные системы менеджмента качества. Manufacturing Execution System - производственная исполнительная система, автоматизированная система управления производством, информационно-вычислительная система |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема практического занятия |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | Теоретические положения в области управления качеством. Сущность и принципы цифровой деятельности в управлении качеством. |
| 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | Жизненный цикл изделия (ЖЦИ) и цифровые технологии, обеспечивающие реализацию этапов ЖЦИ |
| 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | Стандартизация управления процессами за счет применения постоянной информационной поддержки и взаимодействия всех участников жизненного цикла продукции |
| 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | Цифровые технологии в управлении качеством при ведении документооборота: электронный документооборот (EDM-системы) |
| 5 | 5 | 4 | 1 | 1 | Цифровые технологии в управлении качеством при планировании ресурсов предприятия (ERP-системы) |
| 6 | 6 | 4 | 1 | 1 | Цифровые технологии в управлении качеством при взаимодействии с потребителями: системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM-системы) |
| 7 | 7 | 4 | 1 | | Цифровые технологии в управлении качеством при управлении бизнес процессами (BPM –системы) |
| 8 | 8 | 4 | 1 | 2 | Электронные системы менеджмента качества. Manufacturing Execution System - производственная исполнительная система, автоматизированная система управления производством, информационно-вычислительная система |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Практические занятия**

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 7 | 11 | 10 | Теоретические положения в области управления качеством. Сущность и принципы цифровой деятельности в управлении качеством. | Подготовка к защите лабораторных работ |
| 2 | 2 | 7 | 11 | 10 | Жизненный цикл изделия (ЖЦИ) и цифровые технологии, обеспечивающие реализацию этапов ЖЦИ | Подготовка к защите лабораторных работ |
| 3 | 3 | 7 | 11 | 10 | Стандартизация управления процессами | Подготовка к защите |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | за счет применения постоянной информационной поддержки и взаимодействия всех участников жизненного цикла продукции | лабораторных работ |
| 4 | 4 | 7 | 11 | 10 | Цифровые технологии в управлении качеством при ведении документооборота: электронный документооборот (EDM-системы) | Подготовка к защите лабораторных работ |
| 5 | 5 | 7 | 11 | 10 | Цифровые технологии в управлении качеством при планировании ресурсов предприятия (ERP-системы) | Подготовка к защите лабораторных работ |
| 6 | 6 | 7 | 11 | 10 | Цифровые технологии в управлении качеством при взаимодействии с потребителями: системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM-системы) | Подготовка к защите лабораторных работ |
| 7 | 7 | 7 | 11 | 10 | Цифровые технологии в управлении качеством при управлении бизнес процессами (BPM –системы) | Подготовка к защите лабораторных работ |
| 8 | 8 | 11 | 13 | 16 | Электронные системы менеджмента качества. Manufacturing Execution System - производственная исполнительная система, автоматизированная система управления производством, информационно-вычислительная система | Подготовка к защите лабораторных работ |
| | Зачет | - | 4 | - | Подготовка к зачету | Изучение примерного перечня вопросов к устному опросу |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационно – коммуникационная технология (лекция-визуализация); проблемная технология (решение практико-ориентированных задач).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы предусмотрены учебным планом заочной формы обучения.

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа состоит из следующих элементов:

1 Титульный лист.

Титульный лист является первой страницей контрольной работы и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа.

Титульный лист выполняется на формате А4 по ГОСТ 2.301 и содержит следующие сведения:

- наименование учебного заведения и структурного подразделения в котором осуществлялась подготовка обучающегося;
- грифы согласования;
- наименование темы контрольной работы;
- номер (шифр) документа;

- должности, ученые степени, фамилии и инициалы руководителя, разработчика;
- место и дата выполнения работы.

2 Содержание.

Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов основной части и заключение с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы пояснительной записки.

3 Введение.

Объем введения в работе должен составлять 1-3 страницы. Во введении определяются цель и задачи исследования, методы, применяемые в работе. Во введении к контрольной работе должна быть обоснована актуальность и новизна выбранной темы.

4 Основная часть.

Основная часть пояснительной записки должна содержать данные, отражающие существо, методику и основные результаты выполненной контрольной работы и содержать от трех до пяти разделов (глав) объемом 20-25 страниц.

Основная часть должна содержать:

- выбор и обоснование принятого направления разработки;
- методы решения задач и их сравнительную оценку;
- обзор теоретических или прикладных исследований, которые уже существуют;
- общую методики выполнения поставленной задачи;
- теоретические и (или) расчетные исследования;
- методы исследования и (или) методы расчета, принципы действия разработанных объектов, их характеристики;
- обобщение и оценку результатов работы, включающие оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям;

В зависимости от особенностей выполненной работы основную часть излагают в виде текста, таблиц, сочетания иллюстраций и таблиц или сочетания текста, иллюстраций и таблиц.

5 Заключение.

В заключении необходимо сформулировать выводы по проделанной работе, зафиксировать степень достижения поставленных целей и задач. Объем заключения составляет 1-3 страницы.

6 Список использованных источников.

В контрольной работе необходимо на заключительном этапе ее разработки оформить список использованных источников (книг, статей, авторефератов, диссертаций, официальных сайтов и др).

Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ ГОСТ 7.1 – 2003 в порядке появления ссылок на источники в тексте.

Ссылки на источники в тексте контрольной работе приводятся в квадратных скобках.

7 Приложения (если такие имеются).

Приложения являются не обязательным структурным элементом контрольной работы.

В приложении может быть размещена информация, дополняющая работу:

- результаты теоретических или прикладных исследований,
- результаты экспериментальных исследований;
- разработанная методика проведения работ по внедрению разработки;
-разработанный комплектов документов на объект исследований;
- иллюстрационный материал.

7.2. Тематика контрольных работ.

1 Разработка алгоритма внедрения цифровых технологий на предприятие промышленности по вариантам;

2 Компьютерные технологии и анализ при реализации цифровизации управления качеством продукции по вариантам.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Выполнение и защита отчета по лабораторным работам | 20 |
| 2 | Устный опрос | 10 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 1 | Выполнение и защита отчета по лабораторным работам | 20 |
| 2 | Устный опрос | 10 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 1 | Выполнение и защита отчета по лабораторным работам | 30 |
| 2 | Устный опрос | 10 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной и очно-заочной форм обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Выполнение и защита лабораторных работ | 30 |
| 2 | Устный опрос | 30 |
| 3 | Выполнение контрольной работы | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :

- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина http://elib.gubkin.ru/,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета http://bibl.rusoil.net/ ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ http://lib.ugtu.net/books
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows
- Бизнес Пак 7.26
- 1С предприятие 8.3 учебная версия
- Business Studio 3.0 («Модуль СМК»).

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

**Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО**

Таблица 10.1

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Цифровые технологии в управлении качеством | Лекционные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. | 625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а |
| | | Лабораторные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (лабораторные занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. | 625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Цифровые технологии в управлении качеством».

Лабораторные занятия на протяжении изучения курса являются одной из основных форм аудиторной работы. Основная задача лабораторных занятий заключается в том, чтобы

расширить и углубить знания обучающихся, полученные ими на лекциях и в результате самостоятельной работы с учебниками и учебными пособиями, научной и научно-популярной литературой. На лабораторных занятиях обучающиеся знакомятся со справочной литературой и приобретают навыки работы с ними, занятия дают возможность осуществлять контроль за самостоятельной работой обучающихся, глубиной и прочностью их знаний.

Лабораторные занятия организуются с использованием различных методов обучения, включая интерактивные (работа в малых группах, коллективное решение творческих задач, просмотр и обсуждение учебных видеофильмов). В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

На лабораторных занятиях подробно рассматривается основной теоретический материал дисциплины. К каждому лабораторному занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и проработать материал по теме.

Подготовку к каждому лабораторному занятию следует начинать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося выступать и участвовать в обсуждении вопросов изучаемой темы, к выполнению тестирования. В процессе подготовки к лабораторным занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому освоению изучаемого материала.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимися по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка презентационного материала по теме курсового проекта, выполнение контрольных задач, тестирование и др. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина).

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации обучающихся в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Приложение 1

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина «Цифровые технологии в управлении качеством»
Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1 | УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать: З1 основные способы решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач с применением современных информационных технологий в области управления качеством | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основным способам решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач с применением современных информационных технологий в области управления качеством | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основным способам решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач с применением современных информационных технологий в области управления качеством | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основным способам решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач с применением современных информационных технологий в области управления качеством | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основным способам решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач с применением современных информационных технологий в области управления качеством |
| | | Уметь: У1 обосновать выбор применения компьютерной | не умеет обосновать выбор применения | умеет обосновать выбор применения | умеет обосновать выбор применения | умеет обосновать выбор применения |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач в области управления качеством | компьютерной технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач в области управления качеством, не зная теоретический материал | компьютерной технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач в области управления качеством, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты | компьютерной технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач в области управления качеством, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | компьютерной технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач в области управления качеством, основываясь на теоретических аспектах |
| | | Владеть: В1 методами решения прикладных задач с использованием современных компьютерных технологий в области управления качеством | не владеет методами решения прикладных задач с использованием современных компьютерных технологий в области управления качеством | владеет методами решения прикладных задач с использованием современных компьютерных технологий в области управления качеством, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет методами решения прикладных задач с использованием современных компьютерных технологий в области управления качеством, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет методами решения прикладных задач с использованием современных компьютерных технологий в области управления качеством, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |
| | УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать: З2 современные программные продукты для реализации технических проектов в рамках управления качеством | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по современным программным продуктам | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по современным | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнитель | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | для реализации технических проектов в рамках управления качеством | программным продуктам для реализации технических проектов в рамках управления качеством | ные вопросы по современным программным продуктам для реализации технических проектов в рамках управления качеством | полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по современным программным продуктам для реализации технических проектов в рамках управления качеством |
| | | Уметь: У2 обосновать выбор применения компьютерной технологии при решении задач по управлению качеством | не умеет обосновать выбор применения компьютерной технологии при решении задач по управлению качеством, не зная теоретический материал | умеет обосновать выбор применения компьютерной технологии при решении задач по управлению качеством, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты | умеет обосновать выбор применения компьютерной технологии при решении задач по управлению качеством, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет обосновать выбор применения компьютерной технологии при решении задач по управлению качеством, основываясь на теоретических аспектах |
| | | Владеть: В2 пакетами прикладных программ в профессиональной деятельности при реализации управления качеством | не владеет пакетами прикладных программ в профессиональной деятельности при реализации управления качеством | владеет пакетами прикладных программ в профессиональной деятельности при реализации управления качеством, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет пакетами прикладных программ в профессиональной деятельности при реализации управления качеством, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет пакетами прикладных программ в профессиональной деятельности при реализации управления качеством, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |

Приложение 2

# КАРТА
## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина «Цифровые технологии в управлении качеством»
Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Управление качеством производственных процессов [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Управление качеством" / В. К. Федюкин. - М. : КноРус, 2012. - 229 с. | 15 | 25 | 100 | - |
| 2 | Средства и методы управления качеством : [ : Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. С. Василега, М. С. Остапенко, А. М. Тверяков, А. С. Штин ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 130 с. - Электронная | ЭР | 25 | 100 | + |
| 3 | Средства и методы управления качеством : [ : Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. С. Василега, М. С. Остапенко, А. М. Тверяков, А. С. Штин ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 130 с. - Электронная библиотека ТИУ. | ЭР | 25 | 100 | + |
| 4 | Смирнова, Е. А. Введение в цифровую культуру : [ : Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. А. Смирнова, М. А. Смирнов. - Череповец : ЧГУ, 2021. - 202 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/180959 . | ЭР | 25 | 100 | + |

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 2022 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Инструменты веб-коммуникаций

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины получение обучающимися теоретических знаний, а также приобретение необходимых практических навыков разработки стратегий продвижения в поиске и расчёта тактических медиапланов, а также их реализации в виде размещения и проведения рекламных кампаний в интерфейсах рекламных систем Yandex Direct и Google Ads; использования программатик-методов закупки рекламы для разработки и последующей реализации стратегий и тактик рекламных кампаний в интернет-маркетинге.

Задачи дисциплины:

– Уточнение основных принципов разработки медиа планов и стратегий продвижения в сети Интернет.

– Обобщение знаний о современных информационно-коммуникационных технологиях, в том числе интернет-технологиях.

– Развитие практических навыков работы по виде размещению и проведению рекламных кампаний в интерфейсах рекламных систем Yandex Direct и Google Ads; использованию программатик-методов закупки рекламы для разработки и последующей реализации стратегий и тактик рекламных кампаний в интернет-маркетинге.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Инструменты веб-коммуникаций» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана, блоку общеуниверситетских элективных дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание: - коммуникационных маркетинговых технологий.

Умение: - использовать современные информационно-коммуникационные технологии и специализированные программные продукты.

Владение: - навыками анализа на основании имеющихся данных ситуации на рынке веб-коммуникаций.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать З 1. основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода |
| | | Уметь У1. осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации. |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет **3** зачетные единицы**, 108** часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | Зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Реклама в социальных сетях как метод закупки: терминология, экосистема, принципы работы. | 4 | - | 8 | 15 | 27 | УК-1.1 | Лабораторная работа №1 |
| 2 | 2 | Контекстная реклама как метод закупки: терминология, экосистема, принципы работы, подбор инструментов, выбор механик, работа с интерфейсами систем закупки контекстной рекламы | 4 | - | 8 | 15 | 27 | УК-1.1 | Лабораторная работа №2 |
| 3 | 3 | Анализ результатов и оптимизация рекламных кампаний. | 4 | - | 8 | 15 | 27 | УК-1.1 | Лабораторная работа №3 |
| 4 | 4 | Программатик-реклама: терминология, экосистема, принципы работы, программатик со стороны рекламодателя, российский рынок программатика и его составляющие. | 4 | - | 8 | 15 | 27 | УК-1.1 | Лабораторная работа №4; Лабораторная работа №5 |
| 5 | **Зачет** | | - | - | - | - | - | | |
| | | Итого: | 16 | | 32 | 60 | 108 | | |

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Реклама в социальных сетях как метод закупки: терминология, экосистема, принципы работы. | 2 | - | 2 | 23 | 27 | УК-1.1 | Лабораторная работа №1 |

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | Контекстная реклама как метод закупки: терминология, экосистема, принципы работы, подбор инструментов, выбор механик, работа с интерфейсами систем закупки контекстной рекламы | 1 | - | 2 | 23 | 26 | УК-1.1 | Лабораторная работа №2 |
| 3 | 3 | Анализ результатов и оптимизация рекламных кампаний. | 2 | - | 2 | 23 | 27 | УК-1.1 | Лабораторная работа №3 |
| 4 | 4 | Программатик-реклама: терминология, экосистема, принципы работы, программатик со стороны рекламодателя, российский рынок программатика и его составляющие. | 1 | - | 2 | 21 | 24 | УК-1.1 | Лабораторная работа №4; Лабораторная работа №5 |
| 5 | Зачет | | - | - | - | 4 | 4 | УК-1.1 | Вопросы к зачету |
| Итого: | | | 6 | - | 8 | 94 | 108 | | |

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.4

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Реклама в социальных сетях как метод закупки: терминология, экосистема, принципы работы. | 3 | - | 4 | 20 | 27 | УК-1.1 | Лабораторная работа №1 |
| 2 | 2 | Контекстная реклама как метод закупки: терминология, экосистема, принципы работы, подбор инструментов, выбор механик, работа с интерфейсами систем закупки контекстной рекламы | 3 | - | 2 | 20 | 25 | УК-1.1 | Лабораторная работа №2 |
| 3 | 3 | Анализ результатов и оптимизация рекламных кампаний. | 3 | - | 2 | 23 | 28 | УК-1.1 | Лабораторная работа №3 |
| 4 | 4 | Программатик-реклама: терминология, экосистема, принципы работы, программатик со стороны рекламодателя, российский рынок программатика и его составляющие. | 3 | - | 2 | 23 | 28 | УК-1.1 | Лабораторная работа №4; Лабораторная работа №5 |
| 5 | Зачет | | - | - | - | - | - | | |
| Итого: | | | 12 | - | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Реклама в социальных сетях как метод закупки: терминология, экосистема, принципы работы.

Таргетированная реклама vs SMM. Социальные сети в России и в мире. Терминология. Основные таргетинги. Принципы формирования таргетингов в социальных сетях. Различия в рекламных возможностях и инструментарии в социальных сетях. Работа с внешними данными. Тренды.

Раздел 2. Контекстная реклама как метод закупки: терминология, экосистема, принципы работы, подбор инструментов, выбор механик, работа с интерфейсами систем закупки контекстной

рекламы.

Базовая терминология и принципы работы контекстной рекламы. Обзор систем контекстной рекламы в России – Яндекс.Директ и Google Ads. Метод закупки и аукцион. Доступные механики и таргетинги. Правила размещения материалов. Законодательные ограничения. Обзор интерфейсов Яндекс.Директ и Google Ads. Обработка брифа, подготовка медиаплана. Подбор ключевых слов и написание текстов. Загрузка рекламных кампаний в интерфейсы. Базовые настройки кампаний.

Раздел 3. Анализ результатов и оптимизация рекламных кампаний.

Обзор систем аналитики – Google Analytics и Яндекс.Метрика. Статистика рекламных кампаний, доступные метрики, методология расчетов. Разбор реальных кейсов по оптимизации рекламных кампаний. Автоматизированные системы управления контекстной рекламы. Дополнительные форматы рекламных объявлений – графические и адаптивные объявления, смартбаннеры, товарные объявления. Работа в интерфейсах систем аналитики – доступные срезы данных и статистика. Расширенные настройки и таргетинги. Ремаркетинг, аудиторные сегменты и связь с CRM. Создание графических контекстных объявлений.

Раздел 4. Программатик-реклама: терминология, экосистема, принципы работы, программатик со стороны рекламодателя, российский рынок программатика и его составляющие

Терминология диджитала вообще и программатика в частности. Принципы работы технологии. Как строится и выглядит экосистема программатика: типы экосистем. Как выглядит рынок программатика в мире и России на текущий момент. Темпы роста рынка, прогнозы. Российский рынок программатика: исследования, реальная картина. Принципы выбора подрядчика для работы. Виды взаимодействий с программатик-подрядчиками: self-service, managed-service, mixed. Плюсы и минусы каждого вида взаимодействия. Проблемы прозрачности: инвентарь, данные, стоимость, статистика, настройки. Проблемы Brand Safety. Общие гайдлайны и политики безопасности закупки.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | Реклама в социальных сетях как метод закупки: терминология, экосистема, принципы работы. |
| 2 | 2 | 4 | 1 | 3 | Контекстная реклама как метод закупки: терминология, экосистема, принципы работы, подбор инструментов, выбор механик, работа с интерфейсами систем закупки контекстной рекламы. |
| 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | Анализ результатов и оптимизация рекламных кампаний. |
| 4 | 4 | 4 | 1 | 3 | Программатик-реклама: терминология, экосистема, принципы работы, программатик со стороны рекламодателя, российский рынок программатика и его составляющие |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия**

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 8 | 2 | 4 | Реклама в социальных сетях как метод закупки: терминология, |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | экосистема, принципы работы. |
| 2 | 2 | 8 | 2 | 2 | Контекстная реклама как метод закупки: терминология, экосистема, принципы работы, подбор инструментов, выбор механик, работа с интерфейсами систем закупки контекстной рекламы. |
| 3 | 3 | 8 | 2 | 2 | Анализ результатов и оптимизация рекламных кампаний. |
| 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | Программатик-реклама: терминология, экосистема, принципы работы, программатик со стороны рекламодателя, российский рынок программатика и его составляющие |
| 5 | 4 | 4 | 1 | 1 | |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 15 | 23 | 20 | Реклама в социальных сетях как метод закупки: терминология, экосистема, принципы работы. | подготовка к лабораторным работам |
| 2 | 2 | 15 | 23 | 20 | Контекстная реклама как метод закупки: терминология, экосистема, принципы работы, подбор инструментов, выбор механик, работа с интерфейсами систем закупки контекстной рекламы. | подготовка к лабораторным работам |
| 3 | 3 | 15 | 23 | 23 | Анализ результатов и оптимизация рекламных кампаний. | подготовка к лабораторным работам |
| 4 | 4 | 15 | 21 | 23 | Программатик-реклама: терминология, экосистема, принципы работы, программатик со стороны рекламодателя, российский рынок программатика и его составляющие | подготовка к лабораторным работам |
| | Зачет | - | 4 | - | | |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные работы).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

## 7. Контрольные работы

1. Стратегическое и тактическое планирование
2. Этапы планирования
3. Бриф vs Реальность. Адаптация запросов под рекламные кабинеты
4. Охватные и performance кампании. Определение показателей и инструментария
5. «Прогнозаторы» рекламных кабинетов
6. Пиксели систем. Думаем о будущем

7. Рекламные креативы. Ограничения
8. Сегментация. Оптимизация кампаний до запуска
9. Базовые настройки. Механика откруток. Получаем больше дешевле.
10. Нейминг – основа для оптимизации. Динамическая разметка utm-меток
11. Цели кампаний и выбор показателей для анализа
12. Построение кастомных отчётов
13. Выявление точек роста и слабых мест кампании

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| **1 текущая аттестация** | | |
| 1.1 | Выполнение лабораторной работы №1 | 20 |
| | **ИТОГО за первую текущую аттестацию** | **20** |
| **2 текущая аттестация** | | |
| 2.1 | Выполнение лабораторной работы №2 | 20 |
| 2.2 | Выполнение лабораторной работы №3 | 20 |
| | **ИТОГО за вторую текущую аттестацию** | **40** |
| **3 текущая аттестация** | | |
| 3.1 | Выполнение лабораторной работы №4 | 20 |
| 3.2 | Выполнение лабораторной работы №5 | 20 |
| | **ИТОГО за третью текущую аттестацию** | **40** |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Выполнение лабораторной работы №1 | 20 |
| 2 | Выполнение лабораторной работы №2 | 20 |
| 3 | Выполнение лабораторной работы №3 | 20 |
| 4 | Выполнение лабораторной работы №4 | 20 |
| 5 | Выполнение лабораторной работы №5 | 20 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина http://elib.gubkin.ru/,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета http://bibl.rusoil.net/ ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ http://lib.ugtu.net/books
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Windows 8.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Таблица 10.1

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---|---|---|---|
| 1 | Инструменты веб-коммуникаций | Лекционные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. | 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д.70 |
| | | Лабораторные работы:<br>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа; групповых | 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д.70 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. | |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям указаны в фонде оценочных средств по дисциплине.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Метод, рек, к организации самостоятельной работы обучающихся всех направлений подготовки баклавриата, всех форм обучения / сост. С.С. Ситёва; отв. редактор М.Л. Белоножко Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2019– 32 с.

Приложение 1

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Инструменты веб-коммуникаций
Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1. | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать З1. основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода | Не знает основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода | Знает основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода, допуская ряд ошибок | Знает основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода, допуская незначительные ошибки | В совершенстве знает принципы основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода |
| | | Уметь У1. осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации. | Не умеет осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации | Частично умеет осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации | Умеет осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации, допуская незначительные ошибки | В совершенстве умеет осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации |

Приложение 2

# КАРТА
## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Инструменты веб-коммуникаций

Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PR-дизайн и PR-продвижение [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. О. Шпаковский, Е. С. Егорова. - PR-дизайн и PR-продвижение, 2023-09-10. - Москва : Инфра-Инженерия, 2018. - 452 c. **URL:** http://www.iprbookshop.ru/78249.html. | *ЭР* | 25 | 100% | + |
| 2 | Интернет-журналистика и интернет-реклама [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. О. Шпаковский, Н. В. Розенберг, Е. С. Егорова. - Интернет-журналистика и интернет-реклама, 2023-09-10. - Москва : Инфра-Инженерия, 2018. - 248 c. URL: http://www.iprbookshop.ru/78258.html. | *ЭР* | 25 | 100% | + |
| 3 | Секреты эффективной интернет-рекламы [] : практическое пособие / Бердышев С. Н. - Москва : Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 121 c. URL: http://www.iprbookshop.ru/75200.html. | *ЭР* | 25 | 100% | - |
| 4 | Жильцова, Ольга Николаевна. Рекламная деятельность : учебник и практикум для вузов / О. Н. Жильцова, И. М. Синяева, Д. А. Жильцов. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 233 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/489960 . | *ЭР* | 25 | 100% | - |
| 5 | Бердышев, С. Н. Информационный маркетинг : практическое пособие / С. Н. Бердышев. - Москва : Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа, 2021. - 216 c. - URL: http://www.iprbookshop.ru/99365.html . | *ЭР* | 25 | 100% | - |

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 202_ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Инженерная и компьютерная графика в Строительстве

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование знаний, умений и навыков обучающихся для решения практических задач по созданию графической документации в строительной отрасли.

Задачи дисциплины:

– изучение правил выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций и оформления конструкторской документации;

– формирование знаний, умений и навыков выполнения чертежей и создания графических моделей зданий с применением современных графических компьютерных технологий, в том числе BIM-технологии.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана, к общеуниверситетскому блоку элективных дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание основных стандартов по оформлению чертежей, основ начертательной геометрии и компьютерной графики;

умения применять действующие стандарты и другие нормативные документы для оформления технической документации;

владение методами выполнения технической документации с использованием средств компьютерной графики (программа AutoCAD).

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины «Начертательная геометрия и компьютерная графика" и служит основой для освоения дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений, связанных с методами решения инженерных задач в рамках профессиональной области знаний, а также с информационными технологиями.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| ***УК-1*** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | ***УК-1.1*** Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи | ***Знать (З1):*** действующие стандарты, положения по оформлению проектной и конструкторской документации, включая чертежи, электронные модели зданий, сооружений и конструкций |
| | | ***Уметь (У1):*** выполнять чертежи, электронные модели зданий, сооружений и конструкций в соответствии с требованиями действующих стандартов |
| | | ***Владеть (В1)***: навыками использования современных информационных технологий для получения конструкторских и других электронных документов в соответствии с требованиями действующих стандартов |
| ***УК-2*** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | ***УК-2.2*** Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | ***Знать (З2):*** различные способы построения изображений на плоскости и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий в соответствии с требованиями действующих стандартов |
| | | ***Уметь(У2):*** проектировать объекты любой сложности в двухмерном и трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий в соответствии с требованиями действующих стандартов |
| | | ***Владеть (В2):*** навыками выполнения конструкторской документации, в том числе с использованием |

| | | |
|---|---|---|
| | | прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями действующих стандартов |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Архитектурно-строительные чертежи | 12 | - | 32 | 50 | 94 | УК-1.1 | Перечень вопросов для защиты лабораторных работ, деловая игра, творческое занятие, презентация индивидуального проекта |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Перечень вопросов для защиты лабораторных работ, деловая игра, творческое занятие, презентация индивидуального проекта |
| 2 | 2 | Чертежи строительных конструкций | 4 | - | - | 10 | 14 | УК-1.1 | Перечень вопросов для теста |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Перечень вопросов для теста |
| 3 | **Зачет** | | - | - | - | - | - | | |
| Итого: | | | 16 | | 32 | 60 | 108 | | |

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Архитектурно-строительные чертежи | 4 | - | 8 | 70 | 82 | УК-1.1 | Перечень вопросов для защиты лабораторных работ |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Перечень вопросов для защиты лабораторных работ |
| 2 | 2 | Чертежи строительных | 2 | - | - | 20 | 22 | УК-1.1 | Перечень вопросов для теста |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Перечень вопросов для теста |

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | конструкций | | | | | | | |
| 3 | Зачет | | - | - | - | 4 | 4 | УК-1.1 УК-2.2 | Перечень вопросов к зачету |
| Итого: | | | 6 | | 8 | 94 | 108 | | |

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Архитектурно-строительные чертежи | 8 | - | 10 | 60 | 78 | УК-1.1 | Перечень вопросов для защиты лабораторных работ |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Перечень вопросов для защиты лабораторных работ |
| 2 | 2 | Чертежи строительных конструкций | 4 | - | - | 26 | 30 | УК-1.1 | Перечень вопросов для теста |
| | | | | | | | | УК-2.2 | Перечень вопросов для теста |
| 3 | Зачет | - | - | - | - | - | - | | |
| Итого: | | | 12 | | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1. «Архитектурно-строительные чертежи».** Общие сведения о требованиях к оформлению графических документов для строительства. План здания. Порядок построения плана здания, особенности простановки размеров. Общие сведения о разрезах здания. Порядок построения разреза, простановка линейных размеров и высотных отметок. Фасад здания. Порядок построения фасада, простановка высотных отметок. Общие сведения о крышах. Построение плана и фасада многоскатной крыши. Перспективные изображения. Аппарат перспективы. Построение перспективы сооружения способом архитекторов. Интерфейс и построение модели здания в Revit.

**Раздел 2. «Узлы строительных конструкций».** Чертеж узла КМ Общие сведения о чертежах конструкций металлических. Построение видов узлов КМ, условное обозначение сварки, простановка размеров. Построение аксонометрии узла. Чертеж узла КД. Общие сведения о чертежах конструкций деревянных. Построение видов узлов КД, соединение элементов узлов, простановка размеров.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | Общие сведения о требованиях к оформлению графических документов для строительства. Архитектурно-строительные чертежи: план здания |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | Архитектурно-строительные чертежи: разрез здания |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | Архитектурно-строительные чертежи: фасад здания. Построение плана и фасада многоскатной крыши |
| 4 | 1 | 2 | - | - | Творческое задание «Построение плана и фасада многоскатной крыши» |
| 5 | 1 | 2 | - | 2 | Перспективные изображения |
| 6 | 1 | 2 | - | - | Деловая игра по архитектурно-строительным чертежам |
| 7 | 2 | 2 | 1 | 2 | Чертеж узла КМ |
| 8 | 2 | 2 | 1 | 2 | Чертеж узла КД |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия**

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | План здания в AutoCAD (вычерчивание координационных осей, наружных, внутренних стен и перегородок) |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | План здания в AutoCad (вычерчивание оконных и дверных проемов, лестниц ) |
| 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | План здания в AutoCAD (простановка размеров) |
| 4 | 1 | 2 | - | - | Разрез здания в AutoCAD (вычерчивание разреза ) |
| 5 | 1 | 2 | - | - | Разрез здания в AutoCAD (простановка размеров) |
| 6 | 1 | 2 | - | 2 | Фасад здания в AutoCAD (вычерчивание фасада и плана крыши) |
| 7 | 1 | 2 | - | 2 | Фасад здания в AutoCAD (простановка размеров, компоновка чертежа на лист ) |
| 8 | 1 | 2 | - | - | Концепция BIM (информационная модель здания). Знакомство с пользовательским интерфейсом Autodesk Revit. Объекты и понятия. Общие принципы построения |
| 9 | 1 | 2 | - | - | Создание уровней и координационной сетки осей. Создание и редактирование наружных, внутренних стен |
| 10 | 1 | 2 | - | - | Создание и редактирование перекрытий и крыши |
| 11 | 1 | 2 | - | - | Загружаемые семейства. Библиотеки семейств. Вставка компонентов (оконных и дверных проемов, мебель, сантехническое оборудование). Создание лестницы и ограждений |
| 12 | 1 | 2 | - | - | Получение чертежей: создание планов, разрезов, фрагментов, 3D видов. Настройка графики на видах |
| 13 | 1 | 2 | - | - | Оформление проекта. Аннотации – размеры, высотные отметки, примечания, текст |
| 14 | 1 | 2 | - | - | Создание экспликаций помещений. Создание и редактирование спецификаций |
| 15 | 1 | 2 | - | - | Лист. Размещение видов на листах. Вывод на печать в PDF |
| 16 | 1 | 2 | - | - | Индивидуальный проект и его презентация |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 50 | 70 | 60 | Архитектурно-строительные чертежи | Изучение теоретического материала по разделу, поиск и анализ информации, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение индивидуального проекта |
| 2 | 2 | 10 | 20 | 26 | Узлы строительных конструкций | Изучение теоретического материала по разделу, поиск и анализ информации |
| 3 | Зачет | | 4 | | | Подготовка к зачету |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины «Инженерная и компьютерная графика в Строительстве» ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

В процессе изучения дисциплины наряду с традиционными технологиями обучения используются инновационные технологии, охватывающие все виды и формы обучения: лекции, лабораторные работы, самостоятельную работу, контроль.

Лекции-презентации подготовлены с использованием инновационного объяснительно-иллюстративного метода с элементами проблемного изложения, предусмотрено проведение деловой игры, выполнение творческого задания.

Для проведения лабораторных занятий используются активные и интерактивные методы, предполагающие выполнение заданий, анализ и решение проблемных ситуаций, решение познавательно-практических задач в программах Autodesk AutoCAD и Autodesk Revit.

Технологии организации самостоятельной работы основываются на использовании разработанных Интернет-ресурсов (справочные пособия, практикумы, лекции-презентации, проектные методики).

Контрольные мероприятия включают тестовый контроль, защиту лабораторных работ и индивидуального проекта.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

7.1. Выполнить построение плана, разреза, фасада здания в AutoCad по индивидуальным вариантам.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций, обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1. | Защита лабораторной работы «План здания в AutoCAD (вычерчивание координационных осей, наружных, внутренних стен и перегородок)» | 5 |
| 2. | Защита лабораторной работы «План здания в AutoCAD (вычерчивание оконных и дверных проемов, лестниц )» | 5 |
| 3. | Защита лабораторной работы «План здания в AutoCAD (простановка размеров)» | 5 |
| 4. | Защита лабораторной работы «Разрез здания в AutoCAD (вычерчивание разреза)» | 5 |
| 5. | Защита лабораторной работы «Разрез здания в AutoCAD (простановка размеров)» | 5 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 25 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 6. | Защита лабораторной работы «Фасад здания в AutoCAD (вычерчивание фасада и плана крыши)» | 5 |
| 7. | Защита лабораторной работы «Фасад здания в AutoCAD (простановка размеров, компоновка чертежа на лист)» | 5 |
| 8. | Выполнение творческого задания «Построение плана и фасада многоскатной крыши» | 5 |
| 9. | Защита лабораторной работы «Создание уровней и координационной сетки осей. Создание и редактирование наружных, внутренних стен» | 5 |
| 10. | Защита лабораторной работы «Создание и редактирование перекрытий и крыши» | 5 |
| 11. | Деловая игра по архитектурно-строительному чертежу | 5 |

| | | |
|---|---|---|
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 12. | Защита лабораторной работы «Загружаемые семейства. Библиотеки семейств. Вставка компонентов (оконных и дверных проемов, мебель, сантехническое оборудование). Создание лестницы и ограждений» | 5 |
| 13. | Защита лабораторной работы «Получение чертежей: создание планов, разрезов, фрагментов, 3D видов. Настройка графики на видах» | 5 |
| 14. | Защита лабораторной работы «Оформление проекта. Аннотации - размеры, высотные отметки, примечания, текст» | 5 |
| 15. | Защита лабораторной работы «Создание экспликаций помещений. Создание и редактирование спецификаций» | 5 |
| 16. | Защита лабораторной работы «Лист. Размещение видов на листах. Вывод на печать в PDF» | 5 |
| 17. | Презентация индивидуального проекта | 15 |
| 18. | Тестирование по разделу «Чертежи строительных конструкций» | 5 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 45 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций, обучающихся очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1. | Защита лабораторной работы «План здания в AutoCAD (вычерчивание координационных осей, наружных, внутренних стен и перегородок)» | 15 |
| 2. | Защита лабораторной работы «План здания в AutoCAD (вычерчивание оконных и дверных проемов, лестниц )» | 15 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 3. | Защита лабораторной работы «План здания в AutoCAD (простановка размеров)» | 15 |
| 4. | Защита лабораторной работы «Фасад здания в AutoCAD (вычерчивание фасада и плана крыши)» | 15 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 5. | Защита лабораторной работы «Фасад здания в AutoCAD (простановка размеров, компоновка чертежа на лист)» | 15 |
| 6. | Тестирование по разделу «Чертежи строительных конструкций» | 25 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.4. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.3.

Таблица 8.3

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1. | Защита лабораторной работы «План здания в AutoCAD (вычерчивание координационных осей, наружных, внутренних стен и перегородок)» | 20 |
| 2. | Защита лабораторной работы «План здания в AutoCAD (вычерчивание оконных и дверных проемов, лестниц )» | 20 |
| 3. | Защита лабораторной работы «План здания в AutoCAD (простановка размеров)» | 20 |
| 4. | Тестирование по разделу «Чертежи строительных конструкций» | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина http://elib.gubkin.ru/,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета http://bibl.rusoil.net/ ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ http://lib.ugtu.net/books
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

- Adobe Acrobat Reader DC Свободно-распространяемое ПО
- Microsoft Office Professional Plus лицензионное ПО
- Windows лицензионное ПО
- Autodesk AutoCAD лицензионное ПО
- Autodesk Revit лицензионное ПО.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Таблица 10.1

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Инженерная и компьютерная графика в Строительстве | Учебная аудитория для проведения лекционных занятий; текущего контроля и промежуточной аттестации<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт. | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д..4, ауд.409 |
| | | Учебная аудитория для проведения лабораторных работ; текущего контроля и промежуточной аттестации<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт. | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4, ауд.502, 504, 506, 517 |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Лабораторные занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы обучающихся на протяжении всего курса

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой лабораторного занятия, прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу. Лабораторные занятия развивают навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

На лабораторных занятиях обучающиеся изучают технологии выполнения чертежей и методы компьютерного моделирования зданий.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем проекта) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать его содержание (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина и т.п.). В процессе выполнения проекта можно получать консультации у преподавателя.

Приложение 1

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина **Инженерная и компьютерная графика в Строительстве**
Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0-60 | 61-75 | 76-90 | 91-100 |
| *УК-1* | *УК-1.1* Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи | *Знать (З1):* действующие стандарты, положения по оформлению проектной и конструкторской документации, включая чертежи, электронные модели зданий, сооружений и конструкций | Не знает действующие стандарты, положения по оформлению проектной и конструкторской документации, включая чертежи, электронные модели зданий, сооружений и конструкций | Недостаточно хорошо знает действующие стандарты, положения по оформлению проектной и конструкторской документации, включая чертежи, электронные модели зданий, сооружений и конструкций | Хорошо знает действующие стандарты, положения по оформлению проектной и конструкторской документации, включая чертежи, электронные модели зданий, сооружений и конструкций | Отлично знает действующие стандарты, положения по оформлению проектной и конструкторской документации, включая чертежи, электронные модели зданий, сооружений и конструкций |
| | | *Уметь (У1):* выполнять чертежи, электронные модели зданий, сооружений и конструкций в соответствии с требованиями действующих стандартов | Умеет в малой степени выполнять чертежи, электронные модели зданий, сооружений и конструкций в соответствии с требованиями действующих стандартов | Испытывает затруднения при выполнение чертежей, электронных моделей зданий, сооружений и конструкций в соответствии с требованиями действующих стандартов | Выполняет чертежи, электронные модели зданий, сооружений и конструкций в соответствии с требованиями действующих стандартов, допуская незначительные ошибки | Успешно выполняет чертежи, электронные модели зданий, сооружений и конструкций в соответствии с требованиями действующих стандартов |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0-60 | 61-75 | 76-90 | 91-100 |
| | | *Владеть (В1)*: навыками использования современных информационных технологий для получения конструкторских и других электронных документов в соответствии с требованиями действующих стандартов | Владеет в малой степени навыками использования современных информационных технологий для получения конструкторских, технологических и других электронных документов в соответствии с требованиями действующих стандартов | Посредственно владеет навыками использования современных информационных технологий для получения конструкторских, технологических и других электронных документов в соответствии с требованиями действующих стандартов | Хорошо владеет навыками использования современных информационных технологий для получения конструкторских, технологических и других электронных документов в соответствии с требованиями действующих стандартов | В совершенстве владеет навыками использования современных информационных технологий для получения конструкторских, технологических и других электронных документов в соответствии с требованиями действующих стандартов |
| *УК-2* | *УК-2.2* Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | *Знать (З2):* различные способы построения изображений на плоскости и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий в соответствии с требованиями действующих стандартов | Не знает различные способы построения изображений на плоскости и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий в соответствии с требованиями действующих стандартов | Знает не в полном объеме способы построения изображений на плоскости и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий в соответствии с требованиями действующих стандартов | Знает различные способы построения изображений на плоскости и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий в соответствии с требованиями действующих стандартов, допуская некоторые неточности | В полном объеме знает различные способы построения изображений на плоскости и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий в соответствии с требованиями действующих стандартов |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0-60 | 61-75 | 76-90 | 91-100 |
| | | *Уметь(У2):* проектировать объекты любой сложности в двухмерном и трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий в соответствии с требованиями действующих стандартов | Не умеет проектировать объекты любой сложности в двухмерном и трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий в соответствии с требованиями действующих стандартов | Испытывает затруднения при проектировать объекты любой сложности в двухмерном и трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий в соответствии с требованиями действующих стандартов | Не испытывает затруднений при проектировать объекты любой сложности в двухмерном и трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий в соответствии с требованиями действующих стандартов | В совершенстве решает задачи при проектировании объектов любой сложности в двухмерном и трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий в соответствии с требованиями действующих стандартов |
| | | *Владеть (В2):* навыками выполнения конструкторской документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями действующих стандартов | Почти не владеет навыками выполнения конструкторской документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями действующих стандартов | Посредственно владеет навыками выполнения конструкторской документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями действующих стандартов | Владеет основными навыками выполнения конструкторской документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями действующих стандартов | Владеет в полной мере навыками выполнения конструкторской документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями действующих стандартов |

Приложение 2

# КАРТА
## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина **Инженерная и компьютерная графика в Строительстве**

Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Инженерная графика : учебник / Н. П. Сорокин, Е. Д. Ольшевский, А. Н. Заикина, Е. И. Шибанова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-0525-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168928 | ЭР* | 60 | 100 | + |
| 2. | Шушарина, И. В. Архитектурно-строительный чертеж в программе Autocad : учебное пособие / И. В. Шушарина, А. А. Феоктистова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 101 с. - Электронная библиотека ТИУ | 20+ЭР* | 60 | 100 | + |
| 3. | Филисюк, Н. В. Инженерная графика (раздел "Строительное черчение") : учебное пособие для практической и самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлению "Строительство" всех форм обучения / Н. В. Филисюк, Н. И. Красовская ; ТГАСУ. - Тюмень : ТюмГАСУ, 2012. - 113 с. : ил. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 112-113 | ЭР* | 60 | 100 | + |

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 20__ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины/модуля: Прототипирование

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи дисциплины/модуля

Цель дисциплины: формирование знаний, умений и навыков в области применения аддитивных технологий во всех технических сферах в процессе подготовки обучающихся, способных применять электронно-вычислительную технику при выполнении проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ для решения актуальных проблем технических направлений.

Задачи дисциплины:

- освоение обучающимися основных определений и знаний в области современных аддитивных технологий;
- освоение обучающимися методов прототипирования с помощью аддитивных технологий;
- освоение обучающимися основных видов оборудования, применяемом в современном аддитивном производстве;
- обучить применению инструментальных средств проектирования и технологии разработки моделей для дальнейшего использования с применением средств аддитивного производства;
- обучение настройке и практическому использованию средств прототипирования с помощью аддитивных технологий;
- изучение ЕСКД для оформления документации.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам общеуниверситетского блока элективных дисциплин по тематике "Цифровая инженерия" обязательной части учебного плана. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание способов прототипирования изделий; способов решения задач прототипирования; способов систематизации информации при разработке прототипов изделий; взаимосвязи проектных процедур при использования систем проектирования; состава и этапов разработки прототипа изделия, а так же действующих правовых норм; алгоритмов решения стандартных проектных процедур.

умение анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов; определять практические последствия возможных решений при разработке прототипов с применением системного подхода; применять методики разработки 3D моделей при прототипировании; формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использования систем проектирования; анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования; пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами при прототипировании изделий.

владение способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке прототипов; способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий; навыками решения практических задач при прототипировании; проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования; средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач; навыками проектирования и выполнения проектных процедур.

Данная дисциплина служит основой для освоения дисциплин: Цифровой профиль объектов; Технологии имитационного моделирования; Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве; Master-модели в промышленности.

## 3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать: З1 способы прототипирования изделий<br>Уметь: У1 анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов.<br>Владеть: В1. способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке прототипов. |
| | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. | Знать: З2 способы решения задач прототипирования<br>Уметь: У2. Уметь определять практические последствия возможных решений при разработке прототипов с применением системного подхода<br>Владеть: В2 способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать: З3 способы систематизации информации при разработке прототипов изделий<br>Уметь: У3. применять методики разработки 3D моделей при прототипировании<br>Владеть: В3 навыками решения практических задач при прототипировании |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать: З4 взаимосвязи проектных процедур при использования систем проектирования<br>Уметь: У4 формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использования систем проектирования<br>Владеть: В4 проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования |
| | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать: З5 состав и этапы разработки прототипа изделия, а так же действующие правовые нормы<br>Уметь: У5 анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования<br>Владеть: В5 средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | Знать: З6. алгоритмы решения стандартных проектных процедур Уметь: У6 пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами при прототипировании изделий<br>Владеть: В6 навыками проектирования и выполнения проектных процедур |

## 4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины/модуля составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Введение. Оборудование, используемое в аддитивном производстве | 4 | - | 10 | 20 | 34 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 | Лабораторная работа №1 |
| 2 | 2 | Создание и корректировка компьютерных (цифровых) моделей | 6 | - | 11 | 20 | 37 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 | Лабораторная работа №2, устный опрос |
| 3 | 3 | Аддитивные технологии и быстрое прототипирование | 6 | - | 11 | 20 | 37 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 | Лабораторная работа №3 |
| 4 | Зачет | | - | - | - | - | - | - | |
| | | Итого: | 16 | - | 32 | 60 | 108 | | |

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Введение. Оборудование, используемое в аддитивном | 2 | - | 2 | 30 | 34 | УК-1.1 УК-1.2 | Лабораторная работа №1 |

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | производстве | | | | | | УК-1.3<br>УК-1.4<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | |
| 2 | 2 | Создание и корректировка компьютерных (цифровых) моделей | 2 | - | 2 | 30 | 34 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-1.4<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Лабораторная работа №2, устный опрос |
| 3 | 3 | Аддитивные технологии и быстрое прототипирование | 2 | - | 4 | 30 | 36 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-1.4<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Лабораторная работа №3 |
| 4 | Зачет | | - | - | - | 4 | 4 | - | |
| | | Итого: | 6 | - | 8 | 94 | 108 | | |

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Введение. Оборудование, используемое в аддитивном производстве | 4 | - | 2 | 26 | 32 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-1.4<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Лабораторная работа №1 |
| 2 | 2 | Создание и корректировка компьютерных (цифровых) моделей | 4 | - | 4 | 30 | 38 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-1.4<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Лабораторная работа №2, устный опрос |
| 3 | 3 | Аддитивные технологии и быстрое прототипирование | 4 | - | 4 | 30 | 38 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-1.4<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Лабораторная работа №3 |
| 4 | Зачет | | - | - | - | - | - | - | |
| | | Итого: | 12 | - | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Введение. Оборудование, используемое в аддитивном производстве»*.

Терминология и классификация. Исторические предпосылки появления прототипирования. Характеристика рынка прототипирования (аддитивных технологий). Виды и технические характеристики оборудования, применяемого для промышленных и гражданских целей. Контрольно-измерительные машины. 3D сканирование. Методы оцифровки информации об облаке точек. Бесконтактная оцифровка для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.

Раздел 2. «*Создание и корректировка компьютерных (цифровых) моделей*».

Методы создания и корректировки цифровых трехмерных моделей изделий средствами компьютерного проектирования.

Раздел 3. «*Аддитивные технологии и быстрое прототипирование*».

Машины и оборудование для выращивания изделий из пластика, фотополимерных смол и металлических порошков. Технологии литья металлов и пластмасс с использованием синтезмоделей и синтез-форм. Технологии синтеза песчаных литейных форм. Машины для синтеза песчаных форм.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 4 | 2 | 4 | Введение. Оборудование, используемое в аддитивном производстве |
| 2 | 2 | 6 | 2 | 4 | Создание и корректировка компьютерных (цифровых) моделей |
| 3 | 3 | 6 | 2 | 4 | Аддитивные технологии и быстрое прототипирование |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 10 | 2 | 2 | Оборудование, используемое в аддитивном производстве |
| 2 | 2 | 11 | 2 | 4 | Создание и корректировка компьютерных (цифровых) моделей |
| 3 | 3 | 11 | 4 | 4 | Аддитивные технологии и быстрое прототипирование |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 20 | 30 | 26 | Аддитивные технологии. Подбор оборудования для решения технической задачи прототипирования | Подготовка к защите лабораторной работы №1 |
| 2 | 2 | 20 | 30 | 30 | Разработка модели детали для 3D-принтера | Подготовка к защите лабораторной работы №2 |
| 3 | 3 | 20 | 30 | 30 | Создание модели детали методом послойного выращивания | Подготовка к защите лабораторной работы №3 |
| | Зачет | - | 4 | - | | |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

**Практические занятия**

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция-визуализация; case-study; проблемная задача; работа в команде.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

7.1 Методические указания для выполнения контрольных работ.
Трудоемкость контрольной работы – 4 часа.
Тематика контрольных работ.

- Введение. Оборудование, используемое в аддитивном производстве;
- Создание и корректировка компьютерных (цифровых) моделей;
- Аддитивные технологии и быстрое прототипирование;

.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Работа на лекциях | 0-10 |
| 2 | Выполнение и защита практической работы №1 | 0-20 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 0-30 |
| | | |
| 2 текущая аттестация | | |
| 3 | Работа на лекциях | 0-10 |
| 4 | Выполнение и защита практической работы №2 | 0-15 |
| | Устный опрос по теме №2 | 0-15 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 0-40 |
| | | |
| 3 текущая аттестация | | |
| 5 | Работа на лекциях | 0-10 |
| 6 | Выполнение и защита практической работы №3 | 0-20 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 30 |
| | | |
| | **ВСЕГО** | **0-100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной и очно-заочной формы обучения представлена в таблицах 8.2 и 8.3.

Таблица 8.2

Для ЗФО

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Выполнение и защита лабораторной работы №1 | 20 |
| 2 | Выполнение и защита лабораторной работы №2 | 20 |
| 3 | Выполнение и защита лабораторной работы №3 | 20 |
| 8 | Контрольная работа | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

Таблица 8.3

Для ОЗФО

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Выполнение и защита лабораторной работы №1 | 30 |
| 2 | Выполнение и защита лабораторной работы №2 | 35 |
| 3 | Выполнение и защита лабораторной работы №3 | 35 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: Сайт ФГБОУ ВО ТИУ, Система поддержки дистанционного обучения Educon, Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса, Электронная библиотечная система eLib .

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Компас-3D V18 (Учебная лицензия с библиотеками и приложениями).
2. Microsoft Office Professional Plus.
3. Microsoft Windows
4. Zoom (бесплатная версия).

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины | Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование) |
|---|---|---|
| 1 | Компьютеры в комплекте | Интерактивная доска |
| 2 | | Проектор |
| 3 | | Колонки |
| 4 | | Экран |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени

на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Приложение 1

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Прототипирование

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать: З1 способы прототипирования изделий | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по способам прототипирования изделий | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по способам прототипирования изделий | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по способам прототипирования изделий | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по способам прототипирования изделий |
| | | Уметь: У1 анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов | не умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов, не знает теоретический материал | умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты | умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов, основываясь на теоретических аспектах |
| | | Владеть: В1 способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и | не владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и | владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию | владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию | владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | определять стратегию действий при разработке прототипов | определять стратегию действий при разработке прототипов | действий при разработке прототипов, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | действий при разработке прототипов, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | действий при разработке прототипов, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |
| | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать: З2 способы решения задач прототипирования | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по способам решения задач прототипирования | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по способам решения задач прототипирования | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по способам решения задач прототипирования | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по способам решения задач прототипирования |
| | | Уметь: У2 определять практические последствия возможных решений при разработке прототипов с применением системного подхода | не умеет определять практические последствия возможных решений при разработке прототипов с применением системного подхода, не знает теоретический материал | умеет определять практические последствия возможных решений при разработке прототипов с применением системного подхода, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты | умеет определять практические последствия возможных решений при разработке прототипов с применением системного подхода, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет определять практические последствия возможных решений при разработке прототипов с применением системного подхода, основываясь на теоретических аспектах |
| | | Владеть: В2 способностью систематизировать | не владеет способностью систематизировать | владеет способностью систематизировать данные и давать | владеет способностью систематизировать данные и давать | владеет способностью систематизировать данные и давать |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий | данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий | оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать: З3 способы систематизации информации при разработке прототипов изделий | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по способам систематизации информации при разработке прототипов изделий | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по способам систематизации информации при разработке прототипов изделий | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по способам систематизации информации при разработке прототипов изделий | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по способам систематизации информации при разработке прототипов изделий |
| | | Уметь: У3 применять методики разработки 3D моделей при прототипировании | не умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, не знает теоретический материал | умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты | умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, основываясь на теоретических аспектах |
| | | Владеть: В3 навыками решения практических задач при прототипировании | не владеет навыками решения практических задач при прототипировании | владеет навыками решения практических задач при прототипировании, но | владеет навыками решения практических задач при прототипировании, | владеет навыками решения практических задач при прототипировании, |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать: З4 взаимосвязи проектных процедур при использования систем проектирования | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур при использования систем проектирования | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур при использования систем проектирования | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур при использования систем проектирования | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по проектных процедур при использования систем проектирования |
| | | Уметь: У4 формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использования систем проектирования | не умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использования систем проектирования | умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использования систем проектирования, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты | умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использования систем проектирования, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использования систем проектирования, основываясь на теоретических аспектах |
| | | Владеть: В4 проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования | не владеет проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования | владеет проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования при аргументации | владеет проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования, допуская ошибки на | владеет проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования, отвечая на |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | дополнительные практические задачи при их реализации | дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |
| | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать: З5 состав и этапы разработки прототипа изделия, а так же действующие правовые нормы | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по составу и этапам разработки прототипа изделия, а так же действующие правовые нормы | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по составу и этапам разработки прототипа изделия, а так же действующие правовые нормы | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по составу и этапам разработки прототипа изделия, а так же действующие правовые нормы | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по составу и этапам разработки прототипа изделия, а так же действующие правовые нормы |
| | | Уметь: У5 анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования | не умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования, не знает теоретический материал | умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты | умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования, основываясь на теоретических аспектах |
| | | Владеть: В5 средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач | не владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач | владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений | владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач, допуская ошибки на дополнительные практические задачи | владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ссылаясь на теоретический материал | при их реализации | самостоятельно |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | Знать: З6 алгоритмы решения стандартных проектных процедур | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по алгоритмам решения стандартных проектных процедур | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по алгоритмам решения стандартных проектных процедур | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по алгоритмам решения стандартных проектных процедур | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по алгоритмам решения стандартных проектных процедур |
| | | Уметь: У6 пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами при прототипировании | не умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами при прототипировании, не знает теоретический материал | умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами при прототипировании, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты | умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами при прототипировании, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами при прототипировании, основываясь на теоретических аспектах |
| | | Владеть: В6 навыками проектирования и выполнения проектных процедур | не владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур | владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур , но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |

Приложение 2

**КАРТА**

**обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Прототипирование

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. / под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. – 40-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1986. – Т 1. – 656 с.: ил. | 20 | 25 | 100 | - |
| 2 | М.А. Зленко, А.А. Попович, И.Н. Мутылина. Аддитивная технологии в машиностроении: учебное пособие. СПб.: Издательство СПб государственного политехнического университета, 2013.- 222 с. | 15 | 25 | 100 | - |
| 3 | .В.В. Большаков, А.Н. Бочков. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor. СПб.: Питер, 2012. http://www.ozon.rU/context/detail/id/l 8448331/ | Неограниченный доступ | 25 | 100 | - |
| 4 | В. Большаков, А. Бочков, Ю.В. Лячек. Твердотельное моделирование деталей в CAD-системах AutoCAD, KOMTLAC-3D, SolidWorks, Inventor, Creohttp: //www.ozon.ru/context/detail/id/29855879/ | Неограниченный доступ | 25 | 100 | - |

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 20__ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины/модуля: Компьютерный инжиниринг CAE

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи дисциплины/модуля

Цель дисциплины – Формирование знаний, умений и навыков в области цифровой инженерии через применение CAE-систем к анализу электрических и электронных схем. Развитие профессиональных компетенций в выбранном направлении деятельности через моделирование физических процессов с помощью электротехнических аналогий.

1. Изучить программные пакеты, предназначенные для решения инженерных задач на примере электрических и электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов.
2. Изучить математические методы для решения различных задач.
3. Получить опыт разработки проектов простейших электрических и электронных схем.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Компьютерный инжиниринг CAE» относится к обязательной части блока 1.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание

- основы информационных технологий, базовые знания в области физики и математики;

умения

- моделировать простейшие физические процессы с использованием лабораторного оборудования;

владение

- навыком разработки проектов для исследования простейших физических явлений с использованием информационных технологий.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикаторов достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|---|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знает математические методы для решения инженерных задач в CAE-системах (З1) |
| | | Умеет анализировать исходную информацию для ее формализации в CAE-системах (У1) |
| | | Владеет навыком расчета, анализа и симуляции физических процессов в CAE-системах (В1) |
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знает программные пакеты CAE-систем, предназначенные для решения инженерных задач на примере электрических и электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов (З2) |
| | | Умеет моделировать простейшие физические процессы с использованием CAE-систем применительно к электрическим и электронным схемам (У2) |
| | | Владеет навыком разработки проектов простейших электрических и электронных схем в CAE-системах (В2) |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | CAE-системы | 8 | - | 0 | 10 | 18 | УК-1.2 УК-2.2 | Устный опрос |
| 2 | 2 | Создание рабочих моделей в среде Scilab/Xcos | 8 | - | 16 | 30 | 54 | УК-1.2 УК-2.2 | Отчет по ЛР, Устный опрос |
| 3 | 3 | Разработка проекта простейших электрических и электронных схем в CAE-системах | 0 | - | 16 | 20 | 36 | УК-1.2 УК-2.2 | Отчет по ЛР, Устная защита проекта |
| 4 | Зачет | | - | - | - | 00 | 00 | | |
| | | Итого: | 16 | 0 | 32 | 60 | 108 | | |

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | CAE-системы | 3 | - | 0 | 30 | 33 | УК-1.2 УК-2.2 | Устный опрос |
| 2 | 2 | Создание рабочих моделей в среде Scilab/Xcos | 3 | - | 5 | 30 | 38 | УК-1.2 УК-2.2 | Отчет по ЛР, Устный опрос |
| 3 | 3 | Разработка проекта простейших электрических и электронных схем в CAE-системах | 0 | - | 3 | 30 | 33 | УК-1.2 УК-2.2 | Отчет по проекту, Устная защита проекта |
| 4 | Зачет | | - | - | - | 4 | 4 | | |
| | | Итого: | 6 | 0 | 8 | 94 | 108 | | |

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | CAE-системы | 6 | - | 0 | 15 | 21 | УК-1.2 УК-2.2 | Устный опрос |
| 2 | 2 | Создание рабочих моделей в среде Scilab/Xcos | 6 | - | 5 | 40 | 51 | УК-1.2 УК-2.2 | Отчет по ЛР, Устный опрос |
| 3 | 3 | Разработка проекта простейших электрических и электронных схем в CAE-системах | 0 | - | 5 | 31 | 36 | УК-1.2 УК-2.2 | Отчет по проекту, Устная защита проекта |
| 4 | Зачет | | - | - | - | - | - | | |
| Итого: | | | 12 | 0 | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*CAE-системы»*. Основные понятия и определения, классификация и виды CAE-систем. Математические методы, используемые в CAE-системах. Обзор CAE-систем для электротехнических расчетов. Понятие модели. Адекватность. Верификация. Анализ исходной информации и формализация. Выбор оптимальных способов решения инженерной задачи.

Раздел 2. «*Создание рабочих моделей в среде Scilab/Xcos»*. Scilab, пакеты, язык, среда, графика, библиотека математических функций, программный интерфейс. Числа, переменные и выражения, операторы, операции отношения, логические операции. Рабочее пространство Scilab. Работа с данными, вычисления, графика.

Раздел 3. «*Разработка проекта простейших электрических и электронных схем в CAE-системах*». Анализ исходных данных задачи симуляции физических процессов в простейшей электрической и электронной схеме. Разработка проекта симуляции в среде Scilab/Xcos. Анализ результатов симуляции. Визуализация расчетов в среде Scilab/Xcos.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 2 | 0,5 | 1 | Основные понятия и определения, классификация и виды CAE-систем. |
| | | 2 | 0,5 | 1 | Математические методы, используемые в CAE-системах. Обзор CAE-систем для электротехнических расчетов. |
| | | 2 | 1 | 2 | Понятие модели. Адекватность. Верификация. |
| | | 2 | 1 | 2 | Анализ исходной информации и формализация. Выбор оптимальных способов решения инженерной задачи. |
| 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | Scilab, пакеты, язык, среда, графика, библиотека математических функций, программный интерфейс. |
| | | 2 | 1 | 2 | Числа, переменные и выражения, операторы, операции отношения, логические операции. |
| | | 2 | 1 | 2 | Рабочее пространство Scilab. Работа с данными, вычисления, графика. |
| 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | - |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия**

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | - |
| 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | Лабораторная работа 1. Изучение программного интерфейса Scilab |
| | | 4 | 1 | 1 | Лабораторная работа 2. Изучение простейших вычислительных операций в Scilab |
| | | 4 | 1 | 1 | Лабораторная работа 3. Изучение программного интерфейса Scilab/Xcos |
| | | 4 | 2 | 2 | Лабораторная работа 4. Расчет простейшей электрической и электронной схем в Scilab/Xcos |
| 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | Лабораторная работа 5. Разработка проекта простейшей электрической схемы в Scilab/Xcos (по вариантам) |
| | | 4 | 1 | 2 | Лабораторная работа 6. Разработка проекта простейшей электронной схемы в Scilab/Xcos (по вариантам) |
| | | 8 | 1 | 2 | Лабораторная работа 7. Визуализация результатов симуляции в Scilab/Xcos |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 10 | 30 | 15 | CAE-системы | Поиск и анализ информации |
| 2 | 2 | 30 | 30 | 40 | Создание рабочих моделей в среде Scilab/Xcos | выполнение типового расчета |
| 3 | 3 | 20 | 30 | 31 | Разработка проекта простейших электрических и электронных схем в CAE-системах | выполнение нетипового расчета |
| 4 | | - | 4 | - | Зачет | Подготовка и сдача зачета |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция-визуализация; проблемная задача.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Не предусмотрена в учебном плане.

## 7. Контрольные работы

7.1 Контрольная работа для заочной формы обучения.

7.2. Тематика контрольных работ.

Для приведенных электрической и электронной схем разработать проект симуляции физических процессов в среде Scilab/Xcos. Проанализировать исходные данные, подобрать элементы, составить схему. Проанализировать полученные результаты. Представить визуализацию расчета..

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Устный опрос по теме «CAE-системы» | 10 |
| 2 | Лабораторная работа 1. Изучение программного интерфейса Scilab | 10 |
| 3 | Лабораторная работа 2. Изучение простейших вычислительных операций в Scilab | 10 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 4 | Устный опрос по теме «Создание рабочих моделей в среде Scilab/Xcos» | 10 |
| 5 | Лабораторная работа 3. Изучение программного интерфейса Scilab/Xcos | 10 |
| 6 | Лабораторная работа 4. Расчет простейшей электрической и электронной схем в Scilab/Xcos | 10 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 13 | Лабораторная работа 5. Разработка проекта простейшей электрической схемы в Scilab/Xcos (по вариантам) | 10 |
| 14 | Лабораторная работа 6. Разработка проекта простейшей электронной схемы в Scilab/Xcos (по вариантам) | 10 |
| 15 | Лабораторная работа 7. Визуализация результатов симуляции в Scilab/Xcos | 10 |
| 16 | Устная защита проекта | 10 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Выполнение и защита лабораторных работ | 20 |
| 2 | Выполнение и защита контрольной работы | 20 |
| 3 | Зачет | 60 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

| Название ЭБС | Наименование организации | Ссылка на сайт | Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором |
|---|---|---|---|
| Электронный каталог/ Электронная библиотека ТИУ | ТИУ, БИК | http://webirbis.tsogu.ru/ | Электронный каталог, включающий в себя Электронную библиотеку ТИУ, где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ТИУ. |
| ЭБС | ООО | http://e.lanbook.co | ЭБС включает электронные версии книг издательства |

| | | | |
|---|---|---|---|
| издательства «Лань» | «Издательство ЛАНЬ» | m | «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.<br>В<br>ТИУ подключен доступ к нижеперечисленным к оллекциям:<br>«Инженерные науки»- Издательство «Лань»<br>«Инженерные науки» — Издательство «ДМК Пресс»<br>«Инженерные науки» — Издательство «Машиностроение»<br>«Инженерные науки» — Издательство «Горная книга»<br>«Инженерные науки» — Издательство «МИСИС»<br>«Инженерные науки» — Издательство «Новое знание»<br>«Инженерные науки» — Издательство ТПУ<br>«Инженерные науки» — Издательство ТУСУР<br>«Инженерные науки» — Издательский дом «МЭИ»<br>«Информатика»- Издательство ДМК Пресс» ЭБС<br>«Технологии пищевых производств» — Издательство «Гиорд»<br>«Химия» — Издательство ИГХТУ<br>«Экономика и менеджмент» — Издательство «Финансы и статистика»<br>«Математика» — Издательство «Лань»<br>«Теоретическая механика» — Издательство «Лань»<br>«Физика» — Издательство «Лань»<br>«Химия- «Издательство БИНОМ. Лаборатория знаний»<br>«Экономика и менеджмент»- Издательство «Лань»<br>«Экономика и менеджмент» -Издательство «Дашков и К» |
| Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU | ООО «РУНЭБ» | http://www.elibrary.ru | Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU является крупнейшим российским информационным порталом. Всего в электронной библиотеке более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе. Тюменский индустриальный университет имеет подписку на коллекцию из 95 российских журналов в полнотекстовом электронном виде. |
| ЭБС «IPRbooks» | ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа» | www.iprbookshop.ru | В ЭБС IPRbooks содержится литература по различным группам специальностей, что дает возможность учебным заведениям разных профилей найти интересующие их издания. Широко представлена юридическая, экономическая литература, издания по гуманитарным, техническим, естественным, физико-математическим наукам. Активно в ЭБС развиваются эксклюзивные блоки литературы по отдельным специальностям, например, архитектура и строительство, гидрометеорология, образование и педагогика и др. |
| ЭБС «Консультант студента» | ООО «Политехресурс» | www.studentlibrary.ru | Ресурс является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. |
| ЭБС «Юрайт» | ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» | www.biblio-online.ru | Фонд электронной библиотеки составляет более 5000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ЭБС «Book.ru» | ООО «КноРус медиа» | https://www.book.ru/ | BOOK.RU — это электронно-библиотечная система для учебных заведений. Содержит электронные версии учебников, учебных и научных пособий, монографий по различным областям знаний. |

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

Windows 8,
Microsoft Office Professional Plus,
Scilab/Xcos

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины | Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование) |
|---|---|---|
| 1 | - | Лекционные занятия:<br>Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система.<br>Локальная и корпоративная сеть, доступ к https://docs.exponenta.ru/ |
| 2 | Лабораторные занятия:<br>Компьютерный класс, компьютеры с установленным Scilab/Xcos, доступ в локальную и корпоративную сеть, доступ к https://docs.exponenta.ru/ | |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Приложение 1

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Компьютерный инжиниринг CAE

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенций | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знает математические методы для решения инженерных задач в CAE-системах (З1) | Не знает математические методы для решения инженерных задач в CAE-системах | Знает некоторые математические методы для решения инженерных задач в CAE-системах | Знает хорошо математические методы для решения инженерных задач в CAE-системах | Знает все изученные математические методы для решения инженерных задач в CAE-системах |
| | | Умеет анализировать исходную информацию для ее формализации в CAE-системах (У1) | Не умеет анализировать исходную информацию для ее формализации в CAE-системах | Умеет с ошибками анализировать исходную информацию для ее формализации в CAE-системах | Умеет без существенных ошибок анализировать исходную информацию для ее формализации в CAE-системах | Демонстрирует умение анализировать исходную информацию для ее формализации в CAE-системах |
| | | Владеет навыком расчета, анализа и симуляции физических процессов в CAE-системах (В1) | Не владеет навыком расчета, анализа и симуляции физических процессов в CAE-системах | Частично владеет навыком расчета, анализа и симуляции физических процессов в CAE-системах | Владеет навыком расчета, анализа и симуляции физических процессов в CAE-системах | Имеет опыт расчета, анализа и симуляции физических процессов в CAE-системах |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенций | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знает программные пакеты CAE-систем, предназначенные для решения инженерных задач на примере электрических и электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов (З2) | Не знает программные пакеты CAE-систем, предназначенные для решения инженерных задач на примере электрических и электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов | Знает некоторые программные пакеты CAE-систем, предназначенные для решения инженерных задач на примере электрических или электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов | Знает хорошо программные пакеты CAE-систем, предназначенные для решения инженерных задач на примере электрических и электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов | Демонстрирует знание программных пакетов CAE-систем, предназначенных для решения инженерных задач на примере электрических и электронных схем: расчеты, анализ и симуляции физических процессов |
| | | Умеет моделировать простейшие физические процессы с использованием CAE-систем применительно к электрическим и электронным схемам (У2) | Не умеет моделировать простейшие физические процессы с использованием CAE-систем применительно к электрическим и электронным схемам | Умеет моделировать простейшие физические процессы с использованием CAE-систем применительно к электрическим или электронным схемам | Умеет моделировать простейшие физические процессы с использованием CAE-систем применительно к электрическим и электронным схемам | Демонстрирует умение моделировать простейшие физические процессы с использованием CAE-систем применительно к электрическим и электронным схемам |
| | | Владеет навыком разработки проектов простейших электрических и электронных схем в CAE-системах (В2) | Не владеет навыком разработки проектов простейших электрических и электронных схем в CAE-системах | Владеет навыком разработки проектов простейших электрических или электронных схем в CAE-системах | Владеет навыком разработки проектов простейших электрических и электронных схем в CAE-системах | Имеет опыт разработки проектов простейших электрических и электронных схем в CAE-системах |

Приложение 2

# КАРТА
## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Компьютерный инжиниринг CAE

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Бурьков, Д. В. Математическое и имитационное моделирование электротехнических и робототехнических систем : учебное пособие / Д. В. Бурьков, Ю. П. Волощенко. - Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. - 159 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - ISBN 978-5-9275-3625-2 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. http://www.iprbookshop.ru/107953.html | ЭР* | | 100 | + |
| 2 | Музылева, И. В. Расчёт и моделирование электрических и логических схем : учебное пособие / И. В. Музылева, П. С. Пономарев, Л. Н. Языкова. - Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 75 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - ISBN 978-5-00175-038-3 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. http://www.iprbookshop.ru/109735.html | ЭР* | | 100 | + |
| 3 | Корнилов, Г. П. Моделирование электротехнических комплексов промышленных предприятий : учебное пособие для вузов / Г. П. Корнилов, А. А. Николаев, Т. Р. Храмшин. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 240 с. - ЭБС "Лань". - ISBN 978-5-8114-5367-2 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. https://e.lanbook.com/book/152595 | ЭР* | | 100 | + |
| 4 | Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети : учебник / В. С. Ростовцев. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 216 с. - ЭБС "Лань". - ISBN 978-5-8114-7462-2 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. https://e.lanbook.com/book/160142 | ЭР* | | 100 | + |
| 5 | Нечеткое моделирование и управление в технических системах : учебное пособие для вузов / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пащенко, И. Ю. Кудинов, А. Ф. Пащенко. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 208 с. - ЭБС "Лань". - ISBN 978-5-8114-8365-5 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. https://e.lanbook.com/book/175501 | ЭР* | | 100 | + |
| 6 | Моделирование характеристик и дефектов трехфазных асинхронных машин : учебное пособие / В. В. Колесников. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 144 с. - ЭБС "Лань". - ISBN 978-5-8114-2673-7 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. https://e.lanbook.com/book/167493 | ЭР* | | 100 | + |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Квасов, Б. И. Численные методы анализа и линейной алгебры. Использование Matlab и Scilab : учебное пособие / Б. И. Квасов. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 328 с. : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. https://e.lanbook.com/book/168887. | ЭР* | | 100 | + |
| 8 | Решение инженерных задач в среде Scilab : учебное пособие / А. Б. Андриевский [и др.]. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2013. - 97 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - ~Б. ц. - Текст : непосредственный. http://www.iprbookshop.ru/68703.html | ЭР* | | 100 | + |
| 9 | Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad : учебное пособие / И. Е. Плещинская, А. Н. Гитов, Е. Р. Бадертдинова, С. И. Дуев. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. - 195 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - ISBN 978-5-7882-1715-4 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. http://www.iprbookshop.ru/62173.html | ЭР* | | 100 | + |
| 10 | Лебеденко, Л. Ф. Использование пакета Scilab для инженерных расчетов : учебное пособие / Л. Ф. Лебеденко. - Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. - 94 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - ISBN 2227-8397 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. http://www.iprbookshop.ru/90587.html | ЭР* | | 100 | + |
| 11 | Семенова, Т. И. Математический пакет Scilab и его использование в инженерных вычислениях : лабораторный практикум / Т. И. Семенова, В. Н. Шакин, А. В. Загвоздкина. - Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2019. - 47 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - ISBN 2227-8397 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. http://www.iprbookshop.ru/91631.html | ЭР* | | 100 | + |

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 20__ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины/модуля: Численное моделирование физических полей

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи дисциплины/модуля

Цель дисциплины: развить компетенции численного моделирования физических полей.

Задачи дисциплины:

- изучить базовые дифференциальные и интегральные уравнения, лежащие в основе описания электрических, магнитных, электромагнитных, тепловых и упругих полей;
- изучить и освоить основы методов конечных элементов и конечных разностей;
- овладеть методами разложения дифференциальных уравнений в вычислительный алгоритм
- освоить программные среды численного моделирования физических полей.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам общеуниверситетского блока элективных дисциплин по тематике "Цифровая инженерия" обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание основ теории упругости, термодинамики и электродинамики, интегрального и дифференциального исчисления, принципов работы вычислительных алгоритмов.

умения оперировать физическими законами, решать простые интегральные и дифференциальные уравнения

владение навыками работы с компьютерными программами численного моделирования, методами анализа полученных результатов и их представления.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин физика, теоретическая механика, математика, цифровая культура и служит основой для освоения дисциплин проектная деятельность, физические методы контроля качества изделий, теория физических полей, электромагнитные и токовихревые методы контроля и диагностики, компьютерное моделирование в приборостроении, планирование эксперимента и обработка данных.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать: З1 основы численных методов моделирования поля и их виды |
| | | Уметь: У1 выполнять преобразование дифференциальных уравнений, описывающих физическое поле, в разностные соотношения для построения последующих алгоритмов |
| | | Владеть: В1 навыками построения блок-схем алгоритмов расчета физических полей |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать: З2 принципы формирования модели задачи и корректного задания начальных и граничных условий |
| | | Уметь: У2 формировать модель в программной среде численного моделирования, в том числе систему взаимосвязанных моделей |
| | | Владеть: В2 навыками построения численной модели физического поля, представления и анализа результатов, способами верификации результатов |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Введение | 1 | - | - | 2 | 3 | УК-1.2 | Реферат |
| 2 | 2 | Элементы теории поля | 2 | - | 2 | 5 | 9 | УК-1.2 | Типовой расчет, тест |
| 3 | 3 | Уравнения теории упругости | 2 | - | 2 | 5 | 9 | УК-1.2 | Тест |
| 4 | 4 | Уравнения Максвелла в интегральном и дифференциальном виде | 2 | - | 2 | 5 | 9 | УК-1.2 | Тест |
| 5 | 5 | Теплоперенос | 2 | - | 2 | 5 | 9 | УК-1.2 | Тест |
| 6 | 6 | Численные методы | 4 | - | 6 | 15 | 25 | УК-1.2<br>УК-2.1 | Отчет по лабораторной работе |
| 7 | 7 | Моделирование физических полей в программе Elcut | 2 | - | 18 | 18 | 38 | УК-2.1 | Отчет по лабораторной работе |
| 8 | 8 | Альтернативные программные пакеты | 1 | - | - | 5 | 6 | УК-2.1 | Реферат |
| … | Зачет/экзамен | | - | - | - | - | - | - | - |
| | | Итого: | 16 | - | 32 | 60 | 108 | - | - |

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Введение | - | - | - | 5 | 5 | УК-1.2 | Реферат |
| 2 | 2 | Элементы теории поля | 0,5 | - | - | 10 | 10,5 | УК-1.2 | Контрольная работа, тест |

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 3 | Уравнения теории упругости | 0,5 | - | - | 10 | 10,5 | УК-1.2 | Контрольная работа, тест |
| 4 | 4 | Уравнения Максвелла в интегральном и дифференциальном виде | 0,5 | - | - | 10 | 10,5 | УК-1.2 | Контрольная работа, тест |
| 5 | 5 | Теплоперенос | 0,5 | - | - | 10 | 10,5 | УК-1.2 | Контрольная работа, тест |
| 6 | 6 | Численные методы | 2 | - | 2 | 15 | 19 | УК-1.2 УК-2.1 | Отчет по лабораторной работе |
| 7 | 7 | Моделирование физических полей в программе Elcut | 2 | - | 6 | 20 | 28 | УК-2.1 | Отчет по лабораторной работе |
| 8 | 8 | Альтернативные программные пакеты | - | - | - | 10 | 10 | УК-2.1 | Реферат |
| … | Зачет/экзамен | | - | - | - | 4 | 4 | | |
| | | Итого: | 6 | - | 8 | 94 | 108 | | |

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.4

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Введение | - | - | - | 5 | 5 | УК-1.2 | Реферат |
| 2 | 2 | Элементы теории поля | 1 | - | - | 10 | 11 | УК-1.2 | Контрольная работа, тест |
| 3 | 3 | Уравнения теории упругости | 1 | - | - | 10 | 11 | УК-1.2 | Контрольная работа, тест |
| 4 | 4 | Уравнения Максвелла в интегральном и дифференциальном виде | 1 | - | - | 10 | 11 | УК-1.2 | Контрольная работа, тест |
| 5 | 5 | Теплоперенос | 1 | - | - | 20 | 21 | УК-1.2 | Контрольная работа, тест |
| 6 | 6 | Численные методы | 4 | - | 2 | 16 | 22 | УК-1.2 УК-2.1 | Отчет по лабораторной работе |
| 7 | 7 | Моделирование физических полей в программе Elcut | 4 | - | 8 | 20 | 32 | УК-2.1 | Отчет по лабораторной работе |
| 8 | 8 | Альтернативные программные пакеты | - | - | - | - | - | УК-2.1 | Реферат |
| … | Зачет/экзамен | | - | - | - | - | - | - | |
| | | Итого: | 12 | - | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Введение*». Роль и место моделирования физических процессов в проектировании изделий и процессов в производстве.

Раздел 2. «*Элементы теории поля*». Понятие поля как математического объекта. Скалярное поле. Векторное поле. Тензорное поле. Поверхностные интегралы. Операторы Гамильтона и Лапласа.

Градиент, ротор, дивергенция. Циркуляция векторного поля, формула Стокса. Поток векторного поля, формула Остроградского-Гаусса. Частные случаи вырождения трехмерной модели в плоскую или осесимметричную.

Раздел 3. «*Уравнения теории упругости*». Тензоры деформаций и напряжений. Закон Гука. Модуль Юнга, модуль сдвига, коэффициент Пуассона, параметры Ламе.

Раздел 4. «*Уравнения Максвелла в интегральном и дифференциальном виде*». Физические величины, описывающие электромагнитное поле. Теоремы о циркуляции и Остроградского-Гаусса для электрического и магнитного полей. Материальные уравнения. Электростатическое взаимодействие, магнитостатическое взаимодействие, закон Ома, электромагнитная индукция и ток смещения в структуре уравнений Максвелла.

Раздел 5. «*Теплоперенос*». Температурное поле. Уравнение теплового баланса. Градиент температуры, тепловой поток. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Теплоемкость, температуропроводность.

Раздел 6. «*Численные методы*». Основные сведения о методах конечных элементов, разностей и объемов. Сетки и сеточные функции. Граничные и начальные условия. Методы аппроксимации операторов. Полиномиальная аппроксимация и интерполяция. Сходимость и устойчивость алгоритма. Граничные и начальные условия. Верификация результатов численного моделирования.

Раздел 7. «*Моделирование физических полей в программе Elcut*». Интерфейс программы Elcut. Обзор основных типов задач. Описание задачи. Структура базы данных задачи. Создание задачи. Описание геометрии задачи. Создание геометрической модели. Привязка меток к геометрическим объектам. Дискретизация области. Обмен данными с другими программами. Ввод параметров задачи. Ввод свойств материалов и граничных условий. Ввод свойств метки. Схемы электрических цепей. Анализ результатов решения. Формирование картины поля на экране. Локальный и интегральный калькулятор. Анализ присоединенной электрической цепи. Мастер вычисления параметров. Вывод результатов расчета поля. Надстройки. LabelMover. Гармонический анализ. Импорт эскизов SolidWorks. Вычисление частичных емкостей. Программирование надстроек. Решение мультифизических задач и задач оптимизации.

Раздел 8. «*Альтернативные программные пакеты моделирования физических задач*». Ansys, COMSOL Multiphysics, Solidworks Simulation, OPERA, CST Studio Suite, JMag, Altair Flux, Simcenter MAGNET. Решаемые задачи. Сравнение.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1, 8 | 2 | - | - | Роль и место моделирования физических процессов в проектировании изделий и процессов в производстве<br>Ansys, COMSOL Multiphysics, Solidworks Simulation, OPERA, CST Studio Suite, JMag, Altair Flux, Simcenter MAGNET. Решаемые задачи. Сравнение. |
| 2 | 2 | 2 | 0,5 | 1 | Понятие поля как математического объекта. Скалярное поле. Векторное поле. Тензорное поле. Поверхностные интегралы. Операторы Гамильтона и Лапласа. Градиент, ротор, дивергенция. Циркуляция векторного поля, формула Стокса. Поток векторного поля, формула Остроградского-Гаусса. Частные случаи вырождения трехмерной модели в плоскую или осесимметричную. |
| 3 | 3 | 2 | 0,5 | 1 | Тензоры деформаций и напряжений. Закон Гука. Модуль Юнга, модуль сдвига, коэффициент Пуассона, параметры Ламе. |
| 4 | 4 | 2 | 0,5 | 1 | Физические величины, описывающие электромагнитное поле. Теоремы о циркуляции и Остроградского-Гаусса для электрического и |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | магнитного полей. Материальные уравнения. Электростатическое взаимодействие, магнитостатическое взаимодействие, закон Ома, электромагнитная индукция и ток смещения в структуре уравнений Максвелла. |
| 5 | 5 | 2 | 0,5 | 1 | Температурное поле. Уравнение теплового баланса. Градиент температуры, тепловой поток. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Теплоемкость, температуропроводность. |
| 6 | 6 | 2 | 1 | 2 | Основные сведения о методах конечных элементов, разностей и объемов. Сетки и сеточные функции. Граничные и начальные условия. Методы аппроксимации операторов. Полиномиальная аппроксимация и интерполяция. |
| 7 | 6 | 2 | 1 | 2 | Сходимость и устойчивость алгоритма. Граничные и начальные условия. Верификация результатов численного моделирования. |
| 8 | 7 | 2 | 2 | 4 | Интерфейс программы Elcut. Обзор основных типов задач. Описание задачи. Структура базы данных задачи. Создание задачи. Описание геометрии задачи. Создание геометрической модели. Привязка меток к геометрическим объектам. Дискретизация области. Обмен данными с другими программами. Ввод параметров задачи. Ввод свойств материалов и граничных условий. Ввод свойств метки. Схемы электрических цепей. Анализ результатов решения. Формирование картины поля на экране. Локальный и интегральный калькулятор. Анализ присоединенной электрической цепи. Мастер вычисления параметров. Вывод результатов расчета поля. Надстройки. LabelMover. Гармонический анализ. Импорт эскизов SolidWorks. Вычисление частичных емкостей. Программирование надстроек. Решение мультифизических задач и задач оптимизации. |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия**

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 2 | 2 | - | - | Элементы теории поля |
| 2 | 3 | 2 | - | - | Уравнения теории упругости |
| 3 | 4 | 2 | - | - | Уравнения Максвелла |
| 4 | 5 | 2 | - | - | Уравнения теплопереноса |
| 5 | 6 | 6 | 2 | 2 | Составление численных алгоритмов расчета интегральных выражений |
| 6 | 7 | 2 | 1 | 1 | Изучение интерфейса программы Elcut |
| 7 | 7 | 2 | 1 | 1 | Распределение упругих напряжений тела простой формы |
| 8 | 7 | 2 | 1 | 1 | Конденсатор переменной емкости |
| 9 | 7 | 2 | 1 | 1 | Распределение электрического тока в проводнике |
| 10 | 7 | 2 | 1 | 1 | Расчет магнитного поля постоянных, гармонических и нестационарных токов |
| 11 | 7 | 2 | 1 | 1 | Расчет теплового поля тела простой формы |
| 12 | 7 | 2 | - | - | Нагрев цилиндра и механические напряжения |
| 13 | 7 | 4 | - | 2 | Защита отчетов |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | Роль и место численных методов в науке и технике (по областям) | Написание реферата |
| 2 | 2 | 3 | 5 | 5 | Решение задач по теории поля | Выполнение типового расчета |
| 3 | 2 | 2 | 5 | 5 | Тест «Теория поля» | Тестирование |
| 4 | 3 | 5 | 10 | 10 | Уравнения теории упругости | Подготовка к тестированию/ Тестирование |
| 5 | 4 | 5 | 10 | 10 | Уравнения Максвелла | Подготовка к тестированию/ Тест |
| 6 | 5 | 5 | 10 | 20 | Уравнения теплопереноса | Подготовка к тестированию/ Тест |
| 7 | 6 | 5 | 5 | 5 | Составление численных алгоритмов расчета интегральных выражений | Подготовка к лабораторной работе |
| 8 | 6 | 10 | 10 | 6 | | Оформление отчета по лабораторной работе |
| 9 | 7 | 6 | 10 | 10 | Моделирование физических полей в программе Elcut | Подготовка к лабораторным работам |
| 10 | 7 | 12 | 10 | 10 | | Оформление отчета по лабораторным работам |
| 11 | 8 | 5 | 10 | - | Пакеты численного моделирования физических полей | Написание реферата |
| | Зачет | - | 4 | - | | |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

– визуализация учебного материала в Power Point в диалоговом режиме (лекционные занятия);
– практическая работа в малых группах (лабораторные работы).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

## 7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Трудоёмкость контрольной работы 4 часа.

7.2. Тематика контрольных работ.

- элементы теории поля;

- физические величины, описывающие электромагнитное поле;

- характеристики численных методов моделирования физических полей.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Реферат «Роль и место численных методов в науке и технике» | 5 |
| 2 | Выполнение типового расчета «Теория поля» | 5 |
| 3 | Тест «Теория поля» | 5 |
| 4 | Тест «Уравнения теории упругости» | 5 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 20 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 5 | Тест «Уравнения Максвелла» | 5 |
| 6 | Тест «Уравнения теплопроводности» | 5 |
| 7 | Выполнение и защита лабораторной работы «Численные алгоритмы расчета интегральных выражений» | 10 |
| 8 | Реферат «Пакеты программ численного моделирования» | 5 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 25 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 9 | Выполнение и защита лабораторной работы «Интерфейс Elcut» | 5 |
| 10 | Выполнение и защита лабораторной работы «Распределение упругих напряжений тела простой формы» | 5 |
| 11 | Выполнение и защита лабораторной работы «Конденсатор переменной емкости» | 10 |
| 12 | Выполнение и защита лабораторной работы «Распределение электрического тока в проводнике» | 5 |
| 13 | Выполнение и защита лабораторной работы «Расчет магнитного поля постоянных, гармонических и нестационарных токов» | 10 |
| 14 | Выполнение и защита лабораторной работы «Расчет теплового поля тела простой формы» | 5 |
| 15 | Выполнение и защита лабораторной работы «Нагрев цилиндра и механические напряжения» | 15 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 55 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Реферат | 10 |
| 2 | Контрольная работа | 15 |
| 3 | Выполнение и защита лабораторной работы «Численные алгоритмы расчета интегральных выражений» | 15 |
| 4 | Выполнение и защита лабораторной работы «Интерфейс Elcut» | 10 |
| 5 | Выполнение и защита лабораторной работы «Распределение | 10 |

| | | |
|---|---|---|
| | упругих напряжений тела простой формы» | |
| 6 | Выполнение и защита лабораторной работы «Конденсатор переменной емкости» | 10 |
| 7 | Выполнение и защита лабораторной работы «Распределение электрического тока в проводнике» | 10 |
| 8 | Выполнение и защита лабораторной работы «Расчет магнитного поля постоянных, гармонических и нестационарных токов» | 10 |
| 9 | Выполнение и защита лабораторной работы «Расчет теплового поля тела простой формы» | 10 |
| | | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ http://elib.tyuiu.ru/
- Научно-техническая библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина http://elib.gubkin.ru/
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ http://bibl.rusoil.net
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» http://lib.ugtu.net/books
- База данных Консультант «Электронная библиотека технического ВУЗа»
- Электронно-библиотечная система IPRbookshttp://www.iprbookshop.ru/
- ООО «Издательство ЛАНЬ» http://e.lanbook.com
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru»
- Электронно-библиотечная система elibraryhttp://elibrary.ru/
- Электронно-библиотечная система BOOK.ru https://www.book.ru

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

MicrosoftWindows;
MicrosoftOfficeProfessional
ELCUT Профессиональный (1 лицензия на 10 рабочих мест)
ANSYS
MathCad

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины | Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование) |
|---|---|---|
| 1 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации **г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 332** | |
| | Учебная мебель: столы, стулья, доска меловая. | Компьютер в комплекте-1шт., экран, проектор, акустическая система |
| 2 | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий). | |

| | | |
|---|---|---|
| | Учебная лаборатория физических методов неразрушающего контроля<br>**г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 322** | |
| | Учебная мебель: столы ученические, компьютерные столы, маркерная доска | Компьютер в комплекте -11 шт, проектор, экран, телевизор LG, документ-камера, Проектор Epson EB-95 |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям. Численное моделирование физических полей. Методические указания для выполнения лабораторных работ.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Численное моделирование физических полей. Методические указания для самостоятельной работы.

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль Численное моделирование физических полей

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать: З1 основы численных методов моделирования поля и их виды | Не может назвать математические и физические основания, лежащие в основе численных методов | Частично знает основы численных методов моделирования поля и их виды | Знает базовые основы численных методов моделирования полей | Свободно ориентируется в численных методах, может перечислить и пояснить их сущность |
| | | Уметь: У1 выполнять преобразование дифференциальных уравнений, описывающих физическое поле, в разностные соотношения для построения последующих алгоритмов | Не умеет преобразовать дифференциальные уравнения в разностные соотношения | Может выполнить преобразования простейшие преобразования дифференциальных уравнений в разностные соотношения | Выполняет базовые преобразования дифференциальных уравнений в разностные соотношения | Выполняет преобразование дифференциальных уравнений в разностные соотношения. Может предложить варианты |
| | | Владеть: В1 навыками построения блок-схем алгоритмов расчета физических полей | Не имеет навыков построения блок-схем алгоритмов расчета физических полей | Может воспроизвести стандартные блок-схемы алгоритмов | Строит блок-схемы алгоритмов расчета полей. | Строит блок-схемы алгоритмов расчета полей. Может выбрать оптимальный вариант относительно заданных критериев. |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать: З1 принципы формирования модели задачи и корректного задания начальных и граничных условий | Не знает принципы формирования модели задачи и корректного задания начальных и граничных условий | Может перечислит принципы формирования модели задачи. Не знает принципы задания начальных и граничных условий | Знает базовые принципы формирования модели задачи и задания начальных и граничных условий | Знает принципы формирования модели задачи и задания начальных и граничных условий. Может показать важность правильного задания начальных и граничных условий для получения корректного решения |
| | | Уметь: У1 формировать модель в программной среде численного моделирования, в том числе систему взаимосвязанных моделей | Не умеет формировать модель в программной среде | Может сформировать геометрию модели, задать свойства | Формирует модель в программной среде численного моделирования для заданного типа задачи | Свободно формирует модель в программной среде численного моделирования, в том числе систему взаимосвязанных моделей |
| | | Владеть: В1 навыками построения численной модели физического поля, представления и анализа результатов, способами верификации результатов | Не владеет навыками построения численной модели физического поля, представления и анализа результатов, способами верификации результатов | Владеет навыками построения простейших моделей физического поля. Не может дать анализ результатов моделирования. | Владеет базовыми навыками построения численной модели физического поля, представления и анализа результатов, способами верификации результатов | Свободно строит численные модели физического поля. Анализирует результаты моделирования и способен выполнить их верификацию |

**КАРТА**
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Численное моделирование физических полей

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Волков, Е. А. Численные методы : учебное пособие для вузов / Е. А. Волков. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-7899-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167179 | - | 30 | 100 | + |
| 2 | Петрищев, И. О. Численные методы : учебно-методическое пособие / И. О. Петрищев, М. Г. Аббязова. — Ульяновск : УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. — 60 с. — ISBN 978-5-86045-951-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112098 | - | 30 | 100 | + |
| 3 | Слабнов, В. Д. Численные методы : учебник / В. Д. Слабнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-4549-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133925 | - | 30 | 100 | + |
| 4 | Дубков, М. В. Моделирование физических процессов в электромагнитных полях : учебное пособие / М. В. Дубков, И. Г. Веснов. — Рязань : РГРТУ, 2019. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168312 | - | 30 | 100 | + |
| 5 | Янов, С. И. Уравнения математической физики : учебно-методическое пособие / С. И. Янов. — Барнаул : АлтГПУ, 2019. — 81 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139183 | - | 30 | 100 | + |
| 6 | Мустейкис, А. И. Численное решение задач теплопроводности : учебное пособие / А. И. Мустейкис, Л. П. Юнаков. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. — 41 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122077 | - | 30 | 100 | + |
| 7 | Андреев, В. К. Математические модели механики сплошных сред : учебное пособие / В. К. Андреев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1998-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168854 | - | 30 | 100 | + |
| 8 | Белова, И. М. Теория поля. Математический анализ : учебно-методическое пособие / И. М. Белова, Т. А. Манаенкова, В. М. Кессельман. | - | 30 | 100 | + |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171438 | | | | |
| 9 | Охорзин, В. А. Прикладная математика в системе MATHCAD : учебное пособие / В. А. Охорзин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-0814-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167771 | - | 30 | 100 | + |

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 20__ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины/модуля: Компьютерное зрение в решении инженерных задач

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи дисциплины/модуля

Цель дисциплины «Компьютерное зрение в решении инженерных задач»:

Развитие у обучающихся востребованных в настоящее время компетенций в рамках цифровой инженерии в направлении машинного зрения, состоянию современного уровня развития техники и технологий в этой области, а также практических умений и навыков начального уровня по использованию распространенных библиотек компьютерного зрения для решений прикладных задач с использованием языка программирования Python в области профессиональной деятельности направления подготовки или специальности обучающегося

Задачи дисциплины «Компьютерное зрение в решении инженерных задач» обеспечивают формирование у обучающихся следующих знаний, умений и навыков:

1. Формирование умений по установке и настройке соответствующего программного обеспечения для достижения целей курса
2. Формирование базовых умений работы с языком программирования Python
3. Понимание теоретических основ работы систем машинного зрения
4. Формирование основ работы с изображениями и видео с использованием библиотеки OpenCV
5. Умение применять полученные теоретические знания для создания проектов по взаимодействию программного кода с объектами реального мира

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина/модуль относится к дисциплинам/модулям обязательной части Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание основ работы с персональным компьютером, установки и запуска различных приложений, знания базовых понятий информатики, принципов работы программ и операционных систем, знание основных математических понятий из базового курса математики и из высшей математики

умения производить базовые математические операции в рамках указанной области знаний, умения применять персональные компьютеры на уровне уверенного пользователя

владение навыками использования ресурсов сети интернет (в том числе и англоязычных), поиска и анализа информации, владение базовыми понятиями алгоритмов, логических условий, основами синтаксиса современных языков программирования.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Информатика», «Программирование» и служит основой для освоения дисциплин/ модулей блока дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений, связанных с методами решения инженерных задач в рамках профессиональной области знаний, а также с информационными технологиями и программированием.

## 3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикаторов достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать (З1): знает основные информационные ресурсы, программные продукты, посвященные тематике компьютерного зрения, а также основных ученых, публикующихся в этой сфере<br>Уметь (У1): умеет обрабатывать найденную информацию и подготавливать ее в удобный для дальнейшего использования формат<br>Владеть (В1): владеет техническим английским языком для поиска и чтения англоязычной литературы в сфере информационных технологий |
| | УК-1.2. Систематизирует и | Знать (З2): знает возможности распространенных |

| | | |
|---|---|---|
| | критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | библиотек компьютерного зрения, например, OpenCV<br>Уметь (У2): умеет применять средства установки программного обеспечения Python, использовать IDE для создания, редактирования и запуска кода, производить настройку операционной системы для запуска проектов в сфере компьютерного зрения<br>Владеть (В2): владеет навыками чтения кода, в том числе чужого, его интерпретации, адаптации согласно правилам чистоты и читаемости и нормам PEP |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать (З3): знает методики системного подхода при решении поставленных задач<br>Уметь (У3): имеет высокий уровень компьютерной грамотности<br>Владеть (В3): владеет основными постулатами системного подхода и может применять их при решении профессиональных задач |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать (З4): знает основные возможности компьютерного зрения и способы их использования в различных прикладных проектах<br>Уметь (У4): умеет воспроизводить основные алгоритмические операции с изображениями и видеопотоком с использованием методов компьютерного зрения<br>Владеть (В4): владеет навыками получения информации на основе анализа изображений и видеопотока и ее интерпретации |
| | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать (З5): Знает теоретические основы компьютерного зрения<br>Уметь (У5): Имеет сформированные навыки программирования на языке Python<br>Владеть (В5): владеет способами решения практических и прикладных задач профессиональной деятельности с использованием компьютерного зрения |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | Знать (З6): знает основные правовые ограничения и нормативные документы, связанные с применением технологии компьютерного зрения<br>Уметь (У6): умеет анализировать возможности дальнейшего трудоустройства в рамках профессиональной направленности с использованием знаний в сфере компьютерного зрения<br>Владеть (В6): владеет навыками поиска, чтения и интерпретации законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1. | 1. | Основы языка Python | 3 | - | 6 | 5 | 14 | УК-2.2 | Устный опрос |
| 2. | 2. | Теоретические основы технологии компьютерного зрения | 3 | - | - | 5 | 8 | УК-1.1 | Устный опрос |
| 3. | 3. | Установка необходимых программ и зависимостей | 1 | - | 2 | 5 | 8 | УК-1.1, 1.2, 2.2 | Письменная работа (на ПК), устный опрос |
| 4. | 4. | Основы работы с изображениями | 1 | - | 6 | 5 | 12 | УК-1.1, 1.2, 1.3, 2.2. | Письменная работа (на ПК), устный опрос |
| 5. | 5. | Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV | 1 | - | 2 | 5 | 8 | УК-1.1, 1.2, 1.3, 2.2. | Письменная работа (на ПК), устный опрос |
| 6. | 6. | Обработка изображений | 1 | - | 2 | 5 | 8 | УК-1.1, 1.2, 1.3, 2.2. | Письменная работа (на ПК), устный опрос |
| 7. | 7. | Фильтрация изображений | 1 | - | 2 | 5 | 8 | УК-1.1, 1.2, 1.3, 2.2. | Письменная работа (на ПК), устный опрос |
| 8. | 8. | Определение объектов на изображении | 1 | - | 4 | 5 | 10 | УК-1.1, 1.2, 1.3, 2.2. | Письменная работа (на ПК), устный опрос |
| 9. | 9. | Анализ видео | 1 | - | 2 | 5 | 8 | УК-1.1, 1.2, 1.3, 2.2. | Письменная работа (на ПК), устный опрос |
| 10. | 10. | Приложения с использованием компьютерного зрения | 1 | - | - | 5 | 6 | УК-2.1, 2.3, | Устный опрос |
| 11. | 11. | Разработка прикладного проекта с использованием OpenCV | 1 | - | 6 | 5 | 12 | УК-2.1, 2.3, | Кейс-задача (проект) |
| 12. | 12. | Перспективы использования машинного зрения в технических проектах | 1 | - | - | 5 | 6 | УК-2.1, 2.3, | Устный опрос |
| | Зачет | | - | - | - | - | - | - | |
| | | Итого: | 16 | - | 32 | 60 | 108 | | |

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1. | 1. | Основы языка Python | 0,5 | - | 1 | 7,5 | 9 | УК-2.2 | Устный опрос |
| 2. | 2. | Теоретические основы технологии компьютерного зрения | 0,5 | - | - | 7,5 | 8 | УК-1.1 | Устный опрос |
| 3. | 3. | Установка необходимых программ и зависимостей | 0,5 | - | 1 | 7,5 | 9 | УК-1.1, 1.2, 2.2 | Письменная работа (на ПК), устный опрос |
| 4. | 4. | Основы работы с изображениями | 0,5 | - | 1 | 7,5 | 9 | УК-1.1, 1.2, 1.3, 2.2. | Письменная работа (на ПК), устный опрос |
| 5. | 5. | Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV | 0,5 | - | 1 | 7,5 | 9 | УК-1.1, 1.2, 1.3, 2.2. | Письменная работа (на ПК), устный опрос |
| 6. | 6. | Обработка изображений | 0,5 | - | 1 | 7,5 | 9 | УК-1.1, 1.2, 1.3, 2.2. | Письменная работа (на ПК), устный опрос |
| 7. | 7. | Фильтрация изображений | 0,5 | - | 1 | 7,5 | 9 | УК-1.1, 1.2, 1.3, 2.2. | Письменная работа (на ПК), устный опрос |
| 8. | 8. | Определение объектов на изображении | 0,5 | - | 1 | 7,5 | 9 | УК-1.1, 1.2, 1.3, 2.2. | Письменная работа (на ПК), устный опрос |
| 9. | 9. | Анализ видео | 0,5 | - | 1 | 7,5 | 9 | УК-1.1, 1.2, 1.3, 2.2. | Письменная работа (на ПК), устный опрос |
| 10. | 10. | Приложения с использованием компьютерного зрения | 0,5 | - | - | 7,5 | 8 | УК-2.1, 2.3, | Устный опрос |
| 11. | 11. | Разработка прикладного проекта с использованием OpenCV | 0,5 | - | - | 7,5 | 8 | УК-2.1, 2.3, | Кейс-задача (проект) |
| 12. | 12. | Перспективы использования машинного зрения в технических проектах | 0,5 | - | - | 7,5 | 8 | УК-2.1, 2.3, | Устный опрос |
| | Зачет | | - | - | - | 4 | 4 | УК 1.1 – 1.3, УК 2.1 – 2.3. | Вопросы к зачету |
| Итого: | | | 6 | - | 8 | 94 | 108 | | |

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1. | 1. | Основы языка Python | 1 | - | 1 | 13 | 15 | УК-2.2 | Устный опрос |
| 2. | 2. | Теоретические основы технологии компьютерного зрения | 1 | - | - | 6 | 7 | УК-1.1 | Устный опрос |
| 3. | 3. | Установка необходимых программ и зависимостей | 1 | - | 1 | 6 | 8 | УК-1.1, 1.2, 2.2 | Письменная работа (на ПК), устный опрос |
| 4. | 4. | Основы работы с изображениями | 1 | - | 1 | 6 | 8 | УК-1.1, 1.2, 1.3, 2.2. | Письменная работа (на ПК), устный опрос |
| 5. | 5. | Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV | 1 | - | 1 | 6 | 8 | УК-1.1, 1.2, 1.3, 2.2. | Письменная работа (на ПК), устный опрос |
| 6. | 6. | Обработка изображений | 1 | - | 1 | 6 | 8 | УК-1.1, 1.2, 1.3, 2.2. | Письменная работа (на ПК), устный опрос |
| 7. | 7. | Фильтрация изображений | 1 | - | 1 | 6 | 8 | УК-1.1, 1.2, 1.3, 2.2. | Письменная работа (на ПК), устный опрос |
| 8. | 8. | Определение объектов на изображении | 1 | - | 1 | 6 | 8 | УК-1.1, 1.2, 1.3, 2.2. | Письменная работа (на ПК), устный опрос |
| 9. | 9. | Анализ видео | 1 | - | 1 | 6 | 8 | УК-1.1, 1.2, 1.3, 2.2. | Письменная работа (на ПК), устный опрос |
| 10. | 10. | Приложения с использованием компьютерного зрения | 1 | - | - | 6 | 7 | УК-2.1, 2.3, | Устный опрос |
| 11. | 11. | Разработка прикладного проекта с использованием OpenCV | 1 | - | 2 | 13 | 16 | УК-2.1, 2.3, | Кейс-задача (проект) |
| 12. | 12. | Перспективы использования машинного зрения в технических проектах | 1 | - | - | 6 | 7 | УК-2.1, 2.3, | Устный опрос |
| | Зачет | | - | - | - | - | - | - | |
| | | Итого: | 12 | - | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Основы языка Python». Установка Python, pip, IDE. Синтаксис языка. Типы данных. Библиотеки, модули. Циклы, логические операции. Простая программа на python «Beer Song». Запуск программ python из командной строки и из IDE

Раздел 2. «Теоретические основы технологии компьютерного зрения». Пиксель. Цвет. Матрица

Раздел 3. «Установка необходимых программ и зависимостей». Linux Mint/Ubuntu. Python3 с дополнительной установкой библиотек/зависимостей (numpy, time, argparse, imutils, face_recognition, dlib, OpenCV (cv2), socket). Sublime text/Notepad+++

Раздел 4. «Основы работы с изображениями». Загрузка и показ изображения. Доступ к конкретным пикселям. Разрезание массива изображения. Изменение размера изображения. Вращение изображения

Раздел 5. «Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV». Рисование фигур на изображении. Печать текста

Раздел 6. «Обработка изображений». Применение операций по изменению изображений.

Раздел 7. «Фильтрация изображений». Наложение масок на изображение. Размытие изображения. Изменение цветового контура изображений.

Раздел 8. «Определение объектов на изображении». Конвертирование в серый формат. Определение краев на изображении. Thresholding. Детектирование контуров. Erode and dilate. Masking and bitwise

Раздел 9. «Анализ видео». Активация камеры с помощью OpenCV. Захват видео с помощью камеры. Обработка видеопотока.

Раздел 10. «Приложения с использованием компьютерного зрения». Анализ существующих проектов и задач в профессиональной сфере с использованием компьютерного зрения.

Раздел 11. «Разработка прикладного проекта с использованием OpenCV». Определение проблемной сферы в рамках профессиональной области. Применение классификатора Haar Cascade для определенного типа объектов. Детектирование, распознавание объектов. Обработка результатов детектирования. Передача и использование информации.

Раздел 12. «Перспективы использования машинного зрения в технических проектах». Использование классификаторов. Использование нейросетей. Компьютерное зрение в мобильных приложениях.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1. | 1. | 3 | 0,5 | 1 | Основы языка Python |
| 2. | 2. | 3 | 0,5 | 1 | Теоретические основы технологии компьютерного зрения |
| 3. | 3. | 1 | 0,5 | 1 | Установка необходимых программ и зависимостей |
| 4. | 4. | 1 | 0,5 | 1 | Основы работы с изображениями |
| 5. | 5. | 1 | 0,5 | 1 | Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV |
| 6. | 6. | 1 | 0,5 | 1 | Обработка изображений |
| 7. | 7. | 1 | 0,5 | 1 | Фильтрация изображений |
| 8. | 8. | 1 | 0,5 | 1 | Определение объектов на изображении |
| 9. | 9. | 1 | 0,5 | 1 | Анализ видео |
| 10. | 10. | 1 | 0,5 | 1 | Приложения с использованием компьютерного зрения |
| 11. | 11. | 1 | 0,5 | 1 | Разработка прикладного проекта с использованием OpenCV |
| 12. | 12. | 1 | 0,5 | 1 | Перспективы использования машинного зрения в технических проектах |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия** учебным планом не предусмотрены.

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1. | 1 | 6 | 1 | 1 | Установка Python и подготовка к запуску программ. Основы языка Python: первая программа. Простая программа на python. |
| 2. | 3 | 2 | - | - | Установка необходимых программ и зависимостей для работы библиотекой компьютерного зрения на языке Python |
| 3. | 4 | 6 | 1 | 1 | Основы работы с изображениями |
| 4. | 5 | 2 | 1 | 1 | Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV |
| 5. | 6 | 2 | 1 | 1 | Обработка изображений |
| 6. | 7 | 2 | 1 | 1 | Фильтрация изображений |
| 7. | 8 | 4 | 1 | 1 | Определение объектов на изображении |
| 8. | 9 | 2 | 1 | 2 | Анализ видео |
| 9. | 11 | 6 | 1 | 2 | Разработка прикладного проекта с использованием OpenCV |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.4

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1. | 1. | 5 | 7,5 | 13 | Основы языка Python | Изучение теоретического материала по разделу |
| 2. | 2. | 5 | 7,5 | 6 | Теоретические основы технологии компьютерного зрения | Подготовка доклада |
| 3. | 3. | 5 | 7,5 | 6 | Установка необходимых программ и зависимостей | Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу |
| 4. | 4. | 5 | 7,5 | 6 | Основы работы с изображениями | Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу |
| 5. | 5. | 5 | 7,5 | 6 | Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV | Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу |
| 6. | 6. | 5 | 7,5 | 6 | Обработка изображений | Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу |
| 7. | 7. | 5 | 7,5 | 6 | Фильтрация изображений | Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу |
| 8. | 8. | 5 | 7,5 | 6 | Определение объектов на изображении | Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу |
| 9. | 9. | 5 | 7,5 | 6 | Анализ видео | Подготовка отчета к лабораторной работе, изучение теоретического материала по разделу |
| 10. | 10. | 5 | 7,5 | 6 | Приложения с использованием компьютерного зрения | Подготовка доклада |
| 11. | 11. | 5 | 7,5 | 6 | Разработка прикладного проекта с использованием OpenCV | Подготовка отчета по проекту |
| 12. | 12. | 5 | 7,5 | 13 | Перспективы использования машинного зрения в технических проектах | Изучение теоретического материала по разделу |
| | | - | 4 | - | Зачет | Подготовка к зачету |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

– Визуализация учебного материала посредством интерактивных презентаций в диалоговом режиме (лекционные занятия);

– Кейс-метод: разбор некоторых тематик курса на примере реальных достижимых задач и практических ситуаций (лабораторные занятия);

– Работа в малых группах (лабораторные занятия);

– Использование актуальных интернет-ресурсов, он-лайн лекций, в том числе на английском языке;

– Метод проектов (лабораторные занятия).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Контрольная работа для заочной формы обучения.

7.1. Методические указания для выполнения контрольной работы.

В течение семестра обучающиеся заочной формы обучения должны выполнить одну контрольную работу.

7.2. Тематика контрольной работы.

Учебным планом предусмотрено выполнение одной контрольной работы у обучающихся заочной формы обучения на тему «Подсчет объектов на изображении с помощью методов компьютерного зрения».

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной и заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Устный опрос по теме "Основы языка Python» | 20 |
| 2 | Презентация доклада по теме «Теоретические основы технологии компьютерного зрения» | 10 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 3 | Защита отчета по лабораторной работе по теме «Установка необходимых программ и зависимостей» | 5 |
| 4 | Защита отчета по лабораторной работе по теме «Основы работы с изображениями» | 10 |
| 5 | Защита отчета по лабораторной работе по теме «Рисование фигур и печать текста с использованием OpenCV» | 5 |
| 6 | Защита отчета по лабораторной работе по теме «Обработка изображений» | 5 |
| 7 | Защита отчета по лабораторной работе по теме «Фильтрация изображений» | 5 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 8 | Защита отчета по лабораторной работе по теме «Определение объектов на изображении» | 4 |
| 9 | Защита отчета по лабораторной работе по теме «Анализ видео» | 2 |
| 10 | Презентация доклада по теме «Приложения с использованием компьютерного зрения» | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| 11 | Защита прикладного проекта по применению технологий компьютерного зрения в профессиональной сфере | 30 |
| 12 | Устный опрос по теме «Перспективы использования машинного зрения в технических проектах» | 2 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ
- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки
- Электронно-библиотечная система IPR BOOKS
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
- Электронно-библиотечная система «Лань»
- Электронно-библиотечная система «Book.ru»
- Электронная библиотека ЮРАЙТ
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Полнотекстовая база данных ТИУ
- Библиотеки нефтяных вузов России
- Справочно-информационная база данных «Техэксперт»
- Электронные ресурсы открытого доступа
- База данных Роспатент
- OnePetro — Библиотека технических статей по разработке нефтяных и газовых месторождений Общества инженеров-нефтяников SPE
- Университетская библиотека ONLINE
- Международные реферативные базы научных изданий
- Международный европейский индекс цитирования в области гуманитарных наук European Reference Index for the Humanities (ERIH)
- Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина
- Сводный каталог периодических изданий и изданий органов НТИ, получаемых библиотеками г. Тюмени

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Windows x64 (не ниже 7)
2. Microsoft Office Professional Plus
3. Linux Mint/Ubuntu
4. Python3 с дополнительной установкой библиотек/зависимостей (numpy, time, argparse, imutils, face_recognition, dlib, OpenCV (cv2), socket)
5. Pip
6. Eclipse
7. Intellij Idea
8. Sublime text/Notepad+++
9. Arduino IDE

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины | Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование) |
|---|---|---|
| 1 | - | Лаборатория, оборудованная персональными компьютерами с характеристиками не менее Corei3, оснащенные физической видеокартой, Web-камерой, подключением к интернету с правами администратора, имеющими возможность установки ПО; проектор, звуковоспроизводящее оборудование |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

На лабораторных занятиях обучающиеся изучают технологии и методы компьютерного зрения и вместе с преподавателем выполняют запись программного кода, его апробацию и задание по его изменению. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь при себе ноутбуки с заранее установленным комплектом программного обеспечения и необходимыми зависимостями. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультации преподавателя.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в изучении ряда тем, выполнении типовых элементов программного кода, подготовке к презентации докладов по ряду теоретических тем. На занятии преподаватель дает рекомендации, необходимые для освоения материала.

Приложение 1

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль Компьютерное зрение в решении инженерных задач

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикаторов достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать (З1): знает основные информационные ресурсы, программные продукты, посвященные тематике компьютерного зрения, а также основных ученых, публикующихся в этой сфере | не знает основные информационные ресурсы, программные продукты, посвященные тематике компьютерного зрения, а также основных ученых, публикующихся в этой сфере; | знает по одному примеру основных информационных ресурсов, программных продуктов, посвященных тематике компьютерного зрения, и одного из наиболее известных ученых, публикующихся в этой сфере; | знает некоторые информационные ресурсы, программные продукты, посвященные тематике компьютерного зрения, а также некоторых ученых, публикующихся в этой сфере; | знает основные информационные ресурсы, программные продукты, посвященные тематике компьютерного зрения, а также основных ученых, публикующихся в этой сфере; |
| | | Уметь (У1): умеет обрабатывать найденную информацию и подготавливать ее в удобный для дальнейшего использования формат | не умеет обрабатывать найденную информацию и подготавливать ее в удобный для дальнейшего использования формате; | умеет применять ограниченный набор средств для поиска информации и подготовки ее в удобный для дальнейшего использования формат; | умеет использовать набор теоретических знаний для решения широкого перечня типовых задач по обработке информации и подготовке ее в удобный для дальнейшего использования формат; | умеет использовать теоретические знания для решения нетиповых задач по обработке информации и подготовке ее в удобный для дальнейшего использования формат; |
| | | Владеть (В1): владеет техническим английским языком для поиска и чтения англоязычной литературы в сфере информационных технологий | не владеет техническим английским языком для поиска и чтения англоязычной литературы в сфере информационных технологий | владеет навыками использования технического английского языка со словарем для поиска и чтения англоязычной литературы в сфере информационных технологий | владеет техническим английским языком для поиска и понимания англоязычной литературы в сфере информационных технологий | владеет техническим английским языком, в том числе в разговорной форме для поиска и чтения англоязычной литературы в сфере информационных технологий |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать (З2): знает возможности распространенных библиотек компьютерного зрения, например, OpenCV | Не знает возможности распространенных библиотек компьютерного зрения; не умеет применять средства установки программного обеспечения Python, не умеет использовать IDE для создания, редактирования и запуска кода, | Знает местонахождение и назначение библиотеки компьютерного зрения OpenCV; | Знает основные положения документации и примеры использования основных функций библиотеки компьютерного зрения OpenCV; | знает большинство возможностей нескольких библиотек компьютерного зрения, в том числе OpenCV, и способов их применения на практике; |
| | | Уметь (У2): умеет применять средства установки программного обеспечения Python, использовать IDE для создания, редактирования и запуска кода, производить настройку операционной системы для запуска проектов в сфере компьютерного зрения | не умеет производить настройку операционной системы для запуска проектов в сфере компьютерного зрения; | умеет по конкретной письменной инструкции на русском языке применять средства установки программного обеспечения Python, использовать IDE для создания, редактирования и запуска кода; | умеет применять средства установки программного обеспечения Python, использовать IDE для создания, редактирования и запуска кода, производить настройку операционной системы для запуска проектов в сфере компьютерного зрения; | умеет решать нетиповые задачи по применению средств установки программного обеспечения Python, использования IDE для создания, редактирования и запуска кода, произведения настройки операционной системы для запуска проектов в сфере компьютерного зрения; |
| | | Владеть (В2): владеет навыками чтения кода, в том числе чужого, его интерпретации, адаптации согласно правилам чистоты и читаемости и нормам PEP | не владеет навыками чтения кода, в том числе чужого, его интерпретации, адаптации согласно правилам чистоты и читаемости и нормам PEP | владеет минимальным набором навыков чтения кода, в том числе чужого, его интерпретации и адаптации | владеет основными навыками чтения кода, в том числе чужого, его интерпретации, адаптации, знаком с нормами PEP | владеет широким спектром навыков чтения кода, в том числе чужого, его интерпретации, адаптации согласно правилам чистоты и читаемости и нормам PEP |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать (З3): знает методики системного подхода при решении поставленных задач | Не знает методики системного подхода при решении поставленных задач; | знает основы методики системного подхода при решении поставленных задач; | знает методики системного подхода при решении поставленных задач; | знает методики системного подхода при решении широкого перечня задач, в том числе нетиповых; |
| | | Уметь (У3): имеет высокий уровень компьютерной грамотности | имеет низкий уровень компьютерной грамотности; | имеет минимальный набор умений пользования персональным компьютером; | имеет высокий уровень компьютерной грамотности; | может устранять неисправности в компьютерных системах и совершенствовать их конфигурации; |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Владеть (В3): владеет основными постулатами системного подхода и может применять их при решении профессиональных задач | не владеет основными постулатами системного подхода и не может применять их при решении профессиональных задач | владеет минимальным набором постулатов системного подхода и способностями применять их при решении профессиональных задач | владеет основными постулатами системного подхода и может применять их при решении профессиональных задач | владеет постулатами системного подхода и может применять их при решении нетиповых профессиональных задач |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать (З4): знает основные возможности компьютерного зрения и способы их использования в различных прикладных проектах | не знает основные возможности компьютерного зрения и способы их использования в различных прикладных проектах; | знает основы компьютерного зрения и его использования для решения типовых задач; | знает основные возможности компьютерного зрения и способы их использования в различных прикладных проектах; | знает возможности компьютерного зрения и способы их использования в нетиповых прикладных проектах; |
| | | Уметь (У4): умеет воспроизводить основные алгоритмические операции с изображениями и видеопотоком с использованием методов компьютерного зрения | не умеет воспроизводить основные алгоритмические операции с изображениями и видеопотоком с использованием методов компьютерного зрения; | умеет воспроизводить минимальный набор алгоритмических операций с изображениями и видеопотоком с использованием методов компьютерного зрения; | умеет воспроизводить основные алгоритмические операции с изображениями и видеопотоком с использованием методов компьютерного зрения; | умеет совершенствовать алгоритмы операций с изображениями и видеопотоком с использованием методов компьютерного зрения; |
| | | Владеть (В4): владеет навыками получения информации на основе анализа изображений и видеопотока и ее интерпретации | не владеет навыками получения информации на основе анализа изображений и видеопотока и ее интерпретации | владеет минимальным набором навыков получения информации на основе анализа изображений и видеопотока | владеет навыками получения информации на основе анализа изображений и видеопотока и ее интерпретации | владеет навыками углубленного анализа информации из изображений и видеопотока и принятия на ее основе практических решений |
| | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать (З5): Знает теоретические основы компьютерного зрения | Не знает теоретических основ компьютерного зрения; | знает перечень основных функций и библиотек компьютерного зрения; | знает теоретические основы компьютерного зрения; | знает теорию компьютерного зрения и заложенный в них математический аппарат и алгоритмы; |
| | | Уметь (У5): Имеет сформированные навыки программирования на языке Python | не имеет сформированных навыков программирования на языке Python; | умеет использовать минимальный набор навыков программирования на языке Python; | имеет сформированные навыки программирования на языке Python; | имеет сформированные навыки программирования на языке Python на среднем уровне; |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Владеть (В5): владеет способами решения практических и прикладных задач профессиональной деятельности с использованием компьютерного зрения | не владеет способами решения практических и прикладных задач профессиональной деятельности с использованием компьютерного зрения | владеет минимальным набором способов решения типовых задач профессиональной деятельности с использованием компьютерного зрения | владеет способами решения практических и прикладных задач профессиональной деятельности с использованием компьютерного зрения | владеет способами решения нетиповых задач профессиональной деятельности с использованием компьютерного зрения |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | Знать (З6): знает основные правовые ограничения и нормативные документы, связанные с применением технологии компьютерного зрения | не знает основные правовые ограничения и нормативные документы, связанные с применением технологии компьютерного зрения; | знает о существовании правовых ограничений и нормативных документов, связанные с применением технологии компьютерного зрения, может их перечислить; | знает основные правовые ограничения и нормативные документы, связанные с применением технологии компьютерного зрения; | знает широкий перечень правовых ограничений и нормативных документов, связанных с применением технологии компьютерного зрения; |
| | | Уметь (У6): умеет анализировать возможности дальнейшего трудоустройства в рамках профессиональной направленности с использованием знаний в сфере компьютерного зрения | не умеет анализировать возможности дальнейшего трудоустройства в рамках профессиональной направленности с использованием знаний в сфере компьютерного зрения; | умеет понять требования к специалисту при трудоустройстве в рамках профессиональной направленности с использованием знаний в сфере компьютерного зрения; | умеет анализировать возможности дальнейшего трудоустройства в рамках профессиональной направленности с использованием знаний в сфере компьютерного зрения; | имеет сформированную траекторию дальнейшего трудоустройства в рамках профессиональной направленности с использованием знаний в сфере компьютерного зрения; |
| | | Владеть (В6): владеет навыками поиска, чтения и интерпретации законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности | не владеет навыками поиска, чтения и интерпретации законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности | владеет минимальным набором навыков поиска, чтения и интерпретации законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности | владеет навыками поиска, чтения и интерпретации законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности | владеет способами критического анализа и использования законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности |

Приложение 2

**КАРТА**
**обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**
Дисциплина/модуль: Компьютерное зрение в решении инженерных задач

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Программирование компьютерного зрения на языке Python / Э. С. Ян. - [Б. м.] : ДМК Пресс, 2016. - 312 с. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-97060-200-3 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. https://e.lanbook.com/book/93569 | 30 | 30 | 100 | + |
| 2. | Селянкин, В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений : учебное пособие / В. В. Селянкин. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 152 с. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-8114-3368-1 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. https://e.lanbook.com/book/113938 | 30 | 30 | 100 | + |
| 3. | Солем, Я.Э. Программирование компьютерного зрения на языке Python / Я. Э. Солем. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - URL: https://e.lanbook.com/book/93569. - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-97060-200-3 : ~Б. ц. https://e.lanbook.com/book/93569 | 30 | 30 | 100 | + |
| 4. | Разработка мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPP / А. В. Бовырин [и др.]. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 515 с. - ISBN 978-5-4486-0520-8 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. http://www.iprbookshop.ru/79718.html | 30 | 30 | 100 | + |
| 5. | Глория, Б. Г. Обработка изображений с помощью OpenCV / Б. Г. Глория, Д. С. Оскар, Л. Э. Хосе, С. Г. Исмаэль. - [Б. м.] : ДМК Пресс, 2016. - 210 с. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-97060-387-1 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. https://e.lanbook.com/book/90116 | 30 | 30 | 100 | + |
| 6. | Шапиро, Л. Компьютерное зрение : учебное пособие / Л. Шапиро, Д. Стокман. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 763 с. - ЭБС "Лань". - ISBN 978-5-00101-696-0 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. https://e.lanbook.com/book/135496 | 30 | 30 | 100 | + |

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 20__ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины/модуля: Инновационная промышленная архитектура

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи дисциплины/модуля

**Цель курса** - получить разностороннее представление о проектировании инновационных объектов архитектуры производственного назначения

**Задачи курса**

- рассмотреть краткую историю становления развития промышленной архитектуры с акцентом на конец XX-ого - начало XXI-ого вв;
- выявить основные направления инновационного развития промышленной архитектуры;
- познакомиться с передовыми объектами инновационной промышленной архитектуры в зарубежной и отечественной практике;
- научиться осуществлять прогноз развития архитектуры, основываясь на объективных факторах, оказывающих наибольшее влияние на промышленную архитектуру.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Инновационная промышленная архитектура» относится к элективным дисциплинам обязательной части Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**знания:**

- понятийно-категориальный аппарат;
- историю и основные события, которые повлияли на изменение в промышленной архитектуры в России и за рубежом;
- основные нормативно-правовых основы проектирования промышленных комплексов.

**умения**:

- аналитически осмысливать основные методы, способы и средства работы с объектами архитектурного проектирования производств;

**владение:**

- специальной терминологией дисциплины;
- основной законодательной базой;
- культурой современного мышления.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Теория архитектуры», «Основы архитектурного проектирования» и служит основой для совершенствования навыков и умений в дисциплинах, связанных с архитектурным проектированием.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| **УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | **УК-1.1.** Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | **Знать:** основы работы с источниками получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники (З1) |
| | | **Уметь:** выбирать основные источники для полноценного исследования (У1) |
| | | **Владеть:** методами использования исторических, философских и культурологических знаний в профессиональной деятельности (В1) |
| | **УК-1.2.** Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | **Знать:** средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками (З2) |
| | | **Уметь:** аргументированно обосновывать принятые факты за основу исследования (У2) |

| | | |
|---|---|---|
| | | **Владеть:** навыками систематизации результатов исследования (В2) |
| | **УК-1.3.** Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | **Знать:** методики системного подхода при решении поставленных задач (З3) |
| | | **Уметь:** использовать методики системного подхода при решении поставленных задач (У3) |
| | | **Владеть:** навыками грамотного оформления результатов исследования (В3) |
| **УК-2.** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | **УК-2.1.** Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | **Знать:** требования действующих строительных и правовых норм в сфере архитектурного проектирования (З4) |
| | | **Уметь:** участвовать в анализе содержания проектных задач, выбирать методы и средства их решения (У4) |
| | | **Владеть:** навыком постановки задач и выбора оптимального способа их решения (В4) |
| | **УК-2.2.** Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | **Знать:** требования действующих сводов правил по архитектурному проектированию, санитарных норм, в том числе требования к организации доступной и безбарьерной среды для лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан (З5) |
| | | **Уметь:** действовать с соблюдением необходимых норм (У5) |
| | | **Владеть:** информацией по актуальности нормативных актов (В5) |
| | **УК-2.3.** Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | **Знать:** методики анализа действующих строительных и правовых норм в сфере архитектурного проектирования (З6) |
| | | **Уметь:** участвовать в анализе нормативных актов для решения задач (У6) |
| | | **Владеть:** навыками грамотного поиска и использования актуальной информации нормативных актов (В6) |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

**Очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Характер эволюционных процессов конца XXв. – начала XXIв. Направления в развитии современной промышленной архитектуры | 4 | - | 8 | 15 | 27 | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3. | Собеседование Табл. 5 Вопросы для подготовке к собеседованию |
| 2 | 2 | Подходы и приёмы проектирования инновационных производственных комплексов | 4 | - | 8 | 15 | 27 | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3. | Собеседование Табл. 5 Вопросы для подготовке к собеседованию |
| 3 | 3 | Проектирование и строительство производственных объектов с использованием современных и энергоэффективных материалов и технологий | 4 | - | 8 | 15 | 27 | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3. | Собеседование Табл. 5 Вопросы для подготовке к собеседованию |
| 4 | 4 | Производственный объект как городской комплекс (“дружелюбное” предприятие, многофункциональный комплекс) | 4 | - | 8 | 15 | 27 | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3. | Собеседование Табл. 5 Вопросы для подготовке к собеседованию |
| 5 | Зачёт | | - | - | - | - | - | | |
| | | Итого: | 16 | - | 32 | 60 | 108 | | Собеседование, п. 4.3 |

**Заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 3

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Характер эволюционных процессов конца XXв. – начала XXIв. Направления в развитии современной промышленной архитектуры | 3 | - | 3 | 45 | 51 | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3. | Собеседование Табл. 5 Вопросы для подготовки к собеседованию |
| 2 | 2 | Подходы и приёмы проектирования инновационных производственных комплексов | 3 | - | 5 | 45 | 53 | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3. | Собеседование Табл. 5 Вопросы для подготовке к собеседованию |
| 5 | Зачёт | | | | | 4 | 4 | | |
| | | Итого: | 6 | - | 8 | 94 | 108 | | Собеседование, |

**Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 3

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Характер эволюционных процессов конца XXв. – начала XXIв. Направления в развитии современной промышленной архитектуры | 3 | - | 2 | 20 | 25 | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3. | Собеседование Табл. 5 Вопросы для подготовке к собеседованию |
| 2 | 2 | Подходы и приёмы проектирования инновационных производственных комплексов | 3 | - | 2 | 22 | 27 | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3. | Собеседование Табл. 5 Вопросы для подготовке к собеседованию |
| 3 | 3 | Проектирование и строительство производственных объектов с использованием современных и энергоэффективных материалов и технологий | 3 | - | 3 | 22 | 28 | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3. | Собеседование Табл. 5 Вопросы для подготовке к собеседованию |
| 4 | 4 | Производственный объект как городской комплекс (“дружелюбное” предприятие, многофункциональный комплекс) | 3 | - | 3 | 22 | 28 | УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3. | Собеседование Табл. 5 Вопросы для подготовке к собеседованию |
| 5 | Зачёт | | - | - | - | - | - | | |
| | | Итого: | 12 | - | 10 | 86 | 108 | | Собеседование, п. 4.3 |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**1.Характер эволюционных процессов конца XXв. – начала XXIв. Направления в развитии современной промышленной архитектуры**

1.1.Наиболее важные общемировые процессы, в том числе, вопросы изменения в области архитектуры

1.2.Промышленная архитектура начала XX-ого века

1.3.Промышленная архитектура середины XX-ого века

1.4.Промышленная архитектура конца XX-ого века

1.5.Промышленная архитектура переходного периода: конца XX -начала XXI-ого века

**2.Подходы и приёмы проектирования инновационных производственных комплексов**

2.1. Промышленная архитектура начала XXI-ого века (основные тенденции и направления)

2.2. Инновации в строительстве и архитектуре

2.3. Инструменты преобразования общепринятых сугубо рациональных подходов к проектированию новых инновационных промышленных объектов (в том числе, ориентация на создание комфортной и благоприятной среды)

2.4. Функциональный состав современного инновационного предприятия

**2.5.** Вопрос реновации бывших промышленных предприятий (способы и пути реновации, профессиональная терминология процессов реновации)

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 4 | 3 | 3 | Характер эволюционных процессов конца XXв. – начала XXIв. Направления в развитии современной промышленной архитектуры |
| 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | Подходы и приёмы проектирования инновационных производственных комплексов |
| 3 | 3 | 4 | - | 3 | Проектирование и строительство производственных объектов с использованием современных и энергоэффективных материалов и технологий |
| 4 | 4 | 4 | - | 3 | Производственный объект как городской комплекс (“дружелюбное” предприятие, многофункциональный комплекс) |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия**

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.1

| п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | Наиболее важные общемировые процессы, в том числе, вопросы изменения в области архитектуры |
| 2 | | 1 | 1 | | Промышленная архитектура начала XX-ого века |
| 3 | | 2 | 1 | | Промышленная архитектура середины XX-ого века |
| 4 | | 2 | - | | Промышленная архитектура конца XX-ого века |
| 5 | | 2 | - | | Промышленная архитектура переходного периода: конца XX -начала XXI-ого века |
| 6 | 2 | 1 | 1 | 2 | Промышленная архитектура начала XXI-ого века (основные тенденции и направления) |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 | | 1 | 1 | | Инновации в строительстве и архитектуре |
| 8 | | 2 | 1 | | Инструменты преобразования общепринятых сугубо рациональных подходов к проектированию новых инновационных промышленных объектов (в том числе, ориентация на создание комфортной и благоприятной среды) |
| 9 | | 2 | 1 | | Функциональный состав современного инновационного предприятия |
| 10 | | 2 | 1 | | Вопрос реновации бывших промышленных предприятий (способы и пути реновации, профессиональная терминология процессов реновации) |
| 11 | 3 | 1 | - | 3 | Инженерная подготовка площадки под строительство и эксплуатацию инновационного предприятия |
| 12 | | 1 | - | | Энергоэффективные технологии в архитектуре (общий обзор) |
| 13 | | 2 | - | | Концепция экологически чистого производственного предприятия (роль архитектурных решений) |
| 14 | | 2 | - | | Примеры и анализ энергоэффективных предприятий (зарубежных) |
| 15 | | 2 | - | | Примеры и анализ энергоэффективных предприятий (отечественных) |
| 16 | 4 | 2 | - | 3 | Общий обзор основных характеристик “городского” предприятия |
| 17 | | 2 | - | | Особенности функционального состава “городского” предприятия |
| 18 | | 2 | - | | Особенности благоустройства участка “городского” предприятия |
| 19 | | 2 | - | | Особенности архитектурного образа “городского” предприятия |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.1

| п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 3 | 5 | 4 | Наиболее важные общемировые процессы, в том числе, вопросы изменения в области архитектуры | Подготовка к лабораторному занятию подготовка к собеседованию Табл. 5 Вопросы для подготовке к собеседованию |
| 2 | | 3 | 10 | 4 | Промышленная архитектура начала XX-ого века | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | | 3 | 10 | 4 | Промышленная архитектура середины XX-ого века | |
| 4 | | 3 | 10 | 4 | Промышленная архитектура конца XX-ого века | |
| 5 | | 3 | 10 | 4 | Промышленная архитектура переходного периода: конца XX - начала XXI-ого века | |
| 6 | 2 | 3 | 5 | 5 | Промышленная архитектура начала XXI-ого века (основные тенденции и направления) | Подготовка к лабораторному занятию подготовка к собеседованию Табл. 5 Вопросы для подготовке к собеседованию |
| 7 | | 3 | 10 | 5 | Инновации в строительстве и архитектуре | |
| 8 | | 3 | 10 | 5 | Инструменты преобразования общепринятых сугубо рациональных подходов к проектированию новых инновационных промышленных объектов (в том числе, ориентация на создание комфортной и благоприятной среды) | |
| 9 | | 3 | 10 | 5 | Функциональный состав современного инновационного предприятия | |
| 10 | | 3 | 10 | 2 | Вопрос реновации бывших промышленных предприятий (способы и пути реновации, профессиональная терминология процессов реновации) | |
| 11 | 3 | 3 | - | 5 | Инженерная подготовка площадки под строительство и | Подготовка к лабораторному занятию подготовка к |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | эксплуатацию инновационного предприятия | собеседованию Табл. 5 Вопросы для подготовке к собеседованию |
| 12 | | 3 | - | 5 | Энергоэффективные технологии в архитектуре (общий обзор) | |
| 13 | | 3 | - | 5 | Концепция экологически чистого производственного предприятия (роль архитектурных решений) | |
| 14 | | 3 | - | 5 | Примеры и анализ энергоэффективных предприятий (зарубежных) | |
| 15 | | 3 | - | 2 | Примеры и анализ энергоэффективных предприятий (отечественных) | |
| 16 | 4 | 3 | - | 5 | Общий обзор основных характеристик “городского” предприятия | Подготовка к лабораторному занятию подготовка к собеседованию Табл. 5 Вопросы для подготовке к собеседованию |
| 17 | | 4 | - | 5 | Особенности функционального состава “городского” предприятия | |
| 18 | | 4 | - | 5 | Особенности благоустройства участка “городского” предприятия | |
| 19 | | 4 | - | 7 | Особенности архитектурного образа “городского” предприятия | |
| | Зачет | - | 4 | - | | |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

**Лекционные занятия проходят в формах:**
лекция-беседа,
лекция-дискуссия,
лекция с разбором конкретных ситуаций**.**

**Лабораторные (ориентационные) занятия преимущественно с использованием технологии метода кейсов,** цель которого состоит в том, чтобы создать условия, при которых

учащиеся: самостоятельно и охотно приобретают недостающие знания из разных источников; учатся пользоваться приобретенными знаниями для решения познавательных и практических задач; приобретают коммуникативные умения, работая в различных группах; развивают у себя исследовательские умения (умения выявления проблем, сбора информации, наблюдения, проведения эксперимента, анализа, построения гипотез, обобщения); развивают системное мышление.

## 6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## *7.* Контрольные работы

Контрольная работа для заочной формы обучения.

7.1. Методические указания для выполнения контрольной работы.

В течение семестра обучающиеся заочной формы обучения должны выполнить одну контрольную работу.

12

7.2. Тематика контрольной работы.

1. Наиболее важные общемировые процессы, в том числе, вопросы изменения в области архитектуры
2. Инновации в строительстве и архитектуре
3. Функциональный состав современного инновационного предприятия

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций.

Оценивание обучающихся проходит в ходе оценки **собеседования.**

Собеседование проходит в рамках практического занятия и оценивается по принципу «зачёт» / «не зачёт».

Критерии оценки собеседования:

Собеседование считается пройденным:

“Зачёт” выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины в соответствии с учебной программой, включая вопросы, рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по предложенному вопросу и дополнительным вопросам, которые относятся к материалу дисциплины, не отраженному в основном задании и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

Собеседование считается не пройденным:

“Не зачёт” выставляется при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу, а также если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ http://elib.tyuiu.ru/

Договор № 03-189/2017от 20.10.2017 об оказании услуг двухстороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина http://elib.gubkin.ru/

Договор № Б173/2017 04-6/2018 от 09.01.2018 на оказание услуг двухстороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ http://bibl.rusoil.net

Договор № 04-7/2018 от 15.02.2018 об оказании услуг двухстороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» http://lib.ugtu.net/books

Гражданско-правовой договор № 5064-19 от 31.07.2019 с ООО «Политехресурс» http://www.studentlibrary.ru по предоставлению доступа к базе данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа»

Договор № 5065-19 от 31.07.2019 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks с ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» http://www.iprbookshop.ru/

Гражданско-правовой договор № 5066-19 от 31.07.2019 с ООО «Издательство ЛАНЬ» http://e.lanbook.com

Гражданско-правовой договор № 5068-19 от 09.07.2019 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС www.biblio-online.ru»

Договор №886-18 от 03.12.2018г. на оказание услуг по предоставлению доступа к изданиям электронно-библиотечной системы elibrary с ООО «РУНЭБ» http://elibrary.ru/ Количество пользователей неограниченно, онлайн-доступ с любой точки, где есть Интернет

Гражданско-правовой договор №5931-19 от 29.08.2019 с ООО «КноРус медиа» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе BOOK.ru https://www.book.ru

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения практики используются средства и возможности университета.

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке лабораторным занятиям.

Лабораторные занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например:

− индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;

− фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;

− решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;

− проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

− выполнение контрольных работ;

− работу с тестами.

При подготовке к лабораторным занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой лабораторного занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического

занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради.

Лабораторные занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучаемых имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, подготовку к предстоящему занятию и экзамену по дисциплине, а также формирование представлений об основных понятиях и разделах курса, навыков умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний. В часы самостоятельной работы преподаватель проводит консультации с обучаемыми с целью оказания им помощи в самостоятельном изучении тем учебного курса. Консультации носят групповой и индивидуальный характер. Успешное усвоение курса предполагает активное, творческое участие студента на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы.

Самостоятельная работа студентов реализуется:

1) непосредственно в процессе аудиторных занятий – путем проведения экспресс-опросов по конкретным темам, тестового контроля знаний;

2) в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, при выполнении индивидуальных заданий;

3) в библиотеке, дома, в общежитии.

Видом внеаудиторной самостоятельной работы студентов может быть подготовка к участию в научно-теоретических конференциях.

Приложение 1

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина Инновационная промышленная архитектура

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| **УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | **УК-1.1.** Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | **Знать:** основы работы с источниками получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники (З1) | Не знает основы работы с источниками получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники. | Знает приёмы выбора верных источников получения информации, совершает грубые ошибки при работе с ними. | Знает приёмы выбора верных источников получения информации не в полном объёме. Умеет с ними работать, но совершает негрубые ошибки. | Знает приёмы выбора верных источников получения информации в полном объёме и умеет с ними работать. |
| | | **Уметь:** выбирать основные источники для полноценного исследования (У1) | Не умеет работать со средствами и методами исследования, используя библиографические и иконографические источники. | Не умеет в полном объёме работать со средствами и методами исследования, используя библиографические и иконографические источники. | Умеет работать со средствами и методами исследования, используя библиографические и иконографические источники. Допускает незначительные ошибки. | Умеет в полном объёме работать со средствами и методами исследования, используя библиографические и иконографические источники. |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | **Владеть:** методами использования исторических, философских и культурологических знаний в профессиональной деятельности (В1) | Не владеет навыками работы с источниками информации, включая нормативные, методические, справочные, реферативные, библиографические и иконографические источники | Владеет навыками работы с источниками информации не в полном объёме и совершает ошибки при работе с выбранными источниками | Владеет навыками работы с источниками информации, не в полном объёме | Владеет в полной мере навыками работы с источниками информации, включая нормативные, методические, справочные, реферативные, библиографические и иконографические источники |
| | **УК-1.2.** Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | **Знать:** средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками (З2) | Не знает средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками. | Знает средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками, но совершает грубые ошибки при их подборе. | Знает средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками, но совершает незначительные ошибки при их подборе. | Знает средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками, и верно их подбирает для решения поставленной задачи. |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | **Уметь:** аргументированно обосновывать принятые факты за основу исследования (У2) | Не умеет обосновывать принятые за основу проектирования предпроектные исследования | Обосновывает принятые за основу проектирования предпроектные исследования, совершая ошибки. | Не уверенно обосновывает принятые за основу проектирования предпроектные исследования. | Уверенно и аргументированно обосновывает принятые за основу проектирования предпроектные исследования. |
| | | **Владеть:** навыками систематизации результатов исследования (В2) | Не владеет навыками проведения предпроектных исследований | Не владеет полным комплексом навыков проведения предпроектных исследований | Владеет навыками проведения предпроектных исследований. Не использует верно весь комплекс | Владеет всем комплексом навыков проведения предпроектных исследований, включая исторические, культурологические и социологические |
| | **УК-1.3.** Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | **Знать:** методики системного подхода при решении поставленных задач (З3) | Не знает виды и методы проведения предпроектных исследований. | Знает основы выбора верных видов и методов проведения предпроектных исследований, но совершает грубые ошибки при выборе. | Знает основы выбора верных видов и методов проведения предпроектных исследований, совершает незначительные ошибки при выборе. | Знает основы выбора верных видов и методов проведения предпроектных исследований, осуществляет грамотный их подбор для решения поставленных задач. |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | **Уметь:** использовать методики системного подхода при решении поставленных задач (У3) | Не умеет выбирать основные источники для полноценного исследования | Не умеет осуществлять полноценный и грамотный выбор основных источников для полноценного исследования | Не умеет выбор основных источников для полноценного исследования, совершает незначительные ошибки. | Способен в полном объёме и грамотно выбрать основные источники для полноценного исследования |
| | | **Владеть:** навыками грамотного оформления результатов исследования (В3) | Не владеет навыками систематизации результатов исследования | Владеет не в полном объёме навыками систематизации результатов исследования | Владеет навыками систематизации результатов исследования, совершает незначительные ошибки | Владеет в полной мере навыками систематизации результатов исследования |
| **УК-2.** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и | **УК-2.1.** Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | **Знать:** требования действующих строительных и правовых норм в сфере архитектурного проектировани я (З4) | Не знает основные нормативные документы | Знает часть из основных нормативных документов | Знает основные нормативные документы | Знает отлично основные нормативные документы |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| ограничений | | **Уметь:** участвовать в анализе содержания проектных задач, выбирать методы и средства их решения (У4) | Не умеет выявить основное и дополнительное в многообразии задач работы над исследованием | Частично умеет выявить основное и дополнительное в многообразии задач работы над исследованием | Умеет классифицировать и толковать содержание проектных задач | Умеет классифицировать и толковать содержание проектных задач. Умеет логически грамотно взвешивать все аргументы, анализировать их и выражать свою точку зрения |
| | | **Владеть:** навыком постановки задач и выбора оптимального способа их решения (В4) | Владеет опытом решения вопросов, возникающих в социальной и трудовой сфере | Владеет не верными навыками оформления результатов исследования | Владеет необходимыми навыками оформления результатов исследования, но не в полном объёме | Владеет навыками грамотного оформления результатов исследования в полном объёме |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | **УК-2.2.** Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | **Знать:** требования действующих сводов правил по архитектурному проектированию, санитарных норм, в том числе требования к организации доступной и безбарьерной среды для лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан (З5) | Не знает требования действующих сводов правил по архитектурному проектированию, санитарных норм, в том числе требования к организации доступной и безбарьерной среды для лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан | Знает частично требования действующих сводов правил по архитектурному проектированию, санитарных норм, в том числе требования к организации доступной и безбарьерной среды для лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан | Знает требования действующих сводов правил по архитектурному проектированию, санитарных норм, в том числе требования к организации доступной и безбарьерной среды для лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан | Знает требования действующих сводов правил по архитектурному проектированию, санитарных норм, в том числе требования к организации доступной и безбарьерной среды для лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан и механизмы их применения |
| | | **Уметь:** действовать с соблюдением необходимых норм (У5) | Не умеет анализировать возникающие ситуации на основе знания норм | Не всегда умеет правильно оперировать нормативными актами | Умеет оптимизировать варианты решения проектных задач на основе знаний, минимизировать негативные риски | Умеет оперативно находить нужную информацию в нормативных документах, актах, рекомендательных документах, грамотно ее использовать |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | **Владеть:** информацией по актуальности нормативных актов (В5) | Не владеет нформацией по актуальности нормативных актов | В полной мере не владеет информацией по актуальности нормативных актов | Владеет нформацией по актуальности нормативных актов | В полной мере владеет информацией по актуальности нормативных актов |
| | **УК-2.3.** Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | **Знать:** методики анализа действующих строительных и правовых норм в сфере архитектурного проектировани я (З6) | Не знает методики анализа действующих строительных и правовых норм в сфере архитектурного проектировани я | Знает частично методики анализа действующих строительных и правовых норм в сфере архитектурного проектирования | Знает методики анализа действующих строительных и правовых норм в сфере архитектурного проектирования | Знает методики анализа действующих строительных и правовых норм в сфере архитектурного проектирования и механизмы их примнения |
| | | **Уметь:** участвовать в анализе нормативных актов для решения задач (У6) | Не умеет классифициров ать и толковать содержание нормативных актов | Умеет частично классифицироват ь и толковать содержание нормативных актов | Умеет логически грамотно взвешивать все аргументы, анализировать их и выражать свою точку зрения по анализу нормативных актов | Умеет классифицировать и толковать содержание нормативных актов. Умеет логически грамотно взвешивать все аргументы, анализировать их и выражать свою точку зрения по содержанию нормативных актов |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | **Владеть:** навыками грамотного поиска и использования актуальной информации нормативных актов (В6) | Не владеет грамотного поиска и использования актуальной информации нормативных актов | Частично владеет навыками грамотного поиска и использования актуальной информации нормативных актов | Владеет навыками грамотного поиска и использования актуальной информации нормативных актов | Владеет навыками грамотного поиска и использования актуальной информации нормативных актов, с аргументацией собственного выбора того или иного документа |

Приложение 2

**КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина **Инновационная промышленная архитектура**

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих | Обеспеченность обучающихся литературой, | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Архитектура гражданских и промышленных зданий : учебное пособие / В. М. Туснина. - Москва : АСВ, 2016. - URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301444.html. - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС Консультант студента. - ISBN 978-5-4323-0144-4 : ~Б. ц. | неограниченно | 20 | 100% | (Ирбис64+) |
| 2. | Архитектура промышленных зданий : учебник для студентов вузов, обучающихся по строительным специальностям / С. В. Дятков, А. П. Михеев. - М. : Высшая школа, 1976. - 464 с. | Всего: 11, НБО СтроИн (1), КХ СтроИн (10) | 20 | 100% | (ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА") |
| 4. | Архитектура промышленных предприятий, зданий и сооружений : справочник проектировщика / В. А. Дроздов [и др.] ; под ред. Н. Н. Кима. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Стройиздат, 1990. - 638 с. | Всего: 63, ЧЗСтроИн (2), Абонемент СтроИн (61) | 20 | 100% | (ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА") |
| 5. | История архитектуры и строительной техники : учебник. Ч. 1. Зодчество доиндустриальной эпохи / Т. Г. Маклакова. - Москва : АСВ, 2011. - 408 с. - URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930934014.html. - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС Консультант студента. - ISBN ISBN 978-5-93093-401-4 : ~Б. ц. | неограниченно | 20 | 100% | (Ирбис64+) |
| 6. | Шамрук, А.С. Традиция в проектных стратегиях современной архитертуры / А.С. Шамрук. — Минск : Белорусская наука, 2014. — 297 с. | неограниченно | 20 | 100% | (Ирбис64+) |

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 202_ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Обратный инжиниринг деталей машин**

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель дисциплины/модуля: изучение методов, технологий и особенностей обратного инжиниринга деталей и машин и его применение для развития машиностроительной индустрии.

Задачи дисциплины/модуля:
1. привить навыки анализа деталей и машин с целью ее обратного инжиниринга;
2. научить создавать цифровые модели разрабатываемых деталей и машин.
3. развить навыки по внедрению в производство разрабатываемых деталей и машин при помощи обратного инжиниринга

## 2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части учебного плана и является дисциплиной по выбору обучающихся.
Необходимыми условиями для освоения дисциплины/модуля являются:
Знать: элементы инженерной графики, основы геометрического моделирования, программные средства компьютерной графики;
Уметь: решать основные задачи по механике твердого тела и гидравлике;
Владеть: начальными навыками разработки электронных моделей деталей; навыками чтения конструкторских, технологических и других электронных документов.

Содержание дисциплины/модуля является логическим продолжением содержания дисциплин _____*Начертательная геометрия и компьютерная графика, Проектная деятельность, Теоретическая механика, Сопротивление материалов*_____ и служит основой для освоения дисциплин/модулей.

## 3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать (З1): основные методы реализации обратного инжиниринга деталей машин<br>*Уметь (У1):* создавать структуру алгоритма обратного инжиниринга деталей машин<br>*Владеть (В1):* навыками выполнения операция обратного инжиниринга деталей машин |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|---|
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | *Знать (З2):* способы применения технических стандартов при обратном инжиниринге деталей машин<br>*Уметь (У2):* оптимизировать технологию обратного инжиниринга деталей машин под требуемый технический стандарт<br>*Владеть (В2):* навыками обратного инжиниринга деталей машин под требуемый технический стандарт |

## 4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины/модуля составляет __*3*__ зачетных единицы, 108 аудиторный часов.

Таблица 4.1

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | Зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Обратный инжиниринг деталей и машин: цели, методы и значимость для машиностроительной индустрии | 2 | - | - | - | 2 | *УК-1.3*<br>*УК-2.3* | - |
| 2 | 2 | Анализ конструкции | 10 | - | 20 | 30 | 60 | *УК-1.3*<br>*УК-2.3* | Защита лаборатор |

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | ной работы |
| 4 | 3 | Цифровая модель детали (машины) | 4 | - | 12 | 30 | 46 | *УК-1.3 УК-2.3* | Защита лабораторной работы |
| 5 | Зачет | | - | - | - | - | - | | |
| | | Итого: | 16 | - | 32 | 60 | 108 | | |

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Обратный инжиниринг деталей и машин: цели, методы и значимость для машиностроительной индустрии | 1 | - | - | 4 | 5 | *УК-1.3 УК-2.3* | Устный опрос |
| 2 | 2 | Анализ конструкции | 3 | - | 4 | 46 | 53 | *УК-1.3 УК-2.3* | Защита лабораторной работы |
| 4 | 3 | Цифровая модель детали (машины) | 2 | - | 4 | 40 | 46 | *УК-1.3 УК-2.3* | Защита лабораторной работы |
| 5 | Зачет | | - | - | - | 4 | 4 | | |
| | | Итого: | 6 | - | 8 | 94 | 108 | | |

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Обратный инжиниринг деталей и машин: цели, методы и значимость для машиностроительной индустрии | 2 | - | - | 4 | 6 | *УК-1.3 УК-2.3* | - |
| 2 | 2 | Анализ конструкции | 6 | - | 4 | 39 | 49 | *УК-1.3 УК-2.3* | Защита лабораторной работы |
| 4 | 3 | Цифровая модель детали (машины) | 4 | - | 6 | 43 | 53 | *УК-1.3 УК-2.3* | Защита лабораторной работы |
| 5 | Зачет | | - | - | - | - | - | | |
| | | Итого: | 12 | - | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Обратный инжиниринг деталей и машин: цели, методы и значимость для машиностроительной индустрии»*

Раздел 2. *«Анализ конструкции».* Оценка материальной части детали или машины, анализ геометрии, возможных технологий изготовления. Взаимодействие с экспертными лабораториями. Поиск информации по разрабатываемой детали (машине). Определение требований к результату обратного инжиниринга детали (машины).

Раздел 3. «*Цифровая модель детали (машины)*». Создание цифровой модели разрабатываемой детали (машины). Применение 3D-сканеров. Работа в CAD и CAE системах.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | Обратный инжиниринг деталей и машин: цели, методы и значимость для машиностроительной индустрии |
| 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | Оценка материальной части детали или машины, анализ геометрии, возможных технологий изготовления. |
| 3 | 2 | 4 | 1 | 2 | Взаимодействие с экспертными лабораториями. Поиск информации по разрабатываемой детали (машине). |
| 4 | 2 | 2 | 1 | 2 | Определение требований к результату обратного инжиниринга детали (машины). |
| 5 | 3 | 2 | 1 | 2 | Создание цифровой модели разрабатываемой детали (машины). |
| 6 | 3 | 2 | 1 | 2 | Применение 3D-сканеров. Работа в CAD и CAE системах. |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | - |

**Практические занятия**

*Практические занятия учебным планом не предусмотрены*

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 2 | 6 | - | - | Разработка проектной документации по ГОСТ на основе документации, выполненных по ASME Y14.100-2004 |
| 2 | 2,3 | 14 | 4 | 4 | 3D-сканирование коленчатого вала ДВС |
| 3 | 2,3 | 12 | 4 | 6 | 3D-сканирование корпуса электродвигателя |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | - |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.4

| № | Номер | Объем, час. | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|

| п/п | раздела дисциплины | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | - | 4 | 4 | Обратный инжиниринг деталей и машин: цели, методы и значимость для машиностроительной индустрии | подготовка к устному опросу |
| 2 | 2 | 10 | 15 | 19 | Оценка материальной части детали или машины, анализ геометрии, возможных технологий изготовления. | подготовка к лабораторной работе |
| 3 | 2 | 10 | 15 | 10 | Поиск информации по разрабатываемой детали (машине). | подготовка к лабораторной работе |
| 4 | 2 | 10 | 16 | 10 | Определение требований к результату обратного инжиниринга детали (машины). | подготовка к лабораторной работе |
| 5 | 3 | 15 | 20 | 22 | Создание цифровой модели разрабатываемой детали (машины). | подготовка к лабораторной работе |
| 6 | 3 | 15 | 20 | 21 | Применение 3D-сканеров. Работа в CAD и CAE системах. | подготовка к лабораторной работе |
| 7 | 1,2,3 | - | 4 | - | Зачет | подготовка к зачету |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

## 7. Контрольные работы *(для заочной при наличии)*

7.1 Методические указания для выполнения контрольных работ.

Трудоемкость контрольной работы – 4 часа.

7.2 Тематика контрольных работ.

«Обратный инжиниринг автомобильного генератора (производство Япония/Китай)»

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной *(при наличии)* формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Защита лабораторной работы «Разработка проектной документации по ГОСТ на основе документации, выполненных по ASME Y14.100-2004» | 20 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 20 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 2 | Защита лабораторной работы «3D-сканирование коленчатого вала ДВС» | 20 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 20 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 3 | Защита лабораторной работы «3D-сканирование корпуса электродвигателя» | 20 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 20 |
| 4 | Зачет | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения *(при наличии)* представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Защита лабораторной работы «Разработка проектной документации по ГОСТ на основе документации, выполненных по ASME Y14.100-2004» | 10 |
| 2 | Защита лабораторной работы «3D-сканирование коленчатого вала ДВС» | 10 |
| 3 | Защита лабораторной работы «3D-сканирование корпуса электродвигателя» | 10 |
| 4 | Выполнение контрольной работы | 30 |
| 5 | Зачет | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

https://patentscope.wipo.int/search/en/
https://new.fips.ru/iiss/

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства*(перечислить)*:

*не используется*

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля | Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование) |
|---|---|---|
| 1 | 3D-сканер | Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть. |
| 2 | Лаборатория «Детали машин» | |
| 3 | ANSYS Mechanical | |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к лабораторному занятию. После лекции студент должен познакомиться с планом лабораторных занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы студенты получают у преподавателя в конце предыдущего практического занятия.

Подготовка к лабораторному занятию требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников и монографических работ. Важным этапом в самостоятельной работе студента является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки – работа с книгой. Она предполагает: внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на лабораторном занятии.

В начале лабораторного занятия должен присутствовать организационный момент и вступительная часть. Преподаватель произносит краткую вступительную речь, где формулируются основные вопросы и проблемы, способы их решения в процессе работы.

Лабораторные занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют студентам закрепить, углубить и конкретизировать знания по курсу алгебры и теории чисел, подготовиться к научно-исследовательской деятельности. В процессе работы на практических занятиях обучающийся должен совершенствовать

умения и навыки самостоятельного анализа источников и научной литературы, что необходимо для научно-исследовательской работы.

Усвоенный материал необходимо научиться применять при решении практических задач.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и, собственно, конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до

прихода преподавателя в аудиторию, поскольку в первые минуты лекции объявляется тема лекции, формулируется ее основная цель. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции. Здесь не следует путать такие понятия как слышать и слушать. Слушание лекции состоит из нескольких этапов, начиная от слышания (первый шаг в процессе осмысленного слушания) и заканчивая оценкой сказанного.

Чтобы процесс слушания стал более эффективным, нужно разделять качество общения с лектором, научиться поддерживать непрерывное внимание к выступающему. Для оптимизации процесса слушания следует:

1. научиться выделять основные положения. Нельзя понять и запомнить все, что говорит выступающий, однако можно выделить основные моменты. Для этого необходимо обращать внимание на вводные слова, словосочетания, фразы, которые используются, как правило, для перехода к новым положениям, выводам и обобщениям;

2. во время лекции осуществлять поэтапный анализ и обобщение, услышанного. Необходимо постоянно анализировать и обобщать положения, раскрываемые в речи говорящего. Стараясь представить материал обобщенно, мы готовим надежную базу для экономной, свернутой его записи. Делать это лучше всего по этапам, ориентируясь на момент логического завершения одного вопроса (подвопроса, тезиса и т.д.) и перехода к другому;

3. готовность слушать выступление лектора до конца.

Слушание является лишь одним из элементов хорошего усвоения лекционного материала.

Поток информации, который сообщается во время лекции необходимо фиксировать, записывать – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции.

Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в

первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Главным отличием конспекта лекции от текста является свертывание текста. При ведении конспекта удаляются отдельные слова или части текста, которые не выражают значимую информацию, а развернутые обороты речи заменяют более лаконичными или же синонимичными словосочетаниями. При конспектировании основную информацию следует записывать подробно, а дополнительные и вспомогательные сведения, примеры – очень кратко. Особенно важные моменты лекции, на которые следует обратить особое внимание лектор, как правило, читает в замедленном темпе, что позволяет сделать их запись дословной. Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Приложение 1

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина/модуль: _____*Обратный инжиниринг деталей машин* _____

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать (*З1*): основные методы реализации обратного инжиниринга деталей машин | Не знает основные методы реализации обратного инжиниринга деталей машин | Демонстрирует знание отдельных методов реализации обратного инжиниринга деталей машин | Демонстрирует достаточные знания методов реализации обратного инжиниринга деталей машин | Демонстрирует исчерпывающие знания методов реализации обратного инжиниринга деталей машин |
| | | *Уметь (У1):* создавать структуру алгоритма обратного инжиниринга деталей машин | Не умеет создавать структуру алгоритма обратного инжиниринга деталей машин | Умеет создавать структуру алгоритма обратного инжиниринга деталей машин, допуская значительные неточности и погрешности | Умеет создавать структуру алгоритма обратного инжиниринга деталей машин, допуская незначительные неточности и погрешности | В совершенстве умеет создавать структуру алгоритма обратного инжиниринга деталей машин |
| | | *Владеть (В1):* навыками выполнения операция обратного инжиниринга деталей машин | Не владеет навыками выполнения операция обратного инжиниринга деталей машин | Владеет навыками выполнения операция обратного инжиниринга деталей машин, допускает значительные ошибки, | Хорошо владеет навыками выполнения операция обратного инжиниринга деталей машин, допуская незначительные ошибки. | В совершенстве владеет навыками выполнения операция обратного инжиниринга деталей машин |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | *Знать (З2):* способы применения технических стандартов при обратном инжиниринге деталей машин | Не знает способы применения технических стандартов при обратном инжиниринге деталей машин | Демонстрирует знание способов применения технических стандартов при обратном инжиниринге деталей машин | Демонстрирует достаточные знания способов применения технических стандартов при обратном инжиниринге деталей машин | Демонстрирует исчерпывающие знания способов применения технических стандартов при обратном инжиниринге деталей машин |
| | | *Уметь (У2):* оптимизировать технологию обратного инжиниринга деталей машин под требуемый технический стандарт | Не умеет оптимизировать технологию обратного инжиниринга деталей машин под требуемый технический стандарт | Умеет оптимизировать технологию обратного инжиниринга деталей машин под требуемый технический стандарт, допуская значительные неточности и погрешности | Умеет оптимизировать технологию обратного инжиниринга деталей машин под требуемый технический стандарт, допуская незначительные неточности и погрешности | В совершенстве умеет оптимизировать технологию обратного инжиниринга деталей машин под требуемый технический стандарт |
| | | *Владеть (В2):* навыками обратного инжиниринга деталей машин под требуемый технический стандарт | Не владеет навыками выполнения обратного инжиниринга деталей машин под требуемый технический стандарт | Владеет навыками выполнения обратного инжиниринга деталей машин под требуемый технический стандарт, допускает значительные ошибки | Хорошо владеет навыками выполнения обратного инжиниринга деталей машин под требуемый технический стандарт, допуская незначительные ошибки. | В совершенстве владеет навыками выполнения обратного инжиниринга деталей машин под требуемый технический стандарт |

Приложение 2

**КАРТА**

**обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина/модуль: _____*Обратный инжиниринг деталей машин*_____

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Никитин В.А. Управление качеством на базе стандартов ISO 9000-2000. Санкт-Петербург: Питер, 2002, серия "Теория и практика менеджмента", 272 с. | | | | |
| 2 | Курмаз Л.В. Скойбеда А.Т. Детали машин. Проектирование. Издательство: Высшая школа, 2005. ISBN: 5-06-004806-3 | | | | |
| 3 | Технология машиностроения: учебник для вузов по специальности "Технология машиностроения" / Л. В. Лебедев [и др.], 2008. - 526 с. | | | | |

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 20__ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины/модуля: Прототипирование промышленных объектов

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи дисциплины/модуля

Цель дисциплины/модуля: Подготовка квалифицированных кадров посредством формирования у обучающихся универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО в области компьютерного моделирования и аддитивных технологий, а также развития личностных качеств, позволяющих реализовать сформированные компетенции в профессиональной деятельности.
Задачи дисциплины/модуля - умение принимать решения в сложных производственных ситуациях;

- умение оптимизировать и автоматизировать процессы проектирования объектов;
- владеть современными аддитивными технологиями и средствами 3D печати необходимыми при разработке прототипов деталей и сборочный единиц;
- владеть методами геометрического моделирования изделий и технологиями 3D печати;

## 2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина/модуль относится к элективным дисциплинам обязательной части Блока 1 учебного плана.
Необходимыми условиями для освоения дисциплины/модуля являются:
Знать: элементы инженерной графики, основы геометрического моделирования, программные средства компьютерной графики;
– методику формирования трехмерных моделей типовых деталей;
Уметь: использовать для решения задач методы инженерной геометрии, средства геометрического моделирования.
Владеть: начальными навыками разработки электронных моделей деталей;
– навыками чтения конструкторских, технологических и других электронных документов.

Содержание дисциплины/модуля является логическим продолжением содержания дисциплин Начертательная геометрия и компьютерная графика и служит основой для освоения дисциплин/модулей САПР, Проектирование изделий и промышленных объектов.

## 3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | *Знать (З1):* основные законы геометрического формирования построения и взаимного пересечения моделей пространства |
| | | *Уметь (У1):* использовать графические методы моделирования объектов пространства, решать инженерно-геометрические задачи |
| | | *Владеть (В1):* способами изображения любых моделей пространства на плоскости и в пространстве |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | *Знать (З2):* способы построения графического изображения на плоскости и в трехмерном пространстве с помощью компьютерных технологий |
| | | *Уметь (У2):* проектировать объекты любой сложности в двухмерном и трехмерном пространстве с помощью компьютерных технологий |
| | | *Владеть (В2):* навыками построения изображений технических изделий, оформления чертежей с помощью компьютерных технологий |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|---|
| ресурсов и ограничений | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | *Знать (З3):* действующие стандарты, положения по оформлению проектной и конструкторской документации |
| | | *Уметь (У3):* выполнять чертежи, электронные модели деталей и изделий в соответствии с требованиями действующих стандартов |
| | | Владеть (В3): навыками составления конструкторской документации с использованием прикладного программного обеспечения |

## 4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины/модуля составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | 3D моделирование | 8 | - | 16 | 30 | 54 | *УК-1.1 УК-2.1 УК-2.2* | Защита лабораторной работы |
| 2 | 2 | Прототипирование | 8 | - | 16 | 30 | 54 | *УК-1.1 УК-2.1 УК-2.2* | Защита лабораторной работы |
| … | Зачет/экзамен | | - | - | - | 00 | 00 | | |
| | | Итого: | 16 | - | 32 | 60 | 108 | | |

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | 3D моделирование | 3 | - | 3 | 45 | 53 | *УК-1.1 УК-2.1 УК-2.2* | Защита лабораторной работы |
| 2 | 2 | Прототипирование | 3 | - | 5 | 45 | 51 | *УК-1.1 УК-2.1 УК-2.2* | Защита лабораторной работы |
| … | Зачет/экзамен | | - | - | - | 4 | 4 | | |
| | | Итого: | 6 | - | 8 | 94 | 108 | | |

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | 3D моделирование | 6 | - | 5 | 43 | 54 | *УК-1.1*<br>*УК-2.1*<br>*УК-2.2* | Защита лабораторной работы |
| 2 | 2 | Прототипирование | 6 | - | 5 | 43 | 54 | *УК-1.1*<br>*УК-2.1*<br>*УК-2.2* | Защита лабораторной работы |
| … | Зачет/экзамен | | - | - | - | 00 | 00 | | |
| Итого: | | | 12 | - | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. *«3D моделирование».* Современные технологии трёхмерного моделирования и дальнейшего прототипирования изделий. Автоматизация как процессов проектирования, так и изготовления изделий. Электронная модель детали. 3D моделирование типовых деталей с использование графических систем Компас 3D, Solid Works. Трехмерное моделирование деталей сложной формы. Электронная модель изделия. Электронная модель сборочной единицы.

Раздел 2. *«Прототипирование».* Терминология и классификация. Исторические предпосылки появления аддитивных технологий. Основные технологии изготовления прототипов. Характеристика рынка af-технологий. Машины и оборудование для выращивания металлических изделий, группа bed deposition, группа direct deposition. Аддитивные технологии и быстрое прототипирование. Основные технологии 3D-печати. Технологии интеллектуального проектирования и прототипирования с использованием 3D-принтеров.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 2 | 0,5 | 1 | Современные технологии трёхмерного моделирования и дальнейшего прототипирования изделий. Автоматизация как процессов проектирования, так и изготовления изделий. |
| 2 | 1 | 2 | 0,5 | 1 | Электронная модель детали<br>3D моделирование типовых деталей с использование графических систем Компас 3D, Solid Works |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | Трехмерное моделирование деталей сложной формы. |
| 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | Электронная модель изделия<br>Электронная модель сборочной единицы. |
| 5 | 2 | 2 | 0,5 | 1 | Терминология и классификация<br>Исторические предпосылки появления аддитивных технологий.<br>Основные технологии изготовления прототипов. |
| 6 | 2 | 2 | 0,5 | 1 | Характеристика рынка af-технологий<br>Машины и оборудование для выращивания металлических изделий, группа bed deposition, группа direct deposition |
| 7 | 2 | 2 | 1 | 2 | Аддитивные технологии и быстрое прототипирование. Основные технологии 3D-печати. |
| 8 | 2 | 2 | 1 | 2 | Технологии интеллектуального проектирования и прототипирования с использованием 3D-принтеров. |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия** учебным планом не предусмотрены

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | Геометрические примитивы пакета 3D Компас, Solid Works. Формирование 3D моделей типовых деталей |
| 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | Формирование 3D моделей деталей со сложной геометрией |
| 3 | 1 | 4 | 1 | 1 | 3D моделирование деталей сборочной единицы |
| 4 | 1 | 4 | - | 2 | Сборка изделия с использованием моделей деталей входящих в сборочную единицу |
| 5 | 2 | 2 | 1 | 1 | Разработать прототип изделия соблюдая требования 3D печати |
| 6 | 2 | 2 | 1 | 1 | Создать прототип изделия по предложенному заданию, изготовить на 3D принтере выполняя требования 3D печати |
| 7 | 2 | 4 | 1 | 1 | Используя схему и описание изделия, разработать прототип, используя средства 3D печати. РГР |
| 8 | 2 | 4 | 1 | 1 | Разработать прототип изделия выполняя требования требований 3D печати. Проверка геометрии детали, оценка эргономических качеств, проверка собираемости и компоновочных решений. |
| 9 | 2 | 4 | 1 | 1 | Создание интерактивных, детализированных прототипов, доступных всем участникам проекта с возможностью оперативно вносить изменения |
| | Итого: | 32 | 8 | 10 | |

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 6 | 12 | 10 | Формирование 3D моделей типовых деталей | Подготовка к лабораторной работе. |
| 2 | 1 | 7 | 10 | 10 | Формирование 3D моделей деталей со сложной геометрией Оформление лабораторной работы | Подготовка к лабораторным работам |
| 3 | 1 | 7 | 10 | 10 | Формирование моделей деталей входящих в сборочную единицу 1 сложности, разработка прототипов | Самостоятельное выполнение 3D моделей простых деталей входящих в сборочную единицу |
| 4 | 1 | 7 | 10 | 10 | Создать прототипы деталей сборочной единицы 2 сложности, изготовить на 3D принтере выполняя требования 3D печати. Сверка геометрии деталей, оценка эргономических качеств | Подготовка к сборке изделия Выполнение моделей с использованием на 3D печати |
| 5 | 1, 2 | 11 | 16 | 16 | 3D-сборка изделия в системе Solid Works или Компас. Проверка собираемости и компоновочных решений. | Предварительная сборка изделия с использованием реальных деталей |
| 6 | 1, 2 | 11 | 16 | 15 | Разработать прототип изделия сложной формы | Подготовка к РГР. Выполнение на 3D принтере |
| 7 | 1, 2 | 11 | 16 | 15 | Используя схему и описание изделия, разработать прототип, соблюдая требования 3D печати. | Выполнение на 3D принтере |
| | Зачет | - | 4 | - | | |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Контрольная работа для заочной формы обучения.

7.1 Методические указания для выполнения контрольных работ.

7.2 Тематика контрольных работ.

- современные технологии трѐхмерного моделирования и дальнейшего прототипирования изделий;
- 3D моделирование типовых деталей с использование графических систем Компас 3D, Solid Works;
- трехмерное моделирование деталей сложной формы.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной и очно-заочной (при наличии) формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Защита лабораторной работы | 20 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 20 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 2 | Защита лабораторной работы | 20 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 20 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 3 | Защита лабораторной работы | 20 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 20 |
| 4 | Зачет | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Защита лабораторной работы | 20 |
| 2 | Защита лабораторной работы | 20 |
| 3 | Защита лабораторной работы | 20 |
| 4 | Зачет | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы*:*

https://patentscope.wipo.int/search/en/

https://new.fips.ru/iiss/

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства*(перечислить)*:

*не используется*

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля | Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование) |
|---|---|---|
| 1 | 3D-сканер | Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть. |
| 2 | Лаборатория «Детали машин» | |
| 3 | ANSYS Mechanical | |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к лабораторному занятию. После лекции студент должен познакомиться с планом лабораторных занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы студенты получают у преподавателя в конце предыдущего практического занятия.

Подготовка к лабораторному занятию требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников и монографических работ. Важным этапом в самостоятельной работе студента является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки – работа с книгой. Она предполагает: внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на лабораторном занятии.

В начале лабораторного занятия должен присутствовать организационный момент и вступительная часть. Преподаватель произносит краткую вступительную речь, где формулируются основные вопросы и проблемы, способы их решения в процессе работы.

Лабораторные занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют студентам закрепить, углубить и конкретизировать знания по курсу алгебры и теории чисел, подготовиться к научно-исследовательской деятельности. В процессе работы на практических занятиях обучающийся должен совершенствовать умения и навыки самостоятельного анализа источников и научной литературы, что необходимо для научно-исследовательской работы.

Усвоенный материал необходимо научиться применять при решении практических задач.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и, собственно, конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию, поскольку в первые минуты лекции объявляется тема лекции, формулируется ее основная цель. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции. Здесь не следует путать такие понятия как слышать и слушать. Слушание лекции состоит из нескольких этапов, начиная от слышания (первый шаг в процессе осмысленного слушания) и заканчивая оценкой сказанного.

Чтобы процесс слушания стал более эффективным, нужно разделять качество общения с лектором, научиться поддерживать непрерывное внимание к выступающему. Для оптимизации процесса слушания следует:

1. научиться выделять основные положения. Нельзя понять и запомнить все, что говорит выступающий, однако можно выделить основные моменты. Для этого необходимо обращать внимание на вводные слова, словосочетания, фразы, которые используются, как правило, для перехода к новым положениям, выводам и обобщениям;

2. во время лекции осуществлять поэтапный анализ и обобщение, услышанного. Необходимо постоянно анализировать и обобщать положения, раскрываемые в речи говорящего. Стараясь представить материал обобщенно, мы готовим надежную базу для экономной, свернутой его записи. Делать это лучше всего по этапам, ориентируясь на момент логического завершения одного вопроса (подвопроса, тезиса и т.д.) и перехода к другому;

3. готовность слушать выступление лектора до конца.

Слушание является лишь одним из элементов хорошего усвоения лекционного материала.

Поток информации, который сообщается во время лекции необходимо фиксировать, записывать – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции.

Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Главным отличием конспекта лекции от текста является свертывание текста. При ведении конспекта удаляются отдельные слова или части текста, которые не выражают значимую информацию, а развернутые обороты речи заменяют более лаконичными или же синонимичными словосочетаниями. При конспектировании основную информацию следует записывать подробно, а дополнительные и вспомогательные сведения, примеры – очень кратко. Особенно важные моменты лекции, на которые следует обратить особое внимание лектор, как правило, читает в замедленном темпе, что позволяет сделать их запись дословной. Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Приложение 1

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина/модуль: Прототипирование промышленных объектов

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | *Знать (З1):* основные законы геометрического формирования построения и взаимного пересечения моделей пространства | Не знает основные законы геометрического формирования построения и взаимного пересечения моделей пространства | Демонстрирует знание отдельных законов геометрического формирования построения и взаимного пересечения моделей пространства | Демонстрирует достаточные знания законов геометрического формирования построения и взаимного пересечения моделей пространства | Демонстрирует исчерпывающие знания законов геометрического формирования построения и взаимного пересечения моделей пространства |
| | | *Уметь (У1):* использовать графические методы моделирования объектов пространства, решать инженерно-геометрические задачи | Не умеет использовать графические методы моделирования объектов пространства, решать инженерно-геометрические задачи | Умеет использовать графические методы моделирования объектов пространства, решать инженерно-геометрические задачи, допуская значительные неточности и погрешности | Умеет использовать графические методы моделирования объектов пространства, решать инженерно-геометрические задачи, допуская незначительные неточности и погрешности | В совершенстве умеет использовать графические методы моделирования объектов пространства, решать инженерно-геометрические задачи |
| | | *Владеть (В1):* способами изображения любых моделей пространства на плоскости и в пространстве | Не владеет способами изображения любых моделей пространства на плоскости и в пространстве | Владеет способами изображения любых моделей пространства на плоскости и в пространстве, допускает значительные ошибки | Хорошо владеет способами изображения любых моделей пространства на плоскости и в пространстве, допуская незначительные ошибки | В совершенстве владеет способами изображения любых моделей пространства на плоскости и в пространстве |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | *Знать (З2):* способы построения графического изображения на плоскости и в трехмерном пространстве с помощью компьютерных технологий | Не знает способы построения графического изображения на плоскости и в трехмерном пространстве с помощью компьютерных технологий | Демонстрирует знание способов построения графического изображения на плоскости и в трехмерном пространстве с помощью компьютерных технологий | Демонстрирует достаточные знания способов построения графического изображения на плоскости и в трехмерном пространстве с помощью компьютерных технологий | Демонстрирует исчерпывающие знания способов построения графического изображения на плоскости и в трехмерном пространстве с помощью компьютерных технологий |
| | | *Уметь (У2):* проектировать объекты любой сложности в двухмерном и трехмерном пространстве с помощью компьютерных технологий | Не умеет проектировать объекты любой сложности в двухмерном и трехмерном пространстве с помощью компьютерных технологий | Умеет проектировать объекты любой сложности в двухмерном и трехмерном пространстве с помощью компьютерных технологий, допуская значительные неточности и погрешности | Умеет проектировать объекты любой сложности в двухмерном и трехмерном пространстве с помощью компьютерных технологий, допуская незначительные неточности и погрешности | В совершенстве умеет проектировать объекты любой сложности в двухмерном и трехмерном пространстве с помощью компьютерных технологий |
| | | *Владеть (В2):* навыками построения изображений технических изделий, оформления чертежей с помощью компьютерных технологий | Не владеет навыками выполнения операция обратного инжиниринга деталей машин | Владеет навыками выполнения операция обратного инжиниринга деталей машин, допускает значительные ошибки, | Хорошо владеет навыками выполнения операция обратного инжиниринга деталей машин, допуская незначительные ошибки. | В совершенстве владеет навыками выполнения операция обратного инжиниринга деталей машин |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | *Знать (З3):* действующие стандарты, положения по оформлению проектной и конструкторской документации | Не знает действующие стандарты, положения по оформлению проектной и конструкторской документации | Демонстрирует недостаточные знания действующих стандартов, положений по оформлению проектной и конструкторской документации | Демонстрирует достаточные знания действующих стандартов, положений по оформлению проектной и конструкторской документации | Демонстрирует исчерпывающие знания действующих стандартов, положений по оформлению проектной и конструкторской документации |
| | | *Уметь (У3):* выполнять чертежи, электронные модели деталей и изделий в соответствии с требованиями действующих стандартов | Не умеет выполнять чертежи, электронные модели деталей и изделий в соответствии с требованиями действующих стандартов | Выполняет чертежи, электронные модели деталей и изделий в соответствии с требованиями действующих стандартов, допускает значительные ошибки | Выполняет чертежи, электронные модели деталей и изделий в соответствии с требованиями действующих стандартов, допускает незначительные ошибки | Выполняет высокоточные чертежи, электронные модели деталей и изделий в соответствии с требованиями действующих стандартов |
| | | Владеть (В3): навыками составления конструкторской документации с использованием прикладного программного обеспечения | Не владеет навыками составления конструкторской документации с использованием прикладного программного обеспечения | Составляет конструкторскую документацию с использованием прикладного программного обеспечения, допускает значительные ошибки | Составляет конструкторскую документацию с использованием прикладного программного обеспечения, допускает незначительные ошибки | В совершенстве владеет навыками составления конструкторской документации с использованием прикладного программного обеспечения |

Приложение 2

**КАРТА**
**обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина/модуль: Прототипирование промышленных объектов

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| | Кравченко, Е. Г.<br>Аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие / Е. Г. Кравченко, А. С. Верещагина, В. Ю. Верещагин. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 139 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - ISBN 978-5-4497-1012-3 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный.<br>Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. | | | | |
| | Ли, Кунву.<br>Основы САПР CAD/CAM/CAE : пер. с англ. / К. Ли. - Москва [и др.] : Питер, 2004. - 560 с. : ил. ; 24 см. - Библиогр.: с. 541-550 (166 назв.). - Алф. указ.: с. 551. - Пер. изд. : Principles of CAD/CAM/CAE systems / K. Lee. - ISBN 5-94723-770-9 (в пер.). - ISBN 0201380366 (англ.) : 258.20 р., 175.56 р., 197.48 р. - Текст : непосредственный. | | | | |
| | Мартин, Белла.<br>Универсальные методы дизайна : 100 эффективных решений для наиболее сложных проблем дизайна / Б. Мартин, Б. Ханингтон ; перевод с английского Е. Кармановой, А. Мороз. - Москва [и др.] : Питер, 2014. - 208 с. : ил. - ISBN 978-5-906417-70-1 : 864.00 р. - Текст : непосредственный. | | | | |
| | Малюх, В. Н.<br>Введение в современные САПР : курс лекций / В. Н. Малюх. - [Б. м.] : ДМК Пресс, 2010. - 192 с. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-94074-551-8 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. | | | | |
| | Каменев, С. В.<br>Технологии аддитивного производства: учебное пособие для СПО / С. В. Каменев, К. С. Романенко. - Саратов : Профобразование, 2020. - 144 с. - ЭБС "IPR BOOKS". - ISBN 978-5-4488-0564-6 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Кузьмина, Татьяна Васильевна.<br>Градоустройство: от присвоения к усвоению пространства : учебное пособие / Т. В. Кузьмина, О. К. Белявская ; ТИУ. - Тюмень : ООО "Международный институт", 2020. - 127 с. - Электронная библиотека ТИУ. - ISBN 978-5-6040801-7-7 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный. | | | | |

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**
_____
«_____» _____ 20__ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины/модуля: CAD, CAM, CAE для систем прототипирования

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи дисциплины/модуля

Цель дисциплины: формирование у обучающихся знаний, умений и практических навыков в области «CAD/CAM/CAE» при выполнении прототипирования изделий в соответствии с ФГОС ВО для решения актуальнейшей проблемы отечественного машиностроения - сокращения сроков конструкторско-технологической подготовки производства и повышения его мобильности и гибкости.

Задачи дисциплины:

- заложить основу для развития профессиональных и личностных навыков обучающегося;
- ознакомить обучающихся с техническими и программными средствами систем проектирования CAD/CAM/CAE, используемыми при решении задач конструкторской подготовки производства промышленного образца изделия;
- обучить первичным навыкам работы в системах CAD/CAM/CAE автоматизированного проектирования, конструирования и подготовки производства;
- сформировать навыки грамотного и рационального использования систем проектирования CAD/CAM/CAE при выполнении теоретических и экспериментальных работ во время обучения и в последующей профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам общеуниверситетского блока элективных дисциплин по тематике "Цифровая инженерия" обязательной части учебного плана. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**Знания** способов прототипирования изделий; способов решения задач прототипирования; способов систематизации информации при разработке прототипов изделий; взаимосвязи проектных процедур при использования систем проектирования в CAD/CAM/CAE; состава и этапов разработки прототипа изделия, а так же действующих правовых норм; алгоритмов решения стандартных проектных процедур в CAD/CAM/CAE.

**Умения** анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов; определять практические последствия возможных решений при разработке прототипов с применением системного подхода; применять методики разработки 3D моделей при прототипировании; формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использования систем проектирования в CAD/CAM/CAE; анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования; пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами при прототипировании изделий.

**Владение** способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке прототипов; способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий; навыками решения практических задач при прототипировании; проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования CAD/CAM/CAE; средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в CAD/CAM/CAE; навыками проектирования и выполнения проектных процедур в CAD/CAM/CAE.

Данная дисциплина служит основой для освоения дисциплин: Цифровой профиль объектов; Технологии имитационного моделирования; Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве; Master-модели в промышленности.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать: З1 способы прототипирования изделий<br>Уметь: У1 анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов.<br>Владеть: В1. способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке прототипов. |
| | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. | Знать: З2 способы решения задач прототипирования<br>Уметь: У2. Уметь определять практические последствия возможных решений при разработке прототипов с применением системного подхода<br>Владеть: В2 способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать: З3 способы систематизации информации при разработке прототипов изделий<br>Уметь: У3. применять методики разработки 3D моделей при прототипировании<br>Владеть: В3 навыками решения практических задач при прототипировании |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать: З4 взаимосвязи проектных процедур при использования систем проектирования в CAD/CAM/CAE<br>Уметь: У4 формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использования систем проектирования в CAD/CAM/CAE<br>Владеть: В4 проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования CAD/CAM/CAE |
| | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать: З5 состав и этапы разработки прототипа изделия, а так же действующие правовые нормы<br>Уметь: У5 анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования<br>Владеть: В5 средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в CAD/CAM/CAE |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | Знать: З6. алгоритмы решения стандартных проектных процедур в CAD/CAM/CAE<br>Уметь: У6 пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами при прототипировании изделий<br>Владеть: В6 навыками проектирования и выполнения проектных процедур в CAD/CAM/CAE |

## 4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа.

Таблица 4.1.

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

### Очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | История развития систем CAD/CAM/CAE. Системы геометрического моделирования | 4 | - | 8 | 15 | 27 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 | Лабораторная работа №1, устный опрос, тест |
| 2 | 2 | Разработка управляющих программ для систем ЧПУ | 4 | - | 8 | 15 | 27 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 | Лабораторная работа №2, устный опрос, тест |
| 3 | 3 | Решение инженерных задач методами конечных элементов | 4 | - | 8 | 15 | 27 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 | Лабораторная работа №3, устный опрос, тест |
| 4 | 4 | Интегрированные системы автоматизированного проектирования | 4 | - | 8 | 15 | 27 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 | Лабораторная работа №4, устный опрос, тест |
| 5 | Зачёт | | - | - | - | - | - | | |
| Итого: | | | 16 | - | 32 | 60 | 108 | | |

### Заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | История развития систем CAD/CAM/CAE. Системы | 1 | - | 2 | 24 | 27 | УК-1.1 УК-1.2 | Лабораторная работа №1, |

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | геометрического моделирования | | | | | | УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | устный опрос, тест |
| 2 | 2 | Разработка управляющих программ для систем ЧПУ | 1 | - | 2 | 24 | 27 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Лабораторная работа №2, устный опрос, тест |
| 3 | 3 | Решение инженерных задач методами конечных элементов | 2 | - | 2 | 21 | 25 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Лабораторная работа №3, устный опрос, тест |
| 4 | 4 | Интегрированные системы автоматизированного проектирования | 2 | - | 2 | 21 | 25 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Лабораторная работа №4, устный опрос, тест |
| 5 | Зачёт | | - | - | - | 4 | 4 | | |
| Итого: | | | 6 | - | 8 | 94 | 108 | | |

**Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | История развития систем CAD/CAM/CAE. Системы геометрического моделирования | 3 | - | 2 | 22 | 27 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Лабораторная работа №1, устный опрос, тест |
| 2 | 2 | Разработка управляющих программ для систем ЧПУ | 3 | - | 2 | 22 | 27 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Лабораторная работа №2, устный опрос, тест |
| 3 | 3 | Решение инженерных задач методами конечных элементов | 3 | - | 3 | 21 | 27 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Лабораторная работа №3, устный опрос, тест |
| 4 | 4 | Интегрированные системы автоматизированного проектирования | 3 | - | 3 | 21 | 27 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Лабораторная работа №4, устный опрос, тест |
| 5 | Зачёт | | - | - | - | - | - | | |
| Итого: | | | 12 | - | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*История развития систем CAD/CAM/CAE. Системы геометрического моделирования».* Терминология и классификация. Понятие CAD/CAM/CAE. Исторические предпосылки появления и развития CAD/CAM/CAE систем. Отечественные и зарубежные системы геометрического моделирования. Системы каркасного моделирования. Системы поверхностного моделирования. Системы твердотельного моделирования.

Раздел 2. «*Разработка управляющих программ для систем ЧПУ*». Процессы компьютеризированной подготовки производства. Программно-вычислительные комплексы, используемые при разработке управляющих программ для станков с ЧПУ.

Раздел 3. «*Решение инженерных задач методами конечных элементов*». Инженерные задачи: расчёты, анализ и симуляция физических процессов. Метод конечных элементов (МКЭ). Преимущества и недостатки МКЭ.

Раздел 4. *«Интегрированные системы автоматизированного проектирования».* Принципы интеграции САПР. Модульность САПР. Siemens NX. Dassault Systèmes SolidWorks. Заключение.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 4 | 1 | 3 | История развития систем CAD/CAM/CAE. Системы геометрического моделирования |
| 2 | 2 | 4 | 1 | 3 | Разработка управляющих программ для систем ЧПУ |
| 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | Решение инженерных задач методами конечных элементов |
| 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | Интегрированные системы автоматизированного проектирования |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | - |

**Лабораторные занятия**

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование практической работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1-4 | 8 | 2 | 2 | Разработка сборочной 3D модели и ассоциативного сборочного чертежа в системе геометрического моделирования. |
| 2 | 1-4 | 8 | 2 | 2 | Разработка управляющей программы механической обработки |
| 3 | 1-4 | 8 | 2 | 3 | Расчет напряженно-деформированного состояния модели |
| 4 | 1-4 | 8 | 2 | 3 | Оценка вибропрочности, устойчивости и выносливости конструкций |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Практические работы учебным планом** не предусмотрены

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1-4 | 20 | 24 | 22 | Индивидуальные консультации студентов в течение семестра | |
| 2 | 1-4 | 10 | 24 | 22 | Консультации в группе перед семестровым контролем, зачетом | |
| 3 | 1-8 | 30 | 42 | 42 | Подготовка к защите практических работ | Устная зашита, подготовка реферата |
| | Зачет | - | 4 | - | | |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: Проектные методы обучения и Информационные технологии.

## 6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Контрольная работа для заочной формы обучения – 4 семестр.

7.1. Методические указания для выполнения контрольной работы.

В течение каждого семестра обучающиеся заочной формы обучения должны выполнить одну контрольную работу.

7.2. Тематика контрольной работы.

1. История развития систем CAD/CAM/CAE.
2. Разработка управляющих программ для систем ЧПУ
3. Интегрированные системы автоматизированного проектирования

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Работа на лекциях | 0-4 |
| 2 | Выполнение и защита лабораторной работы №1 | 0-14 |
| 3 | Тестирование по теме 1 | 0-6 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | **0-24** |
| 2 текущая аттестация | | |
| 4 | Работа на лекциях | 0-4 |
| 5 | Выполнение и защита лабораторной работы №2 | 0-16 |
| 6 | Тестирование по теме 2 | 0-6 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | **0-26** |
| 3 текущая аттестация | | |
| 7 | Работа на лекциях | 0-4 |
| 8 | Защита самостоятельной работы | 0-10 |
| 9 | Выполнение и защита лабораторных работ №3 и №4 | 0-24 |
| 10 | Тестирование по темам 3, 4 | 0-12 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | **0-50** |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Выполнение и защита лабораторной работы №1 | 15 |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | Выполнение и защита лабораторной работы №2 | 15 |
| 3 | Выполнение и защита лабораторной работы №3 | 15 |
| 4 | Выполнение и защита лабораторной работы №4 | 15 |
| 5 | Тестирование | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: Сайт ФГБОУ ВО ТИУ, Система поддержки дистанционного обучения Educon, Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса, Электронная библиотечная система eLib .

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Компас-3D V18 (Учебная лицензия с библиотеками и приложениями).
2. Microsoft Office Professional Plus.
3. Microsoft Windows
4. Zoom (бесплатная версия).
5. Свободно-распространяемое ПО.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины | Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование) |
|---|---|---|
| 1 | Компьютеры в комплекте | Интерактивная доска |
| 2 | | Проектор |
| 3 | | Колонки |
| 4 | | Экран |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к лабораторным работам. После лекции студент должен познакомиться с планом лабораторных работ и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы студенты получают у преподавателя.

Подготовка к лабораторной работе требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников и монографических работ. Важным этапом в самостоятельной работе студента является изучение материала по конспекту лекции.

В начале текста лабораторной работы присутствует вступительная часть, в которой формулируются задачи работы и обозначаются способы их решения. Отчет оформляется в машинописном виде согласно принятым нормам (формат, шрифт и т.п.). Он должен содержать:

необходимые схемы и уравнения с пояснениями величин; достаточное количество рисунков и диаграмм, отражающих результат работы. Важной составляющей отчета является выводы, по существу которых преподаватель может оценить глубину освоения соответствующей темы дисциплины.

Контроль самостоятельной подготовки учащегося к теме лабораторной работы осуществляется в процессе её защиты преподавателю. Форма контроля – устные вопросы по содержанию работы и процессу решения поставленных задач.

Лабораторные занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют применить полученные теоретические знания на практике, дать окончательную оценку усвоения учащимся раздела дисциплины. В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающийся развивает умения и навыки самостоятельного поиска и анализа информации из различных источников, совершенствует свои научно-исследовательские компетенции.

Успешному осуществлению внеаудиторной самостоятельной работы способствуют тестирования. Они обеспечивают непосредственную связь между студентом и преподавателем (по ним преподаватель судит о трудностях, возникающих у студентов в ходе учебного процесса, о степени усвоения предмета, о необходимых коррективах педагогического процесса). Тесты используются для осуществления контрольных функций.

Приложение 1

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: «CAD, CAM, CAE для систем прототипирования»

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать: З1 способы прототипирования изделий | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по способам прототипирования изделий | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по способам прототипирования изделий | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по способам прототипирования изделий | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по способам прототипирования изделий |
| | | Уметь: У1 анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов | не умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов, не знает теоретический материал | умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты | умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов, основываясь на теоретических аспектах |
| | | Владеть: В1 способностью осуществлять поиск, | не владеет способностью осуществлять поиск, | владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку | владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку | владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке прототипов | сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке прототипов | информации и определять стратегию действий при разработке прототипов, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | информации и определять стратегию действий при разработке прототипов, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | информации и определять стратегию действий при разработке прототипов, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |
| | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. | Знать: З2 способы решения задач прототипирования | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по способам решения задач прототипирования | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по способам решения задач прототипирования | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по способам решения задач прототипирования | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по способам решения задач прототипирования |
| | | Уметь: У2 определять практические последствия возможных решений при разработке прототипов с применением системного подхода | не умеет определять практические последствия возможных решений при разработке прототипов с применением системного подхода, не знает теоретический материал | умеет определять практические последствия возможных решений при разработке прототипов с применением системного подхода, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты | умеет определять практические последствия возможных решений при разработке прототипов с применением системного подхода, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих | умеет определять практические последствия возможных решений при разработке прототипов с применением системного подхода, основываясь на теоретических аспектах |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | собственных суждений | |
| | | Владеть: В2 способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий | не владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий | владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать: З3 способы систематизации информации при разработке прототипов изделий | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по способам систематизации информации при разработке прототипов изделий | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по способам систематизации информации при разработке прототипов изделий | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по способам систематизации информации при разработке прототипов изделий | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по способам систематизации информации при разработке прототипов изделий |
| | | Уметь: У3 применять методики разработки 3D моделей при прототипировании | не умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, не знает теоретический материал | умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты | умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, отвечая на дополнительные вопросы, при | умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, основываясь на теоретических аспектах |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | аргументации своих собственных суждений | |
| | | Владеть: В3 навыками решения практических задач при прототипировании | не владеет навыками решения практических задач при прототипировании | владеет навыками решения практических задач при прототипировании, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет навыками решения практических задач при прототипировании, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет навыками решения практических задач при прототипировании, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |
| УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать: З4 взаимосвязи проектных процедур при использования систем проектирования в CAD/CAM/CAE | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур при использования систем проектирования в CAD/CAM/CAE | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур при использования систем проектирования в CAD/CAM/CAE | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур при использования систем проектирования в CAD/CAM/CAE | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по проектных процедур при использования систем проектирования в CAD/CAM/CAE |
| | | Уметь: У4 формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использования систем проектирования в CAD/CAM/CAE | не умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использования систем проектирования в CAD/CAM/CAE | умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использования систем проектирования в CAD/CAM/CAE, но допускает ошибки | умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использования систем проектирования в CAD/CAM/CAE, отвечая на | умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использования систем проектирования в CAD/CAM/CAE, основываясь на |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ссылаясь на теоритические аспекты | дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | теоретических аспектах |
| | | Владеть: В4 проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования CAD/CAM/CAE | не владеет проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования CAD/CAM/CAE | владеет проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования CAD/CAM/CAE при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования CAD/CAM/CAE, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования CAD/CAM/CAE, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |
| | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать: З5 состав и этапы разработки прототипа изделия, а так же действующие правовые нормы | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по составу и этапам разработки прототипа изделия, а так же действующие правовые нормы | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по составу и этапам разработки прототипа изделия, а так же действующие правовые нормы | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по составу и этапам разработки прототипа изделия, а так же действующие правовые нормы | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по составу и этапам разработки прототипа изделия, а так же действующие правовые нормы |
| | | Уметь: У5 анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования | не умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования, не | умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования, но допускает ошибки | умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования, допуская ошибки, | умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования, основываясь на |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | знает теоретический материал | ссылаясь на теоритические аспекты | отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | теоретических аспектах |
| | | Владеть: В5 средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в CAD/CAM/CAE | не владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в CAD/CAM/CAE | владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в CAD/CAM/CAE, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в CAD/CAM/CAE, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в CAD/CAM/CAE, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | Знать: З6 алгоритмы решения стандартных проектных процедур в CAD/CAM/CAE | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по алгоритмам решения стандартных проектных процедур в CAD/CAM/CAE | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по алгоритмам решения стандартных проектных процедур в CAD/CAM/CAE | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по алгоритмам решения стандартных проектных процедур в CAD/CAM/CAE | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по алгоритмам решения стандартных проектных процедур в CAD/CAM/CAE |
| | | Уметь: У6 пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами при | не умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными | умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными | умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными | умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | прототипировании | ресурсами при прототипировании, не знает теоретический материал | ресурсами при прототипировании, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты | ресурсами при прототипировании, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | ресурсами при прототипировании, основываясь на теоретических аспектах |
| | | Владеть: В6 навыками проектирования и выполнения проектных процедур в CAD/CAM/CAE | не владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур в CAD/CAM/CAE | владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур в CAD/CAM/CAE, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур в CAD/CAM/CAE, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур в CAD/CAM/CAE, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |

Приложение 2

**КАРТА**
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: «CAD, CAM, CAE для систем прототипирования»

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. / под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. – 40-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1986. – Т 1. – 656 с.: ил. | 20 | 25 | 100 | - |
| 2 | М.А. Зленко, А.А. Попович, И.Н. Мутылина. Аддитивная технологии в машиностроении: учебное пособие. СПб.: Издательство СПб государственного политехнического университета, 2013.- 222 с. | 15 | 25 | 100 | - |
| 3 | .В.В. Большаков, А.Н. Бочков. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor. СПб.: Питер, 2012. http://www.ozon.rU/context/detail/id/l 8448331/ | Неограниченный доступ | 25 | 100 | - |
| 4 | В. Большаков, А. Бочков, Ю.В. Лячек. Твердотельное моделирование деталей в CAD-системах AutoCAD, КОМТЛАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creohttp: //www.ozon.ru/context/detail/id/29855879/ | Неограниченный доступ | 25 | 100 | - |

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 20__ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины/модуля: Python для анализа данных: введение

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи дисциплины/модуля

Целью дисциплины является освоение обучающимися навыков работы с большими данными, их обработкой и визуализацией на современном языке программирования на примере Python.

Задачи дисциплины:

1. Формирование навыков владения основами программирования на Python.
2. Формирование и развитие умений проводить качественный анализ данных с применением статистики, использования библиотек и модулей для ускоренной обработки данных.
3. Формирование навыков предоставления больших и сложных наборов данных в простом и наглядном виде.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Python для анализа данных: введение» относится к дисциплинам Блока 1, обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знания:

- линейная и векторная алгебры, теория вероятности, элементы математической статистики;
- основы теории информации и кодирования.

Умения:

- использовать программные средства реализации информационных процессов;
- использовать локальные и глобальные сети.

Владение:

- навыком тематического поиска информации и аннотирования источников;
- способность применять системный подход при решении задач по составлению программ.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математика», «Информатика», «Программирование».

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|---|
| *УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач* | *УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.* | Знать (З1): *механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход в области образования*<br>Уметь (У1): *анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи*<br>Владеть (В1): *методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них* |
| | *УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи* | Знать (З2): *методики постановки цели и способы ее достижения, научное представление о результатах обработки информации*<br>Уметь (У2): *находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи*<br>Владеть (В2): *механизмами поиска информации, в том числе с применение современных информационных и коммуникационных технологий* |
| | *УК-1.3. Использует методики системного подхода при* | Знать (З3): *основные методы научно-исследовательской деятельности в рамках* |

| | | |
|---|---|---|
| | *решении поставленных задач* | *применения системного подхода при решении поставленных задач*<br>Уметь (У3): *рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки*<br>Владеть (В3): *навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении практических задач* |
| *УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений* | *УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.* | Знать (З4): *совокупность взаимосвязанных задач*<br>Уметь (У4): *определять круг задач и их взаимосвязь в рамках избранных видов профессиональной деятельности*<br>Владеть (В4): *навыком распределения своих действий по решению поставленных задач* |
| | *УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений* | Знать (З5): *способы решения практических задач, ресурсы и ограничения*<br>Уметь (У5): *планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов*<br>Владеть (В5): *навыками использования имеющихся ресурсов для успешного выполнения поставленных задач* |
| | *УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности* | Знать (З6): *действующие правовые нормы и ограничения, оказывающие регулирующее воздействие на профессиональную деятельность*<br>Уметь (У6): *находить нормативные документы в своей профессиональной деятельности и применять их*<br>Владеть (В6): *навыками работы с нормативно-правовыми документами в области профессиональной деятельности* |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Основы синтаксиса Python | 2 | - | 4 | 10 | 16 | *УК-1.1*<br>*УК-1.2* | Тест |
| 2 | 2 | Введение в Data | 2 | - | 4 | 10 | 16 | *УК-1.3* | Тест |

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Science | | | | | | *УК-2.1* | |
| 3 | 3 | Обработка данных | 2 | - | 8 | 10 | 20 | *УК-2.2* | Тест, Кейс № 1 |
| 4 | 4 | Основы статистики | 4 | - | 4 | 10 | 18 | *УК-2.3* | Тест |
| 5 | 5 | Разведывательный анализ данных | 4 | - | 8 | 10 | 22 | | Тест |
| 6 | 6 | Визуализация данных | 2 | - | 4 | 10 | 16 | | Тест |
| | Зачет | | - | - | - | - | - | | |
| | | Итого: | 16 | - | 32 | 60 | 108 | X | |

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Основы синтаксиса Python | 1 | - | 1 | 15 | 17 | | Отчет, Тест |
| 2 | 2 | Введение в Data Science | 1 | - | 1 | 15 | 17 | | Отчет, Тест |
| 3 | 3 | Обработка данных | 1 | - | 2 | 15 | 18 | *УК-1.1* *УК-1.2* | Отчет, Тест |
| 4 | 4 | Основы статистики | 1 | - | 2 | 15 | 18 | *УК-1.3* | Отчет, Тест |
| 5 | 5 | Разведывательный анализ данных | 1 | - | 1 | 15 | 17 | *УК-2.1* *УК-2.2* | Отчет, Тест |
| 6 | 6 | Визуализация данных | 1 | - | 1 | 15 | 17 | *УК-2.3* | Отчет, Тест |
| | Зачет | | - | - | - | 4 | 4 | | Контрольная работа, Кейс-задача № 2 |
| | | Итого: | 6 | - | 8 | 94 | 108 | X | |

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Основы синтаксиса Python | 2 | - | 1 | 15 | 18 | | Отчет, Тест |
| 2 | 2 | Введение в Data Science | 2 | - | 2 | 15 | 19 | *УК-1.1* *УК-1.2* | Отчет, Тест |
| 3 | 3 | Обработка данных | 2 | - | 2 | 15 | 19 | *УК-1.3* | Отчет, Тест |
| 4 | 4 | Основы статистики | 2 | - | 2 | 15 | 19 | *УК-2.1* | Отчет, Тест |
| 5 | 5 | Разведывательный анализ данных | 2 | - | 2 | 15 | 19 | *УК-2.2* *УК-2.3* | Отчет, Тест |
| 6 | 6 | Визуализация данных | 2 | - | 1 | 11 | 14 | | Отчет, Тест |
| | Зачет | | - | - | - | - | - | | |
| | | Итого: | 12 | - | 10 | 86 | 108 | X | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1. «*Основы синтаксиса Python*».**

**Тема 1: Установка, запуск и работа в Jupyter Notebook.**

Установка Python 3. Установка Jupyter Notebook. Запуск Jupyter-блокнота. Комбинации клавиш.

**Тема 2: Основные математические действия в Python.**

Сложить. Вычесть, Умножить. Разделить. Получить целую часть от деления. Получить остаток от деления. Возвести в степень.

**Тема 3: Переменные. Операции с переменными.**

Использование переменных. Правильный выбор переменных. Добавление информации в переменные. Числовые типы данных. Булевые значения. Строки. Дата и время.

**Тема 4: Простые и составные условия. Циклы.**

Выбираем с помощью оператора if. Создаем циклы с помощью ключевых слов while и for.

**Раздел 2. «*Введение в Data Science*».**

**Тема 5: Структуры данных.**

Список. Словарь. Множество. Кортеж. Встроенные функции последовательностей. Списковое, словарное и множественное включения.

**Тема 6: Строковые величины.**

Различия между строками. Создание строк, включающих специальные символы. Выбор отдельных символов. Обработка строк. Поиск значения в строке. Форматирование строк.

**Тема 7: Функции.**

Пространства имен, области видимости и локальные функции. Возврат нескольких значений. Анонимные (лямбда) функции.

**Тема 8: Как писать красивый код на Python?**

Названия объектов в Python. Макет кода. Комментарии. Пробелы около бинарных операторов. Скринкаст: оформление функции по стандарту PEP-8.

**Раздел 3. «*Обработка данных*».**

**Тема 9: Библиотека Pandas для обработки данных.**

Объект Series. Объект DataFrame. Индексные объекты. Базовая функциональность

**Тема 10: Методы группировки данных.**

Механизм GroupBy. Агрегирование данных. Метод apply.

**Тема 11: Объединение таблиц.**

Комбинирование и слияние наборов данных. Слияние объектов DataFrame как в базах данных. Соединение по индексу. Конкатенация вдоль оси. Комбинирование перекрывающихся данных

**Тема 12: Очистка данных.**

Обработка отсутствующих данных. Фильтрация отсутствующих данных. Восполнение отсутствующих данных. Преобразование данных.

**Раздел 4. «*Основы статистики*».**

**Тема 13: Описательные статистики и графики.**

Описательные статистики. Меры центра Квартили. Меры разброса. Выбросы. Графики. Описание и интерпретация графиков.

**Тема 14: Основные понятия математической статистики.**

Распределение вероятностей дискретной случайной величины. Математическое ожидание. Дисперсия. Распределение вероятностей непрерывной случайной величины. Нормальная случайная величина. Центральная предельная теорема

**Тема 15: Доверительные интервалы на Python.**

Как оценить генеральную совокупность? Доверительный интервал для истинного среднего. Распределение Стьюдента.

**Тема 16: Тестирование гипотез.**

Разность средних. Тестирование разности средних. Допущения при использовании формул. Распределение разности пропорций.

**Раздел 5. «*Разведывательный анализ данных*».**

**Тема 17: Первичный осмотр данных.**

Первичный осмотр данных.

**Тема 18: Первичный анализ данных.**

Первичный анализ данных.

**Тема 19: Корреляционный анализ.**

Корреляции для числовых столбцов. Функция pairplot из модуля seaborn.

**Тема 20: Анализ номинативных переменных.**

Применение функции boxplot. Распределение оценок по номинативным признакам.

**Раздел 6. «*Визуализация данных*».**

**Тема 21: Графические возможности Pandas.**

Рисунки и подграфики. Цвета, маркеры и стили линий. Риски, метки и надписи.

**Тема 22: Методы plot, subplots.**

Построение графиков. Текстовые надписи на графике. Наименование осей. Размещение графиков на разных полях

**Тема 23: Гистограммы распределения признаков.**

Гистограммы и графики плотности.

**Тема 24: Основные типы графиков в Plotly.**

Линейные графики. Столбчатые диаграммы. Диаграммы рассеяния

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | Установка, запуск и работа в Jupyter Notebook |
| 2 | | 0,5 | 0,25 | 0,5 | Основные математические действия в Python |
| 3 | | 0,5 | 0,25 | 0,5 | Переменные. Операции с переменными |
| 4 | | 0,5 | 0,25 | 0,5 | Простые и составные условия. Циклы |
| 5 | 2 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | Структуры данных |
| 6 | | 0,5 | 0,25 | 0,5 | Строковые величины |
| 7 | | 0,5 | 0,25 | 0,5 | Функции. |
| 8 | | 0,5 | 0,25 | 0,5 | Как писать красивый код на Python? |
| 9 | 3 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | Библиотека Pandas для обработки данных |
| 10 | | 0,5 | 0,25 | 0,5 | Методы группировки данных |
| 11 | | 0,5 | 0,25 | 0,5 | Объединение таблиц |
| 12 | | 0,5 | 0,25 | 0,5 | Очистка данных |
| 13 | 4 | 1 | 0,25 | 0,5 | Описательные статистики и графики |
| 14 | | 1 | 0,25 | 0,5 | Основные понятия математической статистики |
| 15 | | 1 | 0,25 | 0,5 | Доверительные интервалы на Python |
| 16 | | 1 | 0,25 | 0,5 | Тестирование гипотез |
| 17 | 5 | 1 | 0,25 | 0,5 | Первичный осмотр данных |
| 18 | | 1 | 0,25 | 0,5 | Первичный анализ данных |
| 19 | | 1 | 0,25 | 0,5 | Корреляционный анализ |
| 20 | | 1 | 0,25 | 0,5 | Анализ номинативных переменных |
| 21 | 6 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | Графические возможности Pandas |
| 22 | | 0,5 | 0,25 | 0,5 | Методы plot, subplots |
| 23 | | 0,5 | 0,25 | 0,5 | Гистограммы распределения признаков |
| 24 | | 0,5 | 0,25 | 0,5 | Основные типы графиков в Plotly |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | X |

**Практические занятия**

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | Основы языка Python |
| 2 | 2 | 2 | 0,5 | 1 | Встроенные структуры данных, функции и файлы |
| 3 | | 2 | 0,5 | 1 | Основы NumPy: массивы и векторные вычисления |
| 4 | 3 | 4 | 1 | 1 | Первое знакомство с pandas |
| 5 | | 2 | 0,5 | 0,5 | Агрегирование данных и групповые операции |
| 6 | | 2 | 0,5 | 0,5 | Очистка и подготовка данных |
| 7 | 4 | 2 | 1 | 1 | Основы математической статистики |
| 8 | | 2 | 1 | 1 | Теория вероятности |
| 9 | 5 | 4 | 1 | 0,5 | Переформатирование данных: соединение, комбинирование и изменение формы |
| 10 | | 4 | 1 | 0,5 | Корреляционный анализ данных |
| 11 | 6 | 4 | 1 | 1 | Построение графиков и визуализация |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | X |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 10 | 15 | 15 | Основы синтаксиса Python | Выполнение письменных домашних заданий |
| 2 | 2 | 5 | 5 | 5 | Введение в Data Science | Выполнение письменных домашних заданий |
| 3 | | 5 | 10 | 10 | Кейс № 1. «Угадай Число» | Выполнение письменных домашних заданий |
| 4 | 3 | 10 | 15 | 15 | Обработка данных | Выполнение письменных домашних заданий |
| 5 | 4 | 10 | 15 | 15 | Основы статистики | Выполнение письменных домашних заданий |
| 6 | 5 | 10 | 15 | 15 | Разведывательный анализ данных | Выполнение письменных домашних заданий |
| 7 | 6 | 5 | 5 | 5 | Визуализация данных | Выполнение письменных домашних заданий |
| 8 | | 5 | 10 | 6 | Кейс № 2. «Кто хочет стать миллионером кинопроката?» | Выполнение письменных домашних заданий |
| | 1,2,3,4,5,6 | - | 4 | - | X | Подготовка к зачету |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | X | X |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия);
- кейс-технология (лабораторные занятия).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Контрольная работа для заочной формы обучения.

7.1 Методические указания для выполнения контрольных работ.

В течение семестра обучающиеся заочной формы обучения должны выполнить одну контрольную работу.

7.2 Тематика контрольных работ.

1. Основы языка Python
2. Встроенные структуры данных, функции и файлы
3. Основы NumPy: массивы и векторные вычисления
4. Первое знакомство с pandas
5. Агрегирование данных и групповые операции
6. Очистка и подготовка данных
7. Основы математической статистики
8. Теория вероятности
9. Переформатирование данных: соединение,
10. Комбинирование и изменение формы
11. Корреляционный анализ данных
12. Построение графиков и визуализация.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной и заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Защита отчетов по лабораторным работам № 1-3 | 0…10 |
| 2 | Итоговый тест по разделам № 1 и № 2 | 0…10 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 0…20 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 4 | Защита отчетов по лабораторным работам № 4-8 | 0…10 |
| 5 | Итоговый тест по разделам № 3 и № 4 | 0…10 |
| 6 | Решений кейса № 1 «Угадай Число» | 0…20 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 0…40 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 7 | Защита отчетов по лабораторным работам № 8-11 | 0…10 |
| 8 | Итоговый тест по разделам № 5 и № 6 | 0…10 |
| 9 | Решений кейса № 2 «Кто хочет стать миллионером кинопроката?» | 0…20 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 0…40 |
| | **ВСЕГО** | 0…**100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ
Электронно-библиотечная система IPR BOOKS
Электронно-библиотечная система «Лань»
Электронно-библиотечная система «Book.ru»
Электронная библиотека ЮРАЙТ
Национальная электронная библиотека (НЭБ)
Полнотекстовая база данных ТИУ
Электронные ресурсы открытого доступа
Университетская библиотека ONLINE
Международные реферативные базы научных изданий

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

Windows
Microsoft Oficce
Python 3
Jupyter Notebook

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы | | |
|---|---|---|
| Наименование | Кол-во | Значение |
| Мультимедийное оборудование для презентаций (Компьютер в комплекте, проектор, экран и т.д.) | 1 | Наглядность при изучении соответствующего материала |
| Компьютер | 15 | Для ведения занятий |
| Microsoft Windows (актуальная версия) | 15 | Система для реализации работы мультимедийного оборудования |
| Jupyter Notebok | 15 | Свободное программное обеспечение для программирования на языке Python |
| Комплект учебной мебели | 15 | Для ведения занятий |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Базанов А.В. Python для анализа данных: введение [Текст]: методические указания к лабораторным работам по дисциплине: «Python для анализа данных: введение» для студентов всех направлений всех форм обучения / А. В. Базанов. – Тюмень, ТИУ – 2021.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Базанов А.В. Python для анализа данных: введение [Текст]: методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине: «Python для анализа данных: введение» для студентов всех направлений всех форм обучения / А. В. Базанов. – Тюмень, ТИУ – 2021.

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Python для анализа данных: введение**

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| *УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач* | *УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.* | Знать (З1): *механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход в области образования* | Не воспроизводит и не объясняет механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход в области образования | Частично воспроизводит и объясняет механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход в области образования | Не в полной мере и с малым количеством ошибок воспроизводит и объясняет механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход в области образования | В полной мере и безошибочно воспроизводит и объясняет механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход в области образования |
| | | Уметь (У1): *анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи* | Не решает типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения | Решает с 3 и более ошибками типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения | Решает с 1-2 ошибками типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения | Безошибочно решает типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения |
| | | Владеть (В1): *методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них* | Не применяет методы обработки результатов экспериментов | Применяет с 3 и более ошибками методы обработки результатов экспериментов | Применяет с 1-2 ошибками методы обработки результатов экспериментов | Безошибочно применяет методы обработки результатов экспериментов |
| | *УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи* | Знать (З2): *методики постановки цели и способы ее достижения, научное представление о результатах обработки информации* | Не воспроизводит и не объясняет методики постановки цели и способы ее достижения, научное представление о результатах обработки информации | Частично воспроизводит и объясняет методики постановки цели и способы ее достижения, научное представление о результатах обработки информации | Не в полной мере и с малым количеством ошибок воспроизводит и объясняет методики постановки цели и способы ее достижения, научное представление о результатах обработки информации | В полной мере и безошибочно воспроизводит и объясняет методики постановки цели и способы ее достижения, научное представление о результатах обработки информации |
| | | Уметь (У2): *находить и критически анализировать информацию,* | Не находит и критически не анализирует информацию, необходимую для | С 3 и более ошибками находит и критически анализирует информацию, | С 1-2 ошибками находит и критически анализирует информацию, необходимую для | Безошибочно находит и критически анализирует информацию, необходимую для |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *необходимую для решения поставленной задачи* | решения поставленной задачи | необходимую для решения поставленной задачи | решения поставленной задачи | решения поставленной задачи |
| | | Владеть (В2): *механизмами поиска информации, в том числе с применение современных информационных и коммуникационных технологий* | Не подбирает механизмы поиска информации для решения поставленных задач | С 3 и более ошибками подбирает механизмы поиска информации для решения поставленных задач | С 1-2 ошибками подбирает механизмы поиска информации для решения поставленных задач | Безошибочно подбирает механизмы поиска информации для решения поставленных задач |
| | *УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач* | Знать (З3): *основные методы научно-исследовательской деятельности в рамках применения системного подхода при решении поставленных задач* | Не воспроизводит и не объясняет методики системного подхода при решении поставленных задач | Частично воспроизводит и объясняет методики системного подхода при решении поставленных задач | Не в полной мере и с малым количеством ошибок воспроизводит и объясняет методики системного подхода при решении поставленных задач | В полной мере и безошибочно воспроизводит и объясняет методики системного подхода при решении поставленных задач |
| | | Уметь (У3): *рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки* | Не рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | С 3 и более ошибками рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | С 1-2 ошибками рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | Безошибочно рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки |
| | | Владеть (В3): *навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении практических задач* | Не анализирует методологические проблемы, возникающие при решении практических задач | С 3 и более ошибками анализирует методологические проблемы, возникающие при решении практических задач | С 1-2 ошибками анализирует методологические проблемы, возникающие при решении практических задач | Безошибочно анализирует методологические проблемы, возникающие при решении практических задач |
| *УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной* | *УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных* | Знать (З1): *совокупность взаимосвязанных задач* | Не объясняет совокупность взаимосвязанных задач | Частично объясняет совокупность взаимосвязанных задач | Не в полной мере и с малым количеством ошибок объясняет совокупность взаимосвязанных задач | В полной мере и безошибочно объясняет совокупность взаимосвязанных задач |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений* | *задач, которые необходимо решить для ее достижения.* | Уметь (У1): *определять круг задач и их взаимосвязь в рамках избранных видов профессиональной деятельности* | Не определяет круг задач и их взаимосвязь в рамках выполняемых заданий | С 3 и более ошибками определяет круг задач и их взаимосвязь в рамках выполняемых заданий | С 1-2 ошибками определяет круг задач и их взаимосвязь в рамках выполняемых заданий | Безошибочно определяет круг задач и их взаимосвязь в рамках выполняемых заданий |
| | | Владеть (В1): *навыком распределения своих действий по решению поставленных задач* | Не распределяет свои действия по решению поставленных задач | С 3 и более ошибками распределяет свои действия по решению поставленных задач | С 1-2 ошибками распределяет свои действия по решению поставленных задач | Безошибочно распределяет свои действия по решению поставленных задач |
| | *УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений* | Знать (З2): *способы решения практических задач, ресурсы и ограничения* | Не воспроизводит и не объясняет способы решения практических задач, ресурсы и ограничения | Частично воспроизводит и объясняет способы решения практических задач, ресурсы и ограничения | Не в полной мере и с малым количеством ошибок воспроизводит и объясняет способы решения практических задач, ресурсы и ограничения | В полной мере и безошибочно воспроизводит и объясняет способы решения практических задач, ресурсы и ограничения |
| | | Уметь (У2): *планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов* | Не планирует собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов | С 3 и более ошибками планирует собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов | С 1-2 ошибками планирует собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов | Безошибочно планирует собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов |
| | | Владеть (В2): *навыками использования имеющихся ресурсов для успешного выполнения поставленных задач* | Не использует имеющиеся ресурсы для успешного выполнения поставленных задач | Частично использует имеющиеся ресурсы для успешного выполнения поставленных задач | Не в полной мере и с малым количеством ошибок использует имеющиеся ресурсы для успешного выполнения поставленных задач | В полной мере и безошибочно использует имеющиеся ресурсы для успешного выполнения поставленных задач |
| | *УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности* | Знать (З3): *действующие правовые нормы и ограничения, оказывающие регулирующее воздействие на профессиональную деятельность* | Не воспроизводит и не объясняет действующие правовые нормы и ограничения, оказывающие регулирующее воздействие на профессиональную деятельность | Частично воспроизводит и объясняет действующие правовые нормы и ограничения, оказывающие регулирующее воздействие на профессиональную деятельность | Не в полной мере и с малым количеством ошибок воспроизводит и объясняет действующие правовые нормы и ограничения, оказывающие регулирующее воздействие на профессиональную деятельность | В полной мере и безошибочно воспроизводит и объясняет действующие правовые нормы и ограничения, оказывающие регулирующее воздействие на профессиональную деятельность |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Уметь (У3): *находить нормативные документы в своей профессиональной деятельности и применять их* | Не находит нормативные документы в своей профессиональной деятельности и не применяет их | С 3 и более ошибками находит нормативные документы в своей профессиональной деятельности и применяет их | С 1-2 ошибками находит нормативные документы в своей профессиональной деятельности и применяет их | Безошибочно находит нормативные документы в своей профессиональной деятельности и применяет их |
| | | Владеть (В3): *навыками работы с нормативно-правовыми документами в области профессиональной деятельности* | Не анализирует и не применяет положения нормативных документов в своей профессиональной деятельности | С 3 и более ошибками анализирует и применяет положения нормативных документов в своей профессиональной деятельности | С 1-2 ошибками анализирует и применяет положения нормативных документов в своей профессиональной деятельности | Безошибочно анализирует и применяет положения нормативных документов в своей профессиональной деятельности |

Приложение 2

# КАРТА
## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Python для анализа данных: введение**

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Маккинли, Уэс<br>Python и анализ данных / Уэс Маккинли. - Python и анализ данных, 2024-10-28. - Саратов : Профобразование, 2019. - 482 c. - ЭБС "IPR BOOKS". - ISBN 978-5-4488- | ЭР* | 30 | 100 | + |
| 2 | Бизли, Д.<br>Python. Книга рецептов / Д. Бизли, Б. К. Джонс. - Москва : ДМК Пресс, 2019. - 646 с. - ЭБС "Лань". - ISBN 978-5-97060-751-0 : | ЭР* | 30 | 100 | + |
| 3 | Мхитарян, Владимир Сергеевич.<br>Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян. - М : Издательство Юрайт, 2020. - 490 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". - ISBN 978-5-534-00818-2 | ЭР* | 30 | 100 | + |

ЭР – электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 20__ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины/модуля: Инженерный дизайн

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи дисциплины/модуля

Цель дисциплины: сформировать знания, умения и навыки в области твердотельного моделирования по международным стандартам.

Задачи дисциплины:

- изучение программного пакет Autodesk Inventor, предназначенного для автоматизации проектирования;
- изучение ЕСКД для оформления документации.
- получение опыта создания фото и видео рендеринга проектируемых моделей.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к элективным дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание основных источников информации; основных принципов системного подхода; основ процессов познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода; основ анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения; основных способов решения задач в рамках определенных ресурсов и ограничений; основ законодательной базы и нормативно-технической документации, регулирующей отрасль машиностроения и инновационного развития;

умения анализировать и реализовать сбор необходимой технической и правовой информации для решения прикладных задач; систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов; выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач; формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для достижения поставленных профессиональных целей; выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности;

владение навыками сбора, обработки и анализа технической и правовой информации для решения прикладных задач; навыками систематизации и общению информацию по использованию и формированию ресурсов для решения прикладных задач; системного подхода к решению поставленных прикладных задач; методами анализа сформулированной совокупности взаимосвязанных задач для решения поставленных профессиональных целей; приемами выбора и применения эффективного способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; навыками применять.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать: З1 основные источники информации |
| | | Уметь: У1 анализировать и реализовать сбор необходимой технической и правовой информации для решения прикладных задач |
| | | Владеть: В1 навыками сбора, обработки и анализа технической и правовой информации для решения прикладных задач |
| | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать: З2 основные принципы системного подхода |
| | | Уметь: У2 систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов |
| | | Владеть: В2 навыками систематизации и |

| | | |
|---|---|---|
| | | общению информацию по использованию и формированию ресурсов для решения прикладных задач |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать: З3 основы процессов познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода |
| | | Уметь: У3 выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач |
| | | Владеть: В3 приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать: З4 основы анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения |
| | | Уметь: У4 формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для достижения поставленных профессиональных целей |
| | | Владеть: В4 методами анализа сформулированной совокупности взаимосвязанных задач для решения поставленных профессиональных целей |
| | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать: З5 основные способы решения задач в рамках определенных ресурсов и ограничений |
| | | Уметь: У5 выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений |
| | | Владеть: В5 приемами выбора и применения эффективного способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | Знать: З6 основы законодательной базы и нормативно-технической документации, регулирующей отрасль машиностроения и инновационного развития |
| | | Уметь: У6 анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности |
| | | Владеть: В6 навыками применять нормативно-техническую документацию, правовые нормы, регулирующие отрасль машиностроения и инновационного развития |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | зачет |

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**Очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Введение. Основные понятия системотехники. | 8 | - | 0 | 5 | 13 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Устный опрос |
| 2 | 2 | Структура процесса проектирования. | 8 | - | 0 | 5 | 13 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Устный опрос |
| 3 | 3 | Моделирование. механическая сборка. *(WS)* | | | 8 | 10 | 18 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 4 | 4 | Металлические конструкции и листовой металл *(WS)* | | | 4 | 5 | 9 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 5 | 5 | Параметрическое моделирование. Параметрическая сборка *(WS)* | | | 4 | 10 | 14 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 6 | 6 | Создание ассоциативных чертежей *(WS)* | | | 4 | 10 | 14 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 7 | 7 | Создание сборочного, сборочного разнесенного чертежей *(WS)* | | | 4 | 5 | 9 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 8 | 8 | Создание фотореалистичного изображения *(WS)* | | | 4 | 5 | 9 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 9 | 9 | Видеоанимация сборочных изделий *(WS)* | | | 4 | 5 | 9 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1 | Отчет по ЛР, Устная защита |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | УК-2.2<br>УК-2.3 | |
| 10 | Зачет | | - | - | - | 00 | 00 | | |
| | | Итого: | 16 | 0 | 32 | 60 | 108 | | |

**Заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Введение. Основные понятия системотехники. | 3 | - | 0 | 10 | 13 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Устный опрос |
| 2 | 2 | Структура процесса проектирования. | 3 | - | 0 | 10 | 13 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Устный опрос |
| 3 | 3 | Моделирование. механическая сборка. *(WS)* | | | 1 | 10 | 11 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 4 | 4 | Металлические конструкции и листовой металл *(WS)* | | | 1 | 10 | 11 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 5 | 5 | Параметрическое моделирование. Параметрическая сборка *(WS)* | | | 1 | 10 | 11 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 6 | 6 | Создание ассоциативных чертежей *(WS)* | | | 1 | 10 | 11 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 7 | 7 | Создание сборочного, сборочного разнесенного чертежей *(WS)* | | | 1 | 10 | 11 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 8 | 8 | Создание фотореалистичного изображения *(WS)* | | | 2 | 10 | 12 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 9 | 9 | Видеоанимация сборочных изделий *(WS)* | | | 1 | 10 | 11 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | |
| 10 | Зачет | | - | - | - | 4 | 4 | | |
| | Итого: | | 6 | - | 8 | 94 | 108 | | |

**Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Введение. Основные понятия системотехники. | 6 | - | 0 | 8 | 14 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Устный опрос |
| 2 | 2 | Структура процесса проектирования. | 6 | - | 0 | 8 | 14 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Устный опрос |
| 3 | 3 | Моделирование. механическая сборка. *(WS)* | | | 1 | 10 | 11 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 4 | 4 | Металлические конструкции и листовой металл *(WS)* | | | 1 | 10 | 11 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 5 | 5 | Параметрическое моделирование. Параметрическая сборка *(WS)* | | | 2 | 10 | 12 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 6 | 6 | Создание ассоциативных чертежей *(WS)* | | | 1 | 10 | 11 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 7 | 7 | Создание сборочного, сборочного разнесенного чертежей *(WS)* | | | 2 | 10 | 12 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 8 | 8 | Создание фотореалистичного изображения *(WS)* | | | 2 | 10 | 12 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 9 | 9 | Видеоанимация сборочных изделий *(WS)* | | | 1 | 10 | 11 | УК-1.1<br>УК-1.2 | Отчет по ЛР, |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Устная защита |
| 10 | Зачет | | - | - | - | 00 | 00 | | |
| | | Итого: | 12 | - | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Введение. Основные понятия системотехники»*. Предмет и задачи курса. Цели автоматизации проектирования (АП). Значение АП. История развития АП. Понятие инженерного проектирования. Принципы системного подхода. Основные понятия системотехники.

Раздел 2. «*Структура процесса проектирования.»*. Иерархические уровни проектирования. Стадии проектирования. Классификация моделей и параметров, используемых при автоматизированном проектировании. Типовые проектные процедуры. Структура САПР.

Раздел 3. «*Моделирование. Механическая сборка. (WS)»*

Раздел 4. «Металлические конструкции и листовой металл *(WS)»*

Раздел 5. «*Параметрическое моделирование. Параметрическая сборка (WS)»*

Раздел 6. «*Создание ассоциативных чертежей (WS)»*

Раздел 7. «*Создание сборочного, сборочного разнесенного чертежей (WS)»*

Раздел 8. «*Создание фотореалистичного изображения (WS)»*

Раздел 9. «*Видеоанимация сборочных изделий (WS)»*

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 8 | 3 | 6 | Предмет и задачи курса. Цели автоматизации проектирования (АП). Значение АП. История развития АП. Понятие инженерного проектирования. Принципы системного подхода. Основные понятия системотехники. |
| 2 | 2 | 8 | 3 | 6 | Иерархические уровни проектирования. Стадии проектирования. Классификация моделей и параметров, используемых при автоматизированном проектировании. Типовые проектные процедуры. Структура САПР. |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия** – не предусмотрены учебным планом

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1. | 3 | 8 | 1 | 1 | Лабораторная работа 1. Моделирование. Механическая сборка |
| 2. | 4 | 4 | 1 | 1 | Лабораторная работа 2. Металлические конструкции и листовой металл |
| 3. | 5 | 4 | 1 | 2 | Лабораторная работа 3. Параметрическое моделирование. Параметрическая сборка |
| 4. | 6 | 4 | 1 | 1 | Лабораторная работа 4. Создание ассоциативных чертежей |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5. | 7 | 4 | 1 | 2 | Лабораторная работа 5. Создание сборочного, сборочного разнесенного чертежей |
| 6. | 8 | 4 | 2 | 2 | Лабораторная работа 6. Создание фотореалистичного изображения |
| 7. | 9 | 4 | 1 | 1 | Лабораторная работа 7. Видеоанимация сборочных изделий |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.4

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 10 | 10 | 8 | САПР-системы | Поиск и анализ информации |
| 2 | 2 | 10 | 10 | 8 | Проектирование в САПР системах, принципы проектирования | Поиск и анализ информации |
| 3 | 3-9 | 40 | 70 | 70 | Проектирование в Autodesk Inventor | Поиск обучающего материала |
| | Зачет | - | 4 | - | | |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция-визуализация; проблемная задача.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Не предусмотрена в учебном плане.

## 7. Контрольные работы

Контрольная работа для заочной формы обучения.

7.1 Методические указания для выполнения контрольных работ.

7.2 Тематика контрольных работ.

- иерархические уровни проектировани и стадии проектирования;
- классификация моделей и параметров, используемых при автоматизированном проектировании;
- типовые проектные процедуры;
- структура систем автоматизированного проектирования.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Устный опрос по теме «Цели и задачи САПР систем» | 10 |
| 2 | Лабораторная работа 1. Моделирование. Механическая сборка | 10 |
| 3 | Лабораторная работа 2. Металлические конструкции и листовой металл | 10 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 30 |
| 2 текущая аттестация | | |

| | | |
|---|---|---|
| 4 | Устный опрос по теме «Проектирование в САПР, принципы и подходы» | 10 |
| 5 | Лабораторная работа 3. Параметрическое моделирование. Параметрическая сборка | 10 |
| 6 | Лабораторная работа 4. Создание ассоциативных чертежей | 10 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 13 | Лабораторная работа 5. Создание сборочного, сборочного разнесенного чертежей | 10 |
| 14 | Лабораторная работа 6. Создание фотореалистичного изображения | 10 |
| 15 | Лабораторная работа 7. Видеоанимация сборочных изделий | 10 |
| 16 | Устная защита проекта | 10 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной и очно-заочной формы обучения представлена в таблицах 8.2 и 8.3.

Таблица 8.2

Для ЗФО

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Выполнение и защита лабораторной работы №1 | 10 |
| 2 | Выполнение и защита лабораторной работы №2 | 10 |
| 3 | Выполнение и защита лабораторной работы №3 | 10 |
| 4 | Выполнение и защита лабораторной работы №4 | 10 |
| 5 | Выполнение и защита лабораторной работы №5 | 10 |
| 6 | Выполнение и защита лабораторной работы №6 | 10 |
| 7 | Выполнение и защита лабораторной работы №7 | 10 |
| 8 | Контрольная работа | 30 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

Таблица 8.3

Для ОЗФО

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Выполнение и защита лабораторной работы №1 | 10 |
| 2 | Выполнение и защита лабораторной работы №2 | 15 |
| 3 | Выполнение и защита лабораторной работы №3 | 15 |
| 4 | Выполнение и защита лабораторной работы №4 | 15 |
| 5 | Выполнение и защита лабораторной работы №5 | 15 |
| 6 | Выполнение и защита лабораторной работы №6 | 15 |
| 7 | Выполнение и защита лабораторной работы №7 | 15 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- ООО «Издательство ЛАНЬ» http://e.lanbook.com;
- Электронно-библиотечная система IPRbookshttp://www.iprbookshop.ru/;
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

Windows 8,
Microsoft Office Professional Plus,
Autodesk Inventor

Adobe Acrobat Reader

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины | Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование) |
|---|---|---|
| 1 | - 16 рабочих мест (рабочее место включает: 1. системный блок (параметры: процессор x86-64, 3.0 ГГц или выше; память DDR-3 16 GB; жесткий диск HDD или SSD 500Gb; видеокарта с 8 ГБ памяти или больше (позволяющая подключить 2 монитора); 2. 2 монитора с диагональю не менее 24 дюймов;<br>3. клавиатура и мышь<br>4. 3D-манипулятор для работы в графических САПР 1 шт. | Лекционные занятия:<br>Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система.<br>Локальная и корпоративная сеть. |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный

объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

– уровень освоения студентом учебного материала;

– умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;

– обоснованность и четкость изложения ответа;

– оформление материала в соответствии с требованиями.

Приложение 1

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Инженерный дизайн

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать: З1 основные источники информации | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основным источникам информации | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основным источникам информации | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основным источникам информации | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основным источникам информации |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Уметь: У1 анализировать и реализовать сбор необходимой технической и правовой информации для решения прикладных задач | не умеет анализировать и реализовать сбор необходимой технической и правовой информации для решения прикладных задач, не зная теоретический материал | умеет анализировать и реализовать сбор необходимой технической и правовой информации для решения прикладных задач, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты | умеет анализировать и реализовать сбор необходимой технической и правовой информации для решения прикладных задач, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет анализировать и реализовать сбор необходимой технической и правовой информации для решения прикладных задач, основываясь на теоретических аспектах |
| | | Владеть: В1 навыками сбора, обработки и анализа технической и правовой информации для решения прикладных задач | не владеет навыками сбора, обработки и анализа технической и правовой информации для решения прикладных задач | владеет навыками сбора, обработки и анализа технической и правовой информации для решения прикладных задач, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет навыками сбора, обработки и анализа технической и правовой информации для решения прикладных задач, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет навыками сбора, обработки и анализа технической и правовой информации для решения прикладных задач, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать: З2 основные принципы системного подхода | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основным принципам системного подхода | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основным принципам системного подхода | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основным принципам системного подхода | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основным принципам системного подхода |
| | | Уметь: У2 систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов | не умеет систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов, не зная теоретический материал | умеет систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты | умеет систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов, основываясь на теоретических аспектах |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Владеть: В2 навыками систематизации и общению информацию по использованию и формированию ресурсов для решения прикладных задач | не владеет навыками систематизации и общению информацию по использованию и формированию ресурсов для решения прикладных задач | владеет навыками систематизации и общению информацию по использованию и формированию ресурсов для решения прикладных задач, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет навыками систематизации и общению информацию по использованию и формированию ресурсов для решения прикладных задач, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет навыками систематизации и общению информацию по использованию и формированию ресурсов для решения прикладных задач, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать: З3 основы процессов познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основам процесса познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основам процесса познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основам процесса познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основам процесса познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Уметь: У3 выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач | не умеет выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач, не зная теоретический материал | умеет выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты | умеет выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач, основываясь на теоретических аспектах |
| | | Владеть: В3 приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач | не владеет приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач | владеет приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать: З4 основы анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основам анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основам анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основам анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основам анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Уметь: У4 формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для достижения поставленных профессиональных целей | не умеет формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для достижения поставленных профессиональных целей, не зная теоретический материал | умеет формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для достижения поставленных профессиональных целей, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты | умеет формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для достижения поставленных профессиональных целей, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для достижения поставленных профессиональных целей, основываясь на теоретических аспектах |
| | | Владеть: В4 методами анализа сформулированной совокупности взаимосвязанных задач для решения поставленных профессиональных целей | не владеет методами анализа сформулированной совокупности взаимосвязанных задач для решения поставленных профессиональных целей | владеет методами анализа сформулированной совокупности взаимосвязанных задач для решения поставленных профессиональных целей, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет методами анализа сформулированной совокупности взаимосвязанных задач для решения поставленных профессиональных целей, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет методами анализа сформулированной совокупности взаимосвязанных задач для решения поставленных профессиональных целей, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать: З5 основные способы решения задач в рамках определенных ресурсов и ограничений | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основным способам решения задач в рамках определенных ресурсов и ограничений | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основным способам решения задач в рамках определенных ресурсов и ограничений | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основным способам решения задач в рамках определенных ресурсов и ограничений | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основным способам решения задач в рамках определенных ресурсов и ограничений |
| | | Уметь: У5 выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | не умеет выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, не зная теоретический материал | умеет выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты | умеет выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, основываясь на теоретических аспектах |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Владеть: В5 приемами выбора и применения эффективного способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | не владеет приемами выбора и применения эффективного способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | владеет приемами выбора и применения эффективного способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет приемами выбора и применения эффективного способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет приемами выбора и применения эффективного способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | Знать: З6 основы законодательной базы и нормативно-технической документации, регулирующей отрасль машиностроения и инновационного развития | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основам законодательной базы и нормативно-технической документации, регулирующей отрасль машиностроения и инновационного развития | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основам законодательной базы и нормативно-технической документации, регулирующей отрасль машиностроения и инновационного развития | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основам законодательной базы и нормативно-технической документации, регулирующей отрасль машиностроения и инновационного развития | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основам законодательной базы и нормативно-технической документации, регулирующей отрасль машиностроения и инновационного развития |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Уметь: У6 анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | не умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности, не зная теоретический материал | умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты | умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности, основываясь на теоретических аспектах |
| | | Владеть: В6 навыками применять нормативно-техническую документацию, правовые нормы, регулирующие отрасль машиностроения и инновационного развития | не владеет навыками применять нормативно-техническую документацию, правовые нормы, регулирующие отрасль машиностроения и инновационного развития | владеет навыками применять нормативно-техническую документацию, правовые нормы, регулирующие отрасль машиностроения и инновационного развития, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет навыками применять нормативно-техническую документацию, правовые нормы, регулирующие отрасль машиностроения и инновационного развития, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет навыками применять нормативно-техническую документацию, правовые нормы, регулирующие отрасль машиностроения и инновационного развития, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |

Приложение 2

# КАРТА
## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Инженерный дизайн

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Основы технологии машиностроительного производства [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки "Конструкторско- | 15 | 25 | 60 | - |
| 2 | Основы технологии машиностроения [Текст] : учебное пособие / Н. Р. Шоль [и др.]. - Ухта : УГТУ, 2015. - 72 с. | 1 | 25 | 100 | + |
| 3 | Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебник / В. Ф. Безъязычный. - Москва : Машиностроение, 2013. - 568 с. | 1 | 25 | 100 | + |

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 20__ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины/модуля: Программирование CAM

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи дисциплины/модуля

Цель дисциплины: сформировать у обучающихся навыки применения методов и средств программирования при автоматизированном проектировании, на основе полученных теоретических знаний в области программирования CAM.

Задачи дисциплины:

- освоение обучающимися терминов и определений в области теории и технологии программирования;
- умение разбираться в структуре проектирования управляющих программ и управления технологического оборудования с ЧПУ;
- умение разрабатывать управляющие программы для технологического оборудования с ЧПУ и применять на практике при выполнении практических и выпускной работ;
- знание основ CALS – технологии;
- усвоение основных видов систем ЧПУ;
- изучение закономерностей, проявляющихся в процессе проектирования, изготовления (создания) машины и определяющие ее качество, себестоимость и уровень производительности труда.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к элективным дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание основных источников информации; основных принципов системного подхода; основ процессов познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода; основ анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения; основных способов решения задач в рамках определенных ресурсов и ограничений; основ законодательной базы и нормативно-технической документации, регулирующей отрасль машиностроения и инновационного развития;

умения анализировать и реализовать сбор необходимой технической и правовой информации для решения прикладных задач; систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов; выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач; формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для достижения поставленных профессиональных целей; выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности;

владение навыками сбора, обработки и анализа технической и правовой информации для решения прикладных задач; навыками систематизации и общению информацию по использованию и формированию ресурсов для решения прикладных задач; системного подхода к решению поставленных прикладных задач; методами анализа сформулированной совокупности взаимосвязанных задач для решения поставленных профессиональных целей; приемами выбора и применения эффективного способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; навыками применять нормативно-техническую документацию, правовые нормы, регулирующие отрасль машиностроения и инновационного развития.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин математика, начертательная геометрия и компьютерная графика, информатика, программирование.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать: З1 основные источники информации |
| | | Уметь: У1 анализировать и реализовать сбор необходимой технической и правовой информации для решения прикладных задач |
| | | Владеть: В1 навыками сбора, обработки и анализа технической и правовой информации для решения прикладных задач |
| | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать: З2 основные принципы системного подхода |
| | | Уметь: У2 систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов |
| | | Владеть: В2 навыками систематизации и общению информацию по использованию и формированию ресурсов для решения прикладных задач |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать: З3 основы процессов познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода |
| | | Уметь: У3 выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач |
| | | Владеть: В3 приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать: З4 основы анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения |
| | | Уметь: У4 формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для достижения поставленных профессиональных целей |
| | | Владеть: В4 методами анализа сформулированной совокупности взаимосвязанных задач для решения поставленных профессиональных целей |
| | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать: З5 основные способы решения задач в рамках определенных ресурсов и ограничений |
| | | Уметь: У5 выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений |
| | | Владеть: В5 приемами выбора и применения эффективного способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | Знать: З6 основы законодательной базы и нормативно-технической документации, регулирующей отрасль машиностроения и инновационного развития |
| | | Уметь: У6 анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности |
| | | Владеть: В6 навыками применять нормативно-техническую документацию, правовые нормы, регулирующие отрасль машиностроения и инновационного развития |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения* | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. / контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60/0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90/4 | Зачет |
| Очно-заочная** | 3/5 | 12 | - | 10 | 86/0 | зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Ведение. Основные понятия программирования САМ. | 2 | - | 4 | 10 | 16 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 | Устный опрос |
| 2 | 2 | Основы программного управления металлорежущим оборудованием | 2 | - | 4 | 10 | 16 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 | Устный опрос |
| 3 | 3 | Устройство систем с числовым программным управлением | 4 | - | 8 | 10 | 22 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 4 | 4 | Программирование ЧПУ. Код ИСО 7 бит | 4 | - | 8 | 10 | 22 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 5 | 5 | Ручное программирование траектории движения инструмента. | 2 | - | 4 | 10 | 16 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 6 | 6 | Программирование вспомогательных функций | 2 | - | 4 | 10 | 16 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 | Отчет по ЛР, Устная |

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | защита |
| 7 | Зачет | | - | - | - | - | - | - | - |
| | | Итого: | 16 | - | 32 | 60 | 108 | | |

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Ведение. Основные понятия программирования САМ. | 1 | | 1 | 10 | 12 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Устный опрос |
| 2 | 2 | Основы программного управления металлорежущим оборудованием | 1 | | 1 | 16 | 18 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Устный опрос |
| 3 | 3 | Устройство систем с числовым программным управлением | 1 | | 1 | 16 | 18 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 4 | 4 | Программирование ЧПУ. Код ИСО 7 бит | 1 | | 1 | 16 | 18 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 5 | 5 | Ручное программирование траектории движения инструмента. | 1 | | 2 | 16 | 19 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 6 | 6 | Программирование вспомогательных функций | 1 | | 2 | 16 | 19 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 7 | Зачет | | - | - | - | 4 | 4 | - | - |
| | | Итого: | 6 | - | 8 | 94 | 108 | | |

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Ведение. Основные понятия программирования САМ. | 2 | | 1 | 11 | 14 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Устный опрос |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | Основы программного управления металлорежущим оборудованием | 2 | | 1 | 15 | 18 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 | Устный опрос |
| 3 | 3 | Устройство систем с числовым программным управлением | 2 | | 2 | 15 | 19 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 4 | 4 | Программирование ЧПУ. Код ИСО 7 бит | 2 | | 2 | 15 | 19 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 5 | 5 | Ручное программирование траектории движения инструмента. | 2 | | 2 | 15 | 19 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 6 | 6 | Программирование вспомогательных функций | 2 | | 2 | 15 | 19 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 | Отчет по ЛР, Устная защита |
| 7 | Зачет | | - | - | - | - | - | - | - |
| | | Итого: | 12 | - | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Ведение. Основные понятия программирования CAM*». Цели программирования CAM. Значение программирования. История развития программируемых модулей технологического оборудования. Понятие инженерного проектирования.

Раздел 2. «*Основы программного управления металлорежущим оборудованием*». Классификация и основные характеристики систем ЧПУ. Система управления CNC «Siemens». Система координат станка с ЧПУ. Интерфейс и режимы работы системы ЧПУ Sinumerik. Структура управляющих программ.

Раздел 3. «*Устройство систем с числовым программным управлением*». Основные движения и системы координат станка с ЧПУ. Нулевые и исходные точки станков с ЧПУ.

Раздел 4. *«Программирование ЧПУ. Код ИСО 7 бит» ИСО 7 бит (ISO 7 bit).* Линейная интерполяция. Круговая интерполяция. Винтовая интерполяция.

Раздел 5. *«Ручное программирование траектории движения инструмента»*. «Букварь» языка общения со станком с ЧПУ-G-code. «Словарь» G-code Подпрограммы языка G-code. «Энциклопедия» языка G-code. Постоянные циклы.

Раздел 6. *«Программирование вспомогательных функций»* Основные виды программируемых вспомогательных функций оборудования с ЧПУ. М коды. Дополнительное технологическое оборудование и его программирование.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | Ведение. Основные понятия теории и технологии программирования. |
| 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | Основы программного управления металлорежущим оборудованием |
| 3 | 3 | 4 | 1 | 2 | Устройство систем с числовым программным управлением |
| 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | Программирование ЧПУ. Код ИСО 7 бит |
| 5 | 5 | 2 | 1 | 2 | Ручное программирование траектории движения инструмента. |
| 6 | 6 | 2 | 1 | 2 | Программирование вспомогательных функций. |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия**

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1. | 1 | 4 | 1 | 1 | Лабораторная работа №1. Построение и подготовка 3D модели к управляющей программе |
| 2. | 2 | 4 | 1 | 1 | Лабораторная работа №2 Разработка управляющих программ |
| 3. | 3 | 8 | 1 | 2 | Лабораторная работа №3. Программирование технологических систем и оборудования |
| 4. | 4 | 8 | 1 | 2 | Лабораторная работа №4. Программирование робототехнических систем |
| 5. | 5 | 4 | 2 | 2 | Лабораторная работа №5. Верификация и симуляция программируемых процессов |
| 6. | 6 | 4 | 2 | 2 | Лабораторная работа №6. Постпроцессирование и отработка программ |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 10 | 10 | 11 | Построение и подготовка 3D модели к управляющей программе | Подготовка к защите лабораторной работы №1 |
| 2 | 2 | 10 | 16 | 15 | Разработка управляющих программ | Подготовка к защите лабораторной работы №2 |
| 3 | 3 | 10 | 16 | 15 | Программирование технологических систем и оборудования | Подготовка к защите лабораторной работы №3 |
| 4 | 4 | 10 | 16 | 15 | Программирование робототехнических систем | Подготовка к защите лабораторной работы №4 |
| 5 | 5 | 10 | 16 | 15 | Верификация и симуляция программируемых процессов | Подготовка к защите лабораторной работы №5 |
| 6 | 6 | 10 | 16 | 15 | Постпроцессирование и отработка программ | Подготовка к защите лабораторной работы №6 |
| | Зачет | - | 4 | - | | |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция-визуализация; case-study; проблемная задача; работа в команде.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Не предусмотрена в учебном плане.

## 7. Контрольные работы

Контрольная работа для заочной формы обучения – 4 семестр.

7.1 Методические указания для выполнения контрольных работ.

7.2 Тематика контрольных работ.

- основы программного управления металлорежущим оборудованием;
- структура управляющих программ;
- основные характеристики кода ИСО 7 бит (ISO 7 bit).

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Выполнение и защита лабораторной работы №1 | 15 |
| 2 | Выполнение и защита лабораторной работы №2 | 15 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 30 |
| | | |
| 2 текущая аттестация | | |
| 3 | Выполнение и защита лабораторной работы №3 | 15 |
| 4 | Выполнение и защита лабораторной работы №4 | 15 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 30 |
| | | |
| 3 текущая аттестация | | |
| 5 | Выполнение и защита лабораторной работы №5 | 10 |
| 6 | Выполнение и защита лабораторной работы №6 | 10 |
| 7 | Устный опрос по темам 1-6. | 20 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | | |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной и очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

Для ЗФО

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Выполнение и защита лабораторной работы №1 | 15 |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | Выполнение и защита лабораторной работы №2 | 15 |
| 3 | Выполнение и защита лабораторной работы №3 | 15 |
| 4 | Выполнение и защита лабораторной работы №4 | 15 |
| 5 | Выполнение и защита лабораторной работы №5 | 10 |
| 6 | Выполнение и защита лабораторной работы №6 | 10 |
| 7 | Контрольная работа | 20 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

Для ОЗФО

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Выполнение и защита лабораторной работы №1 | 10 |
| 2 | Выполнение и защита лабораторной работы №2 | 10 |
| 3 | Выполнение и защита лабораторной работы №3 | 20 |
| 4 | Выполнение и защита лабораторной работы №4 | 20 |
| 5 | Выполнение и защита лабораторной работы №5 | 20 |
| 6 | Выполнение и защита лабораторной работы №6 | 20 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ООО «Издательство ЛАНЬ» http://e.lanbook.com;
- Электронно-библиотечная система IPRbookshttp://www.iprbookshop.ru/;
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Siemens NX;
- Dassault Systèmes CAMWORKS;
- Adobe Acrobat Reader;
- Microsoft Office;
- 64 разрядная операционная система Microsoft Windows

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины | Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование) |
|---|---|---|
| 1 | Рабочее место включает: системный блок (параметры: процессор x86-64, 3.0 ГГц или выше; память DDR-3 16 GB; жесткий диск HDD или SSD 500Gb; видеокарта с 8 ГБ памяти или больше (позволяющая подключить 2 монитора); 2 монитора с диагональю не менее 24 дюймов; | Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. |

| | | |
|---|---|---|
| | клавиатура и мышь | |
| 2 | | 3D-манипулятор для работы в графических САПР |
| 3 | | Робот манипулятор Kuka |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Программирование CAM»

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Программирование CAM»

Приложение 1

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Программирование САМ

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать: З1 основные источники информации | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основным источникам информации | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основным источникам информации | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основным источникам информации | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основным источникам информации |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Уметь: У1 анализировать и реализовать сбор необходимой технической и правовой информации для решения прикладных задач | не умеет анализировать и реализовать сбор необходимой технической и правовой информации для решения прикладных задач, не зная теоретический материал | умеет анализировать и реализовать сбор необходимой технической и правовой информации для решения прикладных задач, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты | умеет анализировать и реализовать сбор необходимой технической и правовой информации для решения прикладных задач, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет анализировать и реализовать сбор необходимой технической и правовой информации для решения прикладных задач, основываясь на теоретических аспектах |
| | | Владеть: В1 навыками сбора, обработки и анализа технической и правовой информации для решения прикладных задач | не владеет навыками сбора, обработки и анализа технической и правовой информации для решения прикладных задач | владеет навыками сбора, обработки и анализа технической и правовой информации для решения прикладных задач, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет навыками сбора, обработки и анализа технической и правовой информации для решения прикладных задач, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет навыками сбора, обработки и анализа технической и правовой информации для решения прикладных задач, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать: З2 основные принципы системного подхода | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основным принципам системного подхода | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основным принципам системного подхода | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основным принципам системного подхода | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основным принципам системного подхода |
| | | Уметь: У2 систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов | не умеет систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов, не зная теоретический материал | умеет систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты | умеет систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов, основываясь на теоретических аспектах |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Владеть: В2 навыками систематизации и общению информацию по использованию и формированию ресурсов для решения прикладных задач | не владеет навыками систематизации и общению информацию по использованию и формированию ресурсов для решения прикладных задач | владеет навыками систематизации и общению информацию по использованию и формированию ресурсов для решения прикладных задач, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет навыками систематизации и общению информацию по использованию и формированию ресурсов для решения прикладных задач, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет навыками систематизации и общению информацию по использованию и формированию ресурсов для решения прикладных задач, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать: З3 основы процессов познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основам процесса познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основам процесса познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основам процесса познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основам процесса познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Уметь: У3 выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач | не умеет выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач, не зная теоретический материал | умеет выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты | умеет выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач, основываясь на теоретических аспектах |
| | | Владеть: В3 приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач | не владеет приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач | владеет приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать: З4 основы анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основам анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основам анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основам анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основам анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения |
| | | Уметь: У4 формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для достижения поставленных профессиональных целей | не умеет формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для достижения поставленных профессиональных целей, не зная теоретический материал | умеет формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для достижения поставленных профессиональных целей, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты | умеет формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для достижения поставленных профессиональных целей, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для достижения поставленных профессиональных целей, основываясь на теоретических аспектах |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Владеть: В4 методами анализа сформулированной совокупности взаимосвязанных задач для решения поставленных профессиональных целей | не владеет методами анализа сформулированной совокупности взаимосвязанных задач для решения поставленных профессиональных целей | владеет методами анализа сформулированной совокупности взаимосвязанных задач для решения поставленных профессиональных целей, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет методами анализа сформулированной совокупности взаимосвязанных задач для решения поставленных профессиональных целей, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет методами анализа сформулированной совокупности взаимосвязанных задач для решения поставленных профессиональных целей, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |
| | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать: З5 основные способы решения задач в рамках определенных ресурсов и ограничений | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основным способам решения задач в рамках определенных ресурсов и ограничений | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основным способам решения задач в рамках определенных ресурсов и ограничений | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основным способам решения задач в рамках определенных ресурсов и ограничений | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основным способам решения задач в рамках определенных ресурсов и ограничений |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Уметь: У5 выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | не умеет выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, не зная теоретический материал | умеет выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты | умеет выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, основываясь на теоретических аспектах |
| | | Владеть: В5 приемами выбора и применения эффективного способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | не владеет приемами выбора и применения эффективного способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | владеет приемами выбора и применения эффективного способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет приемами выбора и применения эффективного способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет приемами выбора и применения эффективного способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | Знать: З6 основы законодательной базы и нормативно-технической документации, регулирующей отрасль машиностроения и инновационного развития | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основам законодательной базы и нормативно-технической документации, регулирующей отрасль машиностроения и инновационного развития | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основам законодательной базы и нормативно-технической документации, регулирующей отрасль машиностроения и инновационного развития | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основам законодательной базы и нормативно-технической документации, регулирующей отрасль машиностроения и инновационного развития | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основам законодательной базы и нормативно-технической документации, регулирующей отрасль машиностроения и инновационного развития |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Уметь: У6 анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | не умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности, не зная теоретический материал | умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты | умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений | умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности, основываясь на теоретических аспектах |
| | | Владеть: В6 навыками применять нормативно-техническую документацию, правовые нормы, регулирующие отрасль машиностроения и инновационного развития | не владеет навыками применять нормативно-техническую документацию, правовые нормы, регулирующие отрасль машиностроения и инновационного развития | владеет навыками применять нормативно-техническую документацию, правовые нормы, регулирующие отрасль машиностроения и инновационного развития, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет навыками применять нормативно-техническую документацию, правовые нормы, регулирующие отрасль машиностроения и инновационного развития, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет навыками применять нормативно-техническую документацию, правовые нормы, регулирующие отрасль машиностроения и инновационного развития, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |

Приложение 2

**КАРТА**
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Программирование САМ

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Введение в теорию программирования. Учебное пособие для студентов вузов / С. В. Зыков ; Интернет университет информационных технологий. - М. : ИНТУИТ.РУ, 2004 | 1 | 25 | 30 | - |
| 2 | Математическое программирование. Информационные технологии оптимальных решений [Текст] / Л. С. Костевич. - Минск : Новое знание, 2003 | 30 | 25 | 100 | - |
| 3 | Алгоритмические языки и программирование / В. М. Брегиня,. - Тюмень : ТюмГАСУ, 2008. | 10 | 25 | 100 | + |
| 4 | Программирование технологических процессов для станков с ЧПУ / Дерябин, Анатолий Леонидович. - М. : Машиностроение, 1984 | 23 | 25 | 100 | - |
| 5 | Обработка деталей на станках с ЧПУ/ Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич. - 3-е изд., доп. - Минск : Новое знание, 2008 | 30 | 25 | 100 | - |

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____

«_____» _____ 2023 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Моделирование бизнес-процессов**

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям
(Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-Гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся знаний о процессном управлении в результате знакомства с основными инструментальными средствами описания, моделирования и оценки эффективности бизнес-процессов

Задачи дисциплины:

- Формирование теоретических знаний о бизнес-процессах и процессном подходе, методах оптимизации бизнес-процессов
- Овладение методами моделирования бизнес-процессов и оценки их эффективности
- Приобретение навыков использования современных инструментальных программных средств для решения задач моделирования бизнес-процессов

## 2. Место дисциплины модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Моделирование бизнес-процессов» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана и является дисциплиной по выбору обучающихся

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание основ математического и логического аппарата

умения проводить расчетно-аналитические действия,

владение навыками анализа большого объема данных.

Содержание дисциплины «Моделирование бизнес-процессов» служит основой для освоения дисциплин «Операционный менеджмент в производственных и сервисных системах», «Инструменты системы «бережливое производство», «Гибкие подходы в управлении компанией», для выполнения ВКР.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Изучение дисциплины «Моделирование бизнес-процессов» направлено на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | З1. Знать: основы процессного подхода и понятие бизнес-процессов |
| | | У1. Уметь: формулировать цели бизнес-процесса |
| | | В1. Владеть: навыками выделения основных структурных элементов бизнес-процесса |
| | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | З2. Знать: методы моделирования бизнес-моделирования |
| | | У2. Уметь: использовать соответствующие нотации и адекватные программные средства |
| | | В2. Владеть: навыками моделирования бизнес-процессов исходя из имеющихся |

| | | |
|---|---|---|
| | | ресурсов и ограничений |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. | З3. Знать: действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие процессный подход |
| | | У3. Уметь: применять действующее законодательство и правовые нормы в области регулирования бизнес-процессов |
| | | В3. Владеть: навыками моделирования бизнес процессов в условиях действующего законодательства и правовых норм |
| УК-9 (10) Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | УК-9.2 (10.2) Применяет экономические знания при выполнении практических задач | З4. Знать: показатели, используемые для оценки эффективности бизнес-процесса |
| | | У4. Уметь: рассчитывать показатели эффективности бизнес-процессов |
| | | В4. Владеть: навыками моделирования бизнес-процессов на основе их эффективности |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час. | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | | |
| очная | 2/4 | 16 | 0 | 32 | 60 | 0 | зачет |
| заочная | 2/4 | 6 | 0 | 8 | 90 | 4 | зачет |
| очно-заочная | 3/5 | 12 | 0 | 10 | 86 | 0 | зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочное средство |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер темы | Наименование темы | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Управление на основе бизнес-процессов | 4 | - | 8 | 15 | 27 | УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-9.2 (10.2) | Защита лабораторных работ |
| 2 | 2 | Модели и методология бизнес-моделирование | 4 | - | 8 | 15 | 27 | УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-9.2 (10.2) | Защита лабораторных работ |
| 3 | 3 | Инструментальные | 4 | - | 8 | 15 | 27 | УК-2.1 | Защита |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | системы для моделирования бизнес-процессов | | | | | | УК-2.2 УК-2.3 УК-9.2 (10.2) | лабораторных работ |
| 4 | 4 | Анализ бизнес-процессов и методы их улучшения | 4 | - | 8 | 15 | 27 | УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-9.2 (10.2) | Защита лабораторных работ |
| 5 | Зачет | | - | - | - | - | - | УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-9.2 (10.2) | тест |
| Итого: | | | 16 | - | 32 | 60 | 108 | | |

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочное средство |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Управление на основе бизнес-процессов | 2 | - | 2 | 22 | 26 | УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-9.2 (10.2) | Защита лабораторных работ |
| 2 | 2 | Модели и методология бизнес-моделирование | 1 | - | 2 | 23 | 26 | УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-9.2 (10.2) | Защита лабораторных работ |
| 3 | 3 | Инструментальные системы для моделирования бизнес-процессов | 2 | - | 2 | 22 | 26 | УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-9.2 (10.2) | Защита лабораторных работ |
| 4 | 4 | Анализ бизнес-процессов и методы их улучшения | 1 | - | 2 | 23 | 26 | УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-9.2 (10.2) | Защита лабораторных работ |
| 5 | Зачет | | - | - | - | 4 | 4 | УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-9.2 (10.2) | тест |
| Итого: | | | 6 | - | 8 | 94 | 108 | | |

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочное средство |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Управление на основе бизнес-процессов | 3 | | 4 | 20 | 27 | УК-2.1 УК-2.2 | Защита лабораторных |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | УК-2.3<br>УК-9.2<br>(10.2) | работ |
| 2 | 2 | Модели и методология бизнес-моделирование | 3 | | 2 | 22 | 27 | УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-9.2<br>(10.2) | Защита лабораторных работ |
| 3 | 3 | Инструментальные системы для моделирования бизнес-процессов | 3 | | 2 | 22 | 27 | УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-9.2<br>(10.2) | Защита лабораторных работ |
| 4 | 4 | Анализ бизнес-процессов и методы их улучшения | 3 | | 2 | 22 | 27 | УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-9.2<br>(10.2) | Защита лабораторных работ |
| 5 | Зачет | | - | - | - | - | - | УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3<br>УК-9.2<br>(10.2) | тест |
| | | | 12 | | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**1. Управление на основе бизнес-процессов**

Процессное управление: понятие, принципы. Сравнительная характеристика функционального и процессного подхода. Понятие бизнес-процессов. Типовые элементы бизнес-процесса (процесс, владелец, вход, выход, ресурсы) Классификация бизнес-процессов. Формализованная модель бизнес-процесса, ее достоинства и недостатки. Агрегированный состав и структура бизнес-процессов.

**2. Модели и методология бизнес-моделирования**

Цели и задачи моделирования бизнес-процессов. Типовые модели ведения бизнес процессов: модель цепочки добавления ценности (модель Портера), тринадцатипроцессная модель, конвейерная модель, выделение бизнес-процессов на основе ЖЦ продукции, модель процессов компании БКГ, BAAN, ORACLE, SAP, модель западных консалтинговых компаний. Методология функционального моделирования бизнес-процессов (SADT – методологии). SCOR - моделирование, интеграция с DCOR и CCOR. Сущность методов имитационного моделирования бизнес-процессов. Модели на базе логистических характеристик и графиков процессов.

**3. Инструментальные системы для моделирования бизнес-процессов**

Малые и средние интегрированные средства моделирования. Модели бизнес-процессов на базе языков и пакетов моделирования (ARIS, UML, IDEF и др.). Графические средства построения диаграмм. Визуальные инструменты моделирования и проектирования.

**4. Анализ бизнес-процессов и методы их улучшения**

Анализ бизнес процессов организации. Показатели эффективности бизнес-процессов. Объективные причины, вызывающие необходимость существенных изменений. Методы улучшения бизнес-процессов. Понятие реинжиниринга. Содержание и основные принципы реинжиниринга бизнес-процессов. Методы и инструментальные средства реинжиниринга бизнес-процессов. Участники проекта по реинжинирингу и их роли. Основные этапы реинжиниринга бизнес-процессов.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | Управление на основе бизнес-процессов |
| 2 | 1 | 4 | 1 | 3 | Модели и методология бизнес-моделирование |
| 3 | 2 | 4 | 2 | 3 | Инструментальные системы для моделирования бизнес-процессов |
| 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | Анализ бизнес-процессов и методы их улучшения |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия не предусмотрены учебным планом**

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.5

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 8 | 2 | 4 | Описание бизнес-процесса |
| 2 | 2 | 8 | 2 | 2 | Моделирование бизнес-процессов с использованием типовых моделей |
| 3 | 3 | 8 | 2 | 2 | Моделирование бизнес процесса с использованием инструментальных средств |
| 4 | 4 | 8 | 2 | 2 | Улучшение бизнес-процесса на основе оценки эффективности |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа обучающегося**

Таблица 5.2.7

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СР |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 15 | 22 | 20 | Управление на основе бизнес-процессов | Подготовка к зачету; Подготовка к лабораторным занятиям |
| 2 | 1 | 15 | 23 | 22 | Модели и методология бизнес-моделирование | Подготовка к зачету; Подготовка к лабораторным занятиям |
| 3 | 2 | 15 | 22 | 22 | Инструментальные системы для моделирования бизнес-процессов | Подготовка к зачету; Подготовка к лабораторным занятиям |
| 4 | 2 | 15 | 23 | 22 | Анализ бизнес-процессов и | Подготовка к зачету; |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | методы их улучшения | Подготовка к лабораторным занятиям |
| 5 | зачет | 0 | 4 | 0 | | Подготовка к зачету |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- мультимедийная лекция-визуализация в диалоговом режиме
- выполнение лабораторных работ как индивидуально, так и в «работа в малых группах». Работа в малых группах предполагает решение определенных образовательных задач в рамках небольших групп с последующим обсуждением полученных результатов. Этот метод развивает навыки сотрудничества, достижения компромиссного решения, аналитические способности.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Не предусмотрено учебным планом

## 7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Обучающийся заочной формы обучения выполняет контрольную работу в виде ответов на вопросы согласно заданию. Задания сгруппированы в 10 вариантов. Номер варианта для обучающегося определяется последней цифрой номера его зачетной книжки.

Каждый вариант работы содержит 1 теоретический вопрос (таблица 7.1) и один практический, требующих раскрытия сущности, содержания и инструментариев решения рассматриваемой проблемы.

Контрольная работа оформляется на листах формата А4 в соответствии с ГОСТами и требованиями, предъявляемыми к подобного рода работам. В конце работы необходимо привести список литературы. Баллы по контрольной работе обучающийся получает после ее защиты у преподавателя.

Вопросы, включаемые в контрольные работы:

Теоретические:

1. Бизнес-процесс и его основные элементы: понятие, характеристика.
2. Отличие процессного и функционального подходов в управлении.
3. Преимущества и недостатки процессного управления.
4. Реинжиниринг бизнес-процессов: цель, результативность.
5. Графические концептуальные и дескриптивные модели: понятие, основное содержание
6. Объекты имитационного моделирования: понятие, характеристика
7. Типы моделей, используемые в ARIS-архитектуре: понятие, характеристика
8. Имитационные модели систем обработки материальных потоков: понятие, характеристика
9. Модели теории массового обслуживания: понятие, характеристика
10. Характеристика методологии семейства IDEF

Практический:

На основе доступных данных предприятия, на котором Вы работаете или проходили практику, представьте модели бизнес процессов (основного и обеспечивающего). Оцените эффективность и обоснуйте необходимость улучшений или их отсутствие. Если обучающийся в период выполнения контрольной работы не трудоустроен, то может воспользоваться данными официальных сайтов отраслевых компаний.

Таблица 7.1.

Распределение вопросов по вариантам

| | вариант | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| Номер теоретического вопроса | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Защита лабораторных работ | 20 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 20 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 1 | Защита лабораторных работ | 40 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 40 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 1 | Защита лабораторных работ | 40 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Защита лабораторных работ | 60 |
| 2 | Защита контрольной работы | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. ТИУ «Полнотекстовая БД» на платформе ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»
2. Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина.
3. Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО УГНТУ.

4. Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет».
5. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ».
6. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «ЭБС ЛАНЬ».
7. Электронно-библиотечная система IPRbooks с ООО «Ай Пи Эр Медиа».
8. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «Политехресурс».
9. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «ПРОСПЕКТ».
10. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «РУНЭБ».
11. Бережливое производство и бережное управление // http://www.leanzone.ru/
12. Свободная энциклопедия // https://ru.wikipedia.org
13. СПС «Гарант»// www.garant.ru
14. СПС «Консультант Плюс» // www.consultant.ru
15. Российская государственная библиотека //http://rsl.ru/
16. Национальная электронная библиотека. Аналитические материалы // http://www.nel.ru/analytdoc/svodka..html
17. Федеральный образовательный портал по экономике, менеджменту// ecsocman.edu.ru

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Windows
2. Microsoft Office Professional Plus

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

**Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО**

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Моделирование бизнес-процессов | Лекционные занятия:<br>Учебная мебель: столы, стулья. Компьютер в комплекте - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., передвижная маркерная доска - 1 шт. | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте,70, корп.7 |
| | | Лабораторные занятия:<br>Учебная мебель: столы, стулья. Компьютер в комплекте - 12 шт., проектор - 1 шт. | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 70, корп.7 |

## 11. Методические указания по организации СР

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

На лабораторных занятиях обучающиеся выполняют соответствующие задания (лабораторные работы). При этом процесс познания обучающихся в сотрудничестве и диалоге с преподавателем способствуют углубленному изучению наиболее фундаментальных и сложных проблем курса, служат важной формой анализа и синтеза исследуемого материала, а также подведения итогов самостоятельной работы обучающихся, стимулируя развитие профессиональной компетентности, навыков и умений. Содержание проблемы лабораторного задания раскрывается путём организации поиска ее решения или суммирования и анализа традиционных и современных точек зрения. В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. При проведении лабораторных занятий преподаватель должен ориентировать обучающихся при подготовке использовать различную литературу (дополнительные источники, статьи из научных журналов, публикации профессиональных сообществ).

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся. Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, изучение мультимедиа лекций, расположенных в свободном доступе, решение ситуационных (профессиональных) задач, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и, собственно, конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию, поскольку в первые минуты лекции объявляется тема лекции, формулируется ее основная цель. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции. Здесь не следует путать такие понятия как слышать и слушать. Слушание лекции состоит из нескольких этапов, начиная от слышания (первый шаг в процессе осмысленного слушания) и заканчивая оценкой сказанного.

Чтобы процесс слушания стал более эффективным, нужно разделять качество общения с лектором, научиться поддерживать непрерывное внимание к выступающему. Для оптимизации процесса слушания следует:

1. научиться выделять основные положения. Нельзя понять и запомнить все, что говорит выступающий, однако можно выделить основные моменты. Для этого необходимо обращать внимание на вводные слова, словосочетания, фразы, которые используются, как правило, для перехода к новым положениям, выводам и обобщениям;

2. во время лекции осуществлять поэтапный анализ и обобщение, услышанного. Необходимо постоянно анализировать и обобщать положения, раскрываемые в речи говорящего. Стараясь представить материал обобщенно, мы готовим надежную базу для экономной, свернутой его записи. Делать это лучше всего по этапам, ориентируясь на момент логического завершения одного вопроса (подвопроса, тезиса и т.д.) и перехода к другому;

3. готовность слушать выступление лектора до конца.

Слушание является лишь одним из элементов хорошего усвоения лекционного материала.

Поток информации, который сообщается во время лекции необходимо фиксировать, записывать – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции. Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Главным отличием конспекта лекции от текста является свертывание текста. При ведении конспекта удаляются отдельные слова или части текста, которые не выражают значимую информацию, а развернутые обороты речи заменяют более лаконичными или же синонимичными словосочетаниями. При конспектировании основную информацию следует записывать подробно, а дополнительные и вспомогательные сведения, примеры – очень кратко. Особенно важные моменты лекции, на которые следует обратить особое внимание лектор, как правило, читает в замедленном темпе, что позволяет сделать их запись дословной. Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

К средствам обеспечения самостоятельной работы относятся учебники, учебные пособия и методические руководства, учебно-программные комплексы, система поддержки учебного процесса EDUCON и т.д.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: самоконтроль и самооценка обучающегося; контроль и оценка со стороны преподавателя.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы являются:

- уровень освоения обучающимися учебного материала;

- умения обучающегося использовать теоретические знания при выполнении творческих заданий;
- сформированность соответствующих компетенций;
- обоснованность и четкость изложения ответов;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Приложение 1

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина Моделирование бизнес-процессов
для обучающихся по направлениям подготовки, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-Гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать З1: основы процессного подхода и понятие бизнес-процессов | Не знает основы процессного подхода и понятие бизнес-процессов | Знает на низком уровне основы процессного подхода и понятие бизнес-процессов | Знает на среднем уровне основы процессного подхода и понятие бизнес-процессов | Знает на высоком уровне основы процессного подхода и понятие бизнес-процессов |
| | | Уметь У1: формулировать цели бизнес-процесса | Не умеет формулировать цели бизнес-процесса | Умеет на низком уровне формулировать цели бизнес-процесса | Умеет на среднем уровне формулировать цели бизнес-процесса | Умеет на высоком уровне формулировать цели бизнес-процесса |
| | | Владеть В1: навыками выделения основных структурных элементов бизнес-процесса | Не владеет навыками выделения основных структурных элементов бизнес-процесса | Владеет на низком уровне навыками выделения основных структурных элементов бизнес-процесса | Владеет на среднем уровне навыками выделения основных структурных элементов бизнес-процесса | Владеет на высоком уровне навыками выделения основных структурных элементов бизнес-процесса |
| | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать З2: методы моделирования бизнес-моделирования | Не знает методы моделирования бизнес-моделирования | Знает на низком уровне методы моделирования бизнес-моделирования | Знает на среднем уровне методы моделирования бизнес-моделирования | Знает на высоком уровне методы моделирования бизнес-моделирования |
| | | Уметь У2: использовать соответствующие нотации и адекватные программные средства | Не умеет использовать соответствующие нотации и адекватные программные средства | Умеет на низком уровне использовать соответствующие нотации и адекватные программные средства | Умеет на среднем уровне использовать соответствующие нотации и адекватные программные средства | Умеет на высоком уровне использовать соответствующие нотации и адекватные программные средства |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Владеть В2: навыками моделирования бизнес-процессов исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Не владеет навыками моделирования бизнес-процессов исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Владеет на низком уровне навыками моделирования бизнес-процессов исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Владеет на среднем уровне навыками моделирования бизнес-процессов исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Владеет на высоком уровне навыками моделирования бизнес-процессов исходя из имеющихся ресурсов и ограничений |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. | Знать З3: действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие процессный подход | Не знает действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие процессный подход | Знает на низком уровне действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие процессный подход | Знает на среднем уровне действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие процессный подход | Знает на высоком уровне действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие процессный подход |
| | | Уметь У3: применять действующее законодательство и правовые нормы в области регулирования бизнес-процессов | Не умеет применять действующее законодательство и правовые нормы в области регулирования бизнес-процессов | Умеет на низком уровне применять действующее законодательство и правовые нормы в области регулирования бизнес-процессов | Умеет на среднем уровне применять действующее законодательство и правовые нормы в области регулирования бизнес-процессов | Умеет на высоком уровне применять действующее законодательство и правовые нормы в области регулирования бизнес-процессов |
| | | Владеть В3: навыками моделирования бизнес процессов в условиях действующего законодательства и правовых норм | Не владеет навыками моделирования бизнес процессов в условиях действующего законодательства и правовых норм | Владеет на низком уровне навыками моделирования бизнес процессов в условиях действующего законодательства и правовых норм | Владеет на среднем уровне навыками моделирования бизнес процессов в условиях действующего законодательства и правовых норм | Владеет на высоком уровне навыками моделирования бизнес процессов в условиях действующего законодательства и правовых норм |
| УК-9 (10) Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | УК-9.2 (10.2) Применяет экономические знания при выполнении практических задач | Знать З4: показатели, используемые для оценки эффективности бизнес-процесса | Не знает показатели, используемые для оценки эффективности бизнес-процесса | Знает на низком уровне показатели, используемые для оценки эффективности бизнес-процесса | Знает на среднем уровне показатели, используемые для оценки эффективности бизнес-процесса | Знает на высоком уровне показатели, используемые для оценки эффективности бизнес-процесса |
| | | Уметь У4: рассчитывать показатели эффективности бизнес-процессов | Не умеет рассчитывать показатели эффективности бизнес-процессов | Умеет на низком уровне рассчитывать показатели эффективности бизнес-процессов | Умеет на среднем уровне рассчитывать показатели эффективности бизнес-процессов | Умеет на высоком уровне рассчитывать показатели эффективности бизнес-процессов |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Владеть В4: навыками моделирования бизнес-процессов на основе их эффективности | Не владеет навыками моделирования бизнес-процессов на основе их эффективности | Владеет на низком уровне навыками моделирования бизнес-процессов на основе их эффективности | Владеет на среднем уровне навыками моделирования бизнес-процессов на основе их эффективности | Владеет на высоком уровне навыками моделирования бизнес-процессов на основе их эффективности |

Приложение 2

**КАРТА**
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Моделирование бизнес-процессов

Для направлений подготовки, реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Елиферов, Виталий Геннадьевич. Бизнес-процессы. Регламентация и управление [Текст ] : учебное пособие для слушателей образовательных учреждений, обучающихся по программе MBA и др. программам подготовки управленческих кадров / В. Г. Елиферов, В. В. Репин ; ред. В. И. Видяпин [и др.] ; Ин-т экономики и финансов "Синергия". - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 319 с. | ЭР | 30 | 100 | + |
| 2 | Умнова, Е. Г. Моделирование бизнес-процессов с применением нотации BPMN : учебно-методическое пособие / Е. Г. Умнова. - Саратов : Вузовское образование, 2017. - 48 с. - **URL:** http://www.iprbookshop.ru/67840.html. - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS". | ЭР | 30 | 100 | + |
| 3 | Каменнова, Мария Сергеевна. Моделирование бизнес-процессов : учебник и практикум для вузов : в 2 ч. Ч. 1 / М. С. Каменнова, В. В. Крохин, И. В. Машков. - Москва : Юрайт, 2020. - 282 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/450294 | ЭР | 30 | 100 | + |
| 4 | Каменнова, Мария Сергеевна. Моделирование бизнес-процессов : учебник и практикум для вузов : в 2 ч. Ч. 2 / М. С. Каменнова, В. В. Крохин, И. В. Машков. - Москва : Юрайт, 2020. - 228 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/456169 | ЭР | 30 | 100 | + |

**ЭР*** – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ **http://webirbis.tsogu.ru/**

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина Моделирование бизнес-процессов
для обучающихся по направлениям подготовки, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-Гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)[1] | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать: основы процессного подхода и понятие бизнес-процессов | Не знает основы процессного подхода и понятие бизнес-процессов | Знает на низком уровне основы процессного подхода и понятие бизнес-процессов | Знает на среднем уровне основы процессного подхода и понятие бизнес-процессов | Знает на высоком уровне основы процессного подхода и понятие бизнес-процессов |
| | | Уметь: формулировать цели бизнес-процесса | Не умеет формулировать цели бизнес-процесса | Умеет на низком уровне формулировать цели бизнес-процесса | Умеет на среднем уровне формулировать цели бизнес-процесса | Умеет на высоком уровне формулировать цели бизнес-процесса |
| | | Владеть: навыками выделения основных структурных элементов бизнес-процесса | Не владеет навыками выделения основных структурных элементов бизнес-процесса | Владеет на низком уровне навыками выделения основных структурных элементов бизнес-процесса | Владеет на среднем уровне навыками выделения основных структурных элементов бизнес-процесса | Владеет на высоком уровне навыками выделения основных структурных элементов бизнес-процесса |
| | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся | Знать: методы моделирования бизнес-моделирования | Не знает методы моделирования бизнес-моделирования | Знает на низком уровне методы моделирования бизнес-моделирования | Знает на среднем уровне методы моделирования бизнес-моделирования | Знает на высоком уровне методы моделирования бизнес-моделирования |

[1] В зависимости от ФГОС ВО

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ресурсов и ограничений | Уметь: использовать соответствующие нотации и адекватные программные средства | Не умеет использовать соответствующие нотации и адекватные программные средства | Умеет на низком уровне использовать соответствующие нотации и адекватные программные средства | Умеет на среднем уровне использовать соответствующие нотации и адекватные программные средства | Умеет на высоком уровне использовать соответствующие нотации и адекватные программные средства |
| | | Владеть: навыками моделирования бизнес-процессов исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Не владеет навыками моделирования бизнес-процессов исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Владеет на низком уровне навыками моделирования бизнес-процессов исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Владеет на среднем уровне навыками моделирования бизнес-процессов исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Владеет на высоком уровне навыками моделирования бизнес-процессов исходя из имеющихся ресурсов и ограничений |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. | Знать: действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие процессный подход | Не знает действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие процессный подход | Знает на низком уровне действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие процессный подход | Знает на среднем уровне действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие процессный подход | Знает на высоком уровне действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие процессный подход |
| | | Уметь: применять действующее законодательство и правовые нормы в области регулирования бизнес-процессов | Не умеет применять действующее законодательство и правовые нормы в области регулирования бизнес-процессов | Умеет на низком уровне применять действующее законодательство и правовые нормы в области регулирования бизнес-процессов | Умеет на среднем уровне применять действующее законодательство и правовые нормы в области регулирования бизнес-процессов | Умеет на высоком уровне применять действующее законодательство и правовые нормы в области регулирования бизнес-процессов |
| | | Владеть: навыками моделирования бизнес процессов в условиях действующего законодательства и правовых норм | Не владеет навыками моделирования бизнес процессов в условиях действующего законодательства и правовых норм | Владеет на низком уровне навыками моделирования бизнес процессов в условиях действующего законодательства и правовых норм | Владеет на среднем уровне навыками моделирования бизнес процессов в условиях действующего законодательства и правовых норм | Владеет на высоком уровне навыками моделирования бизнес процессов в условиях действующего законодательства и правовых норм |
| УК-9 (10) Способен принимать обоснованные экономические решения в | УК-9.2 (10.2) Применяет экономические знания при выполнении практических | Знать: показатели, используемые для оценки эффективности бизнес-процесса | Не знает показатели, используемые для оценки эффективности бизнес-процесса | Знает на низком уровне показатели, используемые для оценки эффективности бизнес-процесса | Знает на среднем уровне показатели, используемые для оценки эффективности бизнес-процесса | Знает на высоком уровне показатели, используемые для оценки эффективности бизнес-процесса |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| различных областях жизнедеятельности | задач | Уметь: рассчитывать показатели эффективности бизнес-процессов | Не умеет рассчитывать показатели эффективности бизнес-процессов | Умеет на низком уровне рассчитывать показатели эффективности бизнес-процессов | Умеет на среднем уровне рассчитывать показатели эффективности бизнес-процессов | Умеет на высоком уровне рассчитывать показатели эффективности бизнес-процессов |
| | | Владеть: навыками моделирования бизнес-процессов на основе их эффективности | Не владеет навыками моделирования бизнес-процессов на основе их эффективности | Владеет на низком уровне навыками моделирования бизнес-процессов на основе их эффективности | Владеет на среднем уровне навыками моделирования бизнес-процессов на основе их эффективности | Владеет на высоком уровне навыками моделирования бизнес-процессов на основе их эффективности |

Приложение 2

**КАРТА**
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Моделирование бизнес-процессов

Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Елиферов, Виталий Геннадьевич. Бизнес-процессы. Регламентация и управление [Текст] : учебное пособие для слушателей образовательных учреждений, обучающихся по программе MBA и др. программам подготовки управленческих кадров / В. Г. Елиферов, В. В. Репин ; ред. В. И. Видяпин [и др.] ; Ин-т экономики и финансов "Синергия". - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 319 с. | ЭР | 30 | 100 | + |
| 2 | Умнова, Е. Г. Моделирование бизнес-процессов с применением нотации BPMN : учебно-методическое пособие / Е. Г. Умнова. - Саратов : Вузовское образование, 2017. - 48 c. - **URL:** http://www.iprbookshop.ru/67840.html. - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS". | ЭР | 30 | 100 | + |
| 3 | Каменнова, Мария Сергеевна. Моделирование бизнес-процессов : учебник и практикум для вузов : в 2 ч. Ч. 1 / М. С. Каменнова, В. В. Крохин, И. В. Машков. - Москва : Юрайт, 2020. - 282 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/450294 | ЭР | 30 | 100 | + |
| 4 | Каменнова, Мария Сергеевна. Моделирование бизнес-процессов : учебник и практикум для вузов : в 2 ч. Ч. 2 / М. С. Каменнова, В. В. Крохин, И. В. Машков. - Москва : Юрайт, 2020. - 228 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/456169 | ЭР | 30 | 100 | + |

**ЭР*** – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ **http://webirbis.tsogu.ru/**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____

«_____» _____ 2023 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Управление проектами в Excel

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям
(Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-Гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлениям подготовки, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-Гуманитарный стандарт ТИУ)

Рабочая программа рассмотрена на заседании
кафедры Менеджмента в отраслях ТЭК

Заведующий кафедрой МТЭК В.В. Пленкина

Рабочая программу разработал:

Е.М.Дебердиева, профессор кафедры МТЭК, д.э.н., доцент
С.В. Фролова, старший преподаватель кафедры менеджмента в отраслях ТЭК

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: сформировать у обучающихся представление об управлении проектами на основе системных знаний и навыков посредством программы «Microsoft Excel».

Задачи дисциплины:

- изучение понятийно-категориального аппарата в области управления проектами;
- формирование знания методов структуризации и управления проектами;
- формирование умений использования современного инструментария управления проектами (декомпозиция, выделение этапов, функций и процессов проекта);
- формирование навыков и умений подготовки обоснования и разработки плана проекта в программе «Microsoft Excel».
- получение представления и опыта расчета экономических показателей, характеризующих стоимость и эффективность проекта.

## 2. Место дисциплины модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Управление проектами в Excel» относится к общеуниверситетским элективным дисциплинам обязательной части Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание основ математического и логического аппарата

умения проводить расчетно-аналитические действия,

владение навыками анализа большого объема данных.

Содержание дисциплины «Управление проектами в Excel» является логическим продолжением содержания дисциплин «Управление финансами» и служит основой для освоения дисциплин «Технологическое предпринимательство», «Управление инновационными проектами».

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины «Управление проектами в Excel» направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать: З1 основную терминологию в области управления проектом; экономические законы и принципы, которыми руководствуется руководитель проекта при планировании параметров проекта |
| | | Уметь: У1 определять цели, предметную область и структуры проекта, составлять организационно-технологическую модель проекта |
| | | Владеть: В1 навыками осуществления мониторинга, контроля и регулирования хода выполнения проекта по его основным параметрам исходя из имеющихся ресурсов и ограничений |
| УК – 9 (10). Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | УК-9.2 (10.2). Применяет экономические знания при выполнении практических задач. | Знать: З2 назначение проектной документации и возможности ее использования для принятия эффективных управленческих решений |
| | | Уметь: У2 рассчитывать и управлять календарным планом, бюджетом, качеством, |

| | | |
|---|---|---|
| | | рисками и иными ресурсами, и разделами проекта; формировать основные разделы сводного плана управления проектом |
| | | Владеть: В2 навыками использования программных средства (Microsoft Excel) для решения основных задач управления проектом, а также облачных решений для организации управления коммуникациями проекта |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час. | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | | |
| очная | 2/4 | 16 | 0 | 32 | 60 | 0 | зачет |
| заочная | 2/4 | 6 | 0 | 8 | 90 | 4 | зачет |
| очно-заочная | 3/5 | 12 | 0 | 10 | 86 | 0 | зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочное средство |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Основные понятия управления проектами | 2 | - | - | 15 | 17 | УК-2.2 | Тест, лабораторная работа |
| 2 | 2 | Инициация и планирование проекта | 2 | - | 18 | 15 | 35 | УК-2.2, УК-9.2 (УК-10.2) | Тест, лабораторные работы |
| 3 | 3 | Формирование команды | 4 | - | 2 | 15 | 21 | УК-2.2, УК-9.2 (УК-10.2) | Тест, лабораторная работа |
| 4 | 4 | Управление реализацией проекта | 8 | - | 12 | 15 | 35 | УК-2.2, УК-9.2 (УК-10.2) | Тест, лабораторные работы |
| 5 | Зачет | | - | - | - | - | - | УК-2.2, УК-9.2 (УК-10.2) | Тест |
| Итого: | | | 16 | - | 32 | 60 | 108 | | |

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочное средство |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Основные понятия управления проектами | 1 | - | - | 23 | 24 | УК-2.2 | Тест, лабораторная работа |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2 | Инициация и планирование проекта | 1 | - | 4 | 23 | 28 | УК-2.2, УК-9.2 (УК-10.2) | Тест, лабораторные работы |
| 3 | 3 | Формирование команды | 1 | - | 2 | 22 | 25 | УК-2.2, УК-9.2 (УК-10.2) | Тест, лабораторная работа |
| 4 | 4 | Управление реализацией проекта | 3 | - | 2 | 22 | 27 | УК-2.2, УК-9.2 (УК-10.2) | Тест, лабораторные работы |
| 5 | Зачет | | - | - | - | 4 | 4 | УК-2.2, УК-9.2 (УК-10.2) | Тест |
| Итого: | | | 6 | - | 8 | 94 | 108 | | |

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочное средство |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Основные понятия управления проектами | 2 | - | - | 22 | 24 | УК-2.2 | Тест, лабораторная работа |
| 2 | 2 | Инициация и планирование проекта | 2 | - | 6 | 22 | 30 | УК-2.2, УК-9.2 (УК-10.2) | Тест, лабораторные работы |
| 3 | 3 | Формирование команды | 2 | - | 2 | 21 | 25 | УК-2.2, УК-9.2 (УК-10.2) | Тест, лабораторная работа |
| 4 | 4 | Управление реализацией проекта | 6 | - | 2 | 21 | 29 | УК-2.2, УК-9.2 (УК-10.2) | Тест, лабораторные работы |
| 5 | Зачет | | - | - | - | - | - | УК-2.2, УК-9.2 (УК-10.2) | Тест |
| Итого: | | | 12 | - | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Основные понятия управления проектами». Основные понятия управления проектами. Специфика управления проектами в различных сферах. Обзор стандартов управления проектами. Обзор методологий управления и внедрения решений. Определение ЖЦ проекта и продукта. Модели жизненного цикла проекта. Обоснование проекта. Критерии успешности программного проекта. Устав и содержание проекта.

Раздел 2. «Инициация и планирование проекта». Управление приоритетами проектов. Концепция проекта: название, цели, результаты, допущения и ограничения. Концепция проекта: ресурсы, сроки, риски, критерии приёмки, обоснование полезности. Обзор программного обеспечения для управления проектом. Иерархическая структура работ проекта. Календарный план проекта. Диаграмма Ганта Роли в проекте. Закрепление функций и полномочий в проекте. Матрица ответственности. Определение стоимости проекта. Методы оценки стоимости. Смета расходов Определение рисков проекта. Качественный анализ рисков. Количественный анализ рисков. Мониторинг и контроль рисков.

Раздел 3. «Формирование команды». Лидерство и управление. Правильные люди. Мотивация и эффективное взаимодействие. Методы организации работы в команде проекта.

Раздел 4. «Управление реализацией проекта». Управление сроками проекта. Управление стоимостью проекта. Управления рисками проекта. Управление качеством проекта. Управление

коммуникациями проекта. Управление трудовыми ресурсами проекта. Управление интеграцией проекта. Завершение проекта. Постаудит проекта.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | Основные понятия управления проектами |
| 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | Инициация и планирование проекта |
| 3 | 3 | 4 | 1 | 2 | Формирование команды |
| 4 | 4 | 8 | 3 | 6 | Управление реализацией проекта |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия не предусмотрены учебным планом**

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.5

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | Лабораторная работа №1 «Знакомство с Excel с базовым шаблоном проекта» |
| 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | Лабораторная работа №2 «Построение временной и сетевой диаграммы для выбранного проекта» |
| 3 | 2 | 8 | 1 | 2 | Лабораторная работа №3 «Планирование ресурсов и создание назначений» |
| 4 | 2 | 6 | 1 | 2 | Лабораторная работа №4 «Определение финансовых результатов проекта» |
| 5 | 3 | 2 | 2 | 2 | Лабораторная работа №5 «Построение диаграммы распределения участников группы по этапам» |
| 6 | 4 | 4 | - | - | Лабораторная работа №6 «Анализ и оптимизация загрузки ресурсов проекта» |
| 7 | 4 | 6 | 2 | 2 | Лабораторная работа №7 «Представление проекта в Excel-шаблоне по методике Кларка Кемпбелла» |
| 8 | 4 | 2 | - | - | Лабораторная работа №8 «Знакомство с расширенными шаблонами проекта в Excel» |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.7

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 15 | 23 | 22 | Основные понятия управления проектами | Подготовка к лабораторным занятиям |
| 2 | 2 | 15 | 23 | 22 | Инициация и планирование проекта | Подготовка к лабораторным занятиям |
| 3 | 3 | 15 | 22 | 21 | Формирование команды | Подготовка к лабораторным занятиям |
| 4 | 4 | 15 | 22 | 21 | Управление реализацией проекта | Подготовка к лабораторным занятиям |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 1-4 | 0 | 4 | 0 | | Подготовка к зачету |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Методы обучения – система последовательных, взаимосвязанных действий, обеспечивающих усвоение содержания образования, развитие способностей бакалавров, овладение ими средствами самообразования и самообучения; обеспечивают цель обучения, способ усвоения и характер взаимодействия преподавателя и обучающегося; направлены на приобретение знаний, формирование умений, навыков, их закрепление и контроль.

Монологический (изложение теоретического материала в форме монолога)

Диалогический (изложение материала в форме беседы с вопросами и ответами)

Эвристический (частично поисковый) (под руководством преподавателя обучающиеся рассуждают, решают возникающие вопросы, анализируют, обобщают, делают выводы и решают поставленную задачу)

Проблемное изложение (преподаватель ставит проблему и раскрывает доказательно пути ее решения)

Исследовательский (обучающиеся самостоятельно добывают знания в процессе разрешения проблемы, сравнивая различные варианты ее решения)

Объяснительно-иллюстрированный метод (монологическое и проблемное изложение материала сопровождается демонстрацией дидактического и наглядного материала)

Интерактивный метод «мозговой штурм»

Интерактивные методы, применяемые в процессе преподавания, связаны с активизацией мыслительной деятельности обучающихся путем постановки вопроса, имеющего несколько вариантов ответа.

Интерактивные методики предоставляют возможность тренинга профессиональных навыков.

Интерактивный метод «работа в малых группах»

Работа в малых группах предполагает решение определенных образовательных задач в рамках небольших групп с последующим обсуждением полученных результатов. Этот метод развивает навыки сотрудничества, достижения компромиссного решения, аналитические способности. Он предусматривает распределение в рамках группы ролей: ведущего (организатор работы группы), секретаря (записывает результаты обсуждения), докладчика (представляет результаты коллективного анализа проблемы). Смысл работы заключается не только в том, чтобы сформулировать решение какой-либо задачи, но и объективно оценить как свою работу, так и результаты работы других. Результаты работы групп оцениваются по выработанной заранее шкале баллов.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Не предусмотрено учебным планом

## 7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа выполняется обучающимися **заочной и очно-заочной** формы обучения и является допуском к промежуточной аттестации. Контрольная работа состоит из двух частей: теоретической и практической, теоретическая и практическая часть распределяется преподавателем.

***Методические указания по выполнению контрольной работы:*** контрольная работы выполняется на листах формата А4, текст работы выполняется шрифтом Times New Roman 14 кеглем, межстрочный интервал 1,5 интервал, выравнивание по ширине, абзацный отступ 1,25 количество страниц в работе 20, поля 2 см. Каждый студент выбирает один теоретический вопрос по последнему номеру зачетки. Работа сшивается в папку скоросшиватель, в конце работы список использованных источников не менее 10 источников, год издания источника не старше 2013г.,

разрешается использовать электронные ресурсы. Практическая часть должна быть расположена в работе до списка источников.

7.2 Тематика контрольных работ.

**Теоретические вопросы:**

1. Окружение и участники проекта.
2. Внутренняя и внешняя среда проекта.
3. Внешняя среда проекта.
4. Жизненный цикл проекта.
5. Процессы управления проектом.
6. Прединвестиционная стадия проекта.
7. Стадия инициации.
8. Стадия планирования.
9. Процессы управления проектом.
10. Стадия завершения.
11. Предназначение структурной декомпозиции работ.
12. Разработка структурной декомпозиции работ.
13. Этапы разработки структурной декомпозиции работ.
14. Управление проектом по временным параметрам.
15. Основные компоненты проектного плана.
16. Разработка календарного плана.
17. Управление стоимостью проекта.
18. Бюджет проекта.
19. Планирование бюджета проекта.
20. Контроль стоимости проекта.
21. Расчет показателя освоенного объема.
22. Контроль стоимости проекта.
23. Расчет показателя освоенного объема.
24. Сценарии управления отклонениями.
25. Управление рисками.
26. Анализ риска.
27. Экспертный анализ риска.
28. Управление проблемами.
29. Управление изменениями.
30. Манипулирование ресурсами.
31. Манипулирование временем.
32. Управление проектами и административное управление.
33. Организационная структура и содержание проекта.
34. Команда проекта.
35. Основные процессы обеспечения качества проекта.
36. Ключевые показатели деятельности.
37. Стандарт управления проектами на предприятии.
38. Управление коммуникациями проекта.
39. Классификация информационных систем управления проектами.
40. Интегрированное использование программного обеспечения для управления.
41. Управляемые параметры проекта.
42. Свойства проекта.
43. Основной стандарт по управлению проектами.
44. Средства контроля исполнения проекта.
45. SWOT-анализ проекта.
46. Направления анализа менеджмента в организации.
47. Факторы, влияющие на формирование возможностей и угроз проекта.

48. Основные составляющие проектного анализа.
49. Границы основных показателей эффективности проекта.
50. Ресурсы, которыми определяется стоимость проекта.

**Практические задания:**

Практические задания выполняются на основе проектов, разработанных студентами на практических занятиях в программе Excel.

**Задание 1.** Разработать схему этапов жизненного цикла применительно к выбранному проекту.

**Задание 2.** Определить процессы, протекающие на этапе инициации жизненного цикла проекта, сформулировать цель этапа, а также установить состав участников проекта по отношению к выполнению этого этапа.

**Задание 3.** Определить процессы, протекающие на этапе планирования жизненного цикла проекта, сформулировать цель этапа, а также установить состав участников проекта по отношению к выполнению этого этапа.

**Задание 4.** Определить процессы, протекающие на этапе исполнения жизненного цикла проекта, сформулировать цель этапа, а также установить состав участников проекта по отношению к выполнению этого этапа.

**Задание 5.** Определить процессы, протекающие на этапе контроля и завершения жизненного цикла проекта, сформулировать цель этапа, а также установить состав участников проекта по отношению к выполнению этого этапа.

**Задание 6.** Построить организационно-управленческую структуру проекта.

**Задание 7.** Провести анализ существующих организационных структур проекта.

**Задание 8.** Построить схему организационно-управленческой структуры проекта и определить ее тип.

**Задание 9.** Провести анализ на предмет пересмотра схемы управления проектом с целью обеспечения качества проектных работ.

**Задание 10.** Принимая за условие выбранный ранее проект, провести анализ по следующим факторам: – внутренние факторы: сильные и слабые стороны.

**Задание 11.** Принимая за условие выбранный ранее проект, провести анализ по следующим факторам – внешние факторы: возможности и угрозы.

**Задание 12.** Проранжировать по степени важности выявленные угрозы проекта и определить меры их предотвращения посредством влияния внутренних факторов.

**Задание 13.** Рассчитать параметры сетевого графика проекта (наиболее ранние и наиболее поздние сроки свершения событий; наиболее ранние и наиболее поздние сроки начала и окончания работ; общие и частные резервы времени работ; продолжительность критического пути).

**Задание 14.** Построить сетевой график согласно работам, предусмотренным в рассматриваемом Вами проекте, предварительно построив карточку-определитель. Рассчитать его параметры (ранние и поздние сроки начала и окончания работ, резервы времени работ и событий, длительность критического пути). Построить диаграмму Ганта.

**Задание 15.** Составить бюджет затрат на реализацию разрабатываемого проекта с привязкой к временным ресурсам в виде матрицы распределения расходов.

**Задание 16.** На основании разработанного сетевого графа, воспроизвести основные статьи затрат на ресурсы и выполнение работ, а также минимальный период реализации проекта.

**Задание 17.** На основании ранее разработанных процессов жизненного цикла проекта, сформировать реестр рисков применительно к запланированным результатам, предварительно применяя метод баланса сил (разделив риски на отрицательные и положительные).

**Задание 18.** Провести экспертную оценку выявленных рисков проекта, предварительно разработав пороги относительной и числовой шкал рисков по отношению к а) вероятности их проявления; б) тяжести их последствий.

**Задание 19.** Разработать матрицу вероятности и последствий для Вашего проекта на основании выбранных числовых шкал, внося данные, полученные путем умножения вероятностей и угроз и вероятностей и благоприятных возможностей.

**Задание 20.** Провести экспертную оценку выявленных рисков проекта с определением ранга на основании вероятности его проявления и воздействия на цель проекта.

**Задание 21.** Определить степень влияния риска проекта, используя разработанную Вами матрицу порогов рисков.

**Задание 22.** Разработать план мероприятий для снижения влияния угрожающих рисков проекта, имеющих достаточно высокую вероятность и существенные последствия. Определить срок обновления реестра рисков.

**Задание 23.** Построить схему этапов формирования команды проекта.

**Задание 24.** Охарактеризовать методы «мозгового штурма» или «мозговой атаки» применительно к Вашему проекту.

**Задание 25.** Перечислить и охарактеризовать методы управления конфликтной ситуацией в проектной команде.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1. | Тестирование | 10 |
| 2. | Выполнение и защита лабораторных работ | 20 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 3. | Тестирование | 10 |
| 4. | Выполнение и защита лабораторных работ | 20 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 5. | Тестирование | 10 |
| 6. | Выполнение и защита лабораторных работ | 30 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1. | Тестирование | 30 |
| 2. | Выполнение и защита лабораторных работ | 70 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. ТИУ «Полнотекстовая БД» на платформе ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»

2. Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина.

3. Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО УГНТУ.

4. Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет».

5. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ».

6. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «ЭБС ЛАНЬ».

7. Электронно-библиотечная система IPRbooks с ООО «Ай Пи Эр Медиа».

8. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «Политехресурс».

9. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «ПРОСПЕКТ».

10. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «РУНЭБ».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Windows
2. Microsoft Office Professional Plus
3. Trello (свободно-распространяемое ПО)
4. Skype (свободно-распространяемое ПО)

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

**Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО**

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---|---|---|---|
| 1 | Управление проектами в Excel | Лекционные занятия:<br>Учебная мебель: столы, стулья. Компьютер в комплекте - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., передвижная маркерная доска - 1 шт. | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте,70, корп.7 |
| | | Лабораторные занятия:<br>Учебная мебель: столы, стулья. Компьютер в комплекте - 12 шт., проектор - 1 шт. | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 70, корп.7 |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

На лабораторных занятиях обучающиеся выполняют задания. При этом процесс познания обучающихся в сотрудничестве и диалоге с преподавателем способствуют углубленному изучению наиболее фундаментальных и сложных проблем курса, служат важной формой анализа и синтеза исследуемого материала, а также подведения итогов самостоятельной работы слушателей, стимулируя развитие профессиональной компетентности, навыков и умений. Содержание проблемы лабораторного задания раскрывается путём организации поиска ее решения или суммирования и анализа традиционных и современных точек зрения. В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. При

проведении лабораторных занятий преподаватель должен ориентировать слушателей при подготовке использовать в первую очередь специальную научную литературу (монографии, статьи из научных журналов). Наличие конспекта лекций на лабораторном занятии обязательно.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся изучить теоретический материал по разделам дисциплины и подготовить доклад по указанным темам.

К средствам обеспечения самостоятельной работы относятся учебники, учебные пособия и методические руководства, учебно-программные комплексы, система поддержки учебного процесса EDUCON и т.д.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: самоконтроль и самооценка обучающегося; контроль и оценка со стороны преподавателя.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы являются:

- уровень освоения обучающимися учебного материала;
- умения обучающегося использовать теоретические знания при выполнении творческих заданий;
- сформированность соответствующих компетенций;
- обоснованность и четкость изложения ответов;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Приложение 1

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Управление проектами в Excel

Код, направление подготовки: для обучающихся по направлениям подготовки, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-Гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-2. | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать: З1 основную терминологию в области управления проектом; экономические законы и принципы, которыми руководствуется руководитель проекта при планировании параметров проекта | Не знает основную терминологию в области управления проектом; экономические законы и принципы, которыми руководствуется руководитель проекта при планировании параметров проекта | Знает частично основную терминологию в области управления проектом; экономические законы и принципы, которыми руководствуется руководитель проекта при планировании параметров проекта | Знает, но плохо ориентируется в основной терминологии в области управления проектом; экономических законах и принципах, которыми руководствуется руководитель проекта при планировании параметров проекта | Знает абсолютно основную терминологию в области управления проектом; экономические законы и принципы, которыми руководствуется руководитель проекта при планировании параметров проекта |
| | | Уметь: У1 определять цели, предметную область и структуры проекта, составлять организационно-технологическую модель проекта | Не умеет определять цели, предметную область и структуры проекта, составлять организационно-технологическую модель проекта | Умеет, но не для всех видов проекта определять цели, предметную область и структуры проекта, составлять организационно-технологическую модель проекта | Умеет, но имеет затруднения определять цели, предметную область и структуры проекта, составлять организационно-технологическую модель проекта | Умеет для всех видов проекта определять цели, предметную область и структуры проекта, составлять организационно-технологическую модель проекта |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Владеть: В1 навыками осуществления мониторинга, контроля и регулирования хода выполнения проекта по его основным параметрам исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Не владеет навыками осуществления мониторинга, контроля и регулирования хода выполнения проекта по его основным параметрам исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Владеет фрагментарно навыками осуществления мониторинга, контроля и регулирования хода выполнения проекта по его основным параметрам исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Владеет, но нет системы навыков осуществления мониторинга, контроля и регулирования хода выполнения проекта по его основным параметрам исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Владеет в совершенстве навыками осуществления мониторинга, контроля и регулирования хода выполнения проекта по его основным параметрам исходя из имеющихся ресурсов и ограничений |
| УК - 9 (10) | УК-9.2 (10.2). Применяет экономические знания при выполнении практических задач. | Знать: З2 назначение проектной документации и возможности ее использования для принятия эффективных управленческих решений | Не знает назначение проектной документации и возможности ее использования для принятия эффективных управленческих решений | Частично знает назначение проектной документации и возможности ее использования для принятия эффективных управленческих решений | Отсутствует системное знание назначений проектной документации и возможности ее использования для принятия эффективных управленческих решений | Знает абсолютно назначение проектной документации и возможности ее использования для принятия эффективных управленческих решений |
| | | Уметь: У2 рассчитывать и управлять календарным планом, бюджетом, качеством, рисками и иными ресурсами, и разделами проекта; формировать основные разделы сводного плана управления проектом | Не умеет рассчитывать и управлять календарным планом, бюджетом, качеством, рисками и иными ресурсами, и разделами проекта; формировать основные разделы сводного плана управления проектом | Ограниченно умеет применять рассчитывать и управлять календарным планом, бюджетом, качеством, рисками и иными ресурсами, и разделами проекта; формировать основные разделы сводного плана управления проектом | Умеет, но допускает неточности в расчете и управлении календарным планом, бюджетом, качеством, рисками и иными ресурсами, и разделами проекта; формировании основных разделов сводного плана управления проектом | Умеет абсолютно применять полученные знания, рассчитывать и управлять календарным планом, бюджетом, качеством, рисками и иными ресурсами, и разделами проекта; формировать основные разделы сводного плана управления проектом |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Владеть: В2 навыками использования программных средства (Microsoft Excel) для решения основных задач управления проектом, а также облачных решений для организации управления коммуникациями проекта | Не владеет навыками использования программных средства (Microsoft Excel) для решения основных задач управления проектом, а также облачных решений для организации управления коммуникациями проекта | Частично владеет навыками использования программных средства (Microsoft Excel) для решения основных задач управления проектом, а также облачных решений для организации управления коммуникациями проекта | Владеет, но без системы навыками использования программных средства (Microsoft Excel) для решения основных задач управления проектом, а также облачных решений для организации управления коммуникациями проекта | Владеет совершенно навыками использования программных средства (Microsoft Excel) для решения основных задач управления проектом, а также облачных решений для организации управления коммуникациями проекта |

Приложение 2

**КАРТА**
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Управление проектами в Excel

Код, направление подготовки: Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям(Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличи еэлектронного вариантав ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Управление инвестиционными проектами : учебное пособие / В. С. Воробьев, Н. С. Запащикова, И. Б. Репина, Н. М. Иванова. — Новосибирск : СГУПС, 2021. — 111 с. — ISBN 978-5-00148-177-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/217796 | ЭР* | 30 | 100 | + |
| 4 | Симагина, С. Г. Моделирование и оптимизация задач управления производством, инновациями и инвестициями на предприятиях ракетно-космической промышленности на основе информационных технологий : учебное пособие / С. Г. Симагина. — Самара : Самарский университет, 2019. — 232 с. — ISBN 978-5-7883-1398-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148604 | ЭР* | 30 | 100 | + |
| 2 | Левина, Н. С. MS Excel и MS Project в решении экономических задач : учебник / Н. С. Левина, С. В. Харджиева, А. Л. Цветкова. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2006. — 112 с. — ISBN 5-98003-240-1 . — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/13720 | ЭР | 30 | 100 | + |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Ульянова, С. А. Управление проектами. Практикум : учебное пособие / С. А. Ульянова. — Москва : МИСИС, 2022. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/263582 | ЭР* | 30 | 100 | + |
| 3 | Ампилогов, В. А. Теоретические основы автоматизированного управления. Лабораторный практикум : учебное пособие для спо / В. А. Ампилогов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-8941-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/221207 | ЭР* | 30 | 100 | + |

**ЭР*** – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ **http://webirbis.tsogu.ru/**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____

«_____»_____ 2023 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Цифровые двойники в управлении отходами

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Техносферная безопасность

Протокол № ___ от _____

Заведующий кафедрой ТБ _____ Ю.В. Сивков

Рабочую программу разработала:

А.А. Загорская, старший преподаватель кафедры ТБ_____

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование цифровых компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности в сфере обращения с отходами

Задачи дисциплины:

1. Изучение принципов организации интеллектуальных данных в сфере обращения с отходами производства и потребления
2. Развитие профессиональных компетенций обучающихся путем установления связи между цифровым анализом данных и принятием решений в сфере управления отходами
3. Ознакомление студентов с концептуальными основами технологии обработки больших данных.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к общеуниверситетскому блоку элективных дисциплин "Цифровая инженерия" обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание основных цифровых источников правовой и научно-технической информации, программных средств анализа данных, нормативно правовых и технических требований в области обращения с отходами, современных направлений оценки профессиональных рисков в сфере управления отходами производства и потребления.

умение оперативно находить достоверную научно-техническую и нормативно правовую информацию, необходимую для решения производственных задач, анализировать состав интеллектуальных данных, оценивать системы обращения с отходами на предмет соответствия всем техническим и экологическим требованиям, выбирать технологию интеллектуального контроля обеспечения безопасного обращения с отходами на производстве в соответствии с поставленными производственными задачами

владение навыками поиска научно-технической и нормативно правовой информаций с применением современных цифровых сред, приемами сбора данных, навыками расчета и анализа эффективности мер по обезвреживанию отходов, навыками оценки эффективности технологии интеллектуального контроля безопасного обращения с отходами

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать: З1 источники достоверной научно-технической и правовой информации |
| | | Уметь: У1: оперативно находить достоверную научно-техническую и нормативно правовую информацию, необходимую для решения поставленных задач |
| | | Владеть: В1: навыками |

| | | |
|---|---|---|
| | | автоматизации поиска научно-технической и нормативно правовой информаций с применением современных цифровых сред |
| | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. | Знать: З2 интеллектуальные технологии анализа данных |
| | | Уметь: У2 анализировать состав интеллектуальных данных |
| | | Владеть: В2 приемами сбора данных |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач. | Знать: З3 алгоритмы системного анализа данных |
| | | Уметь: У3 нормализовать, сортировать и укрупнять данные в соответствии с выбранным алгоритмом системного анализа |
| | | Владеть: В3 навыками визуализации данных |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений. | Знать: З4 алгоритмы и критерии оптимизации в эколого-экономических процессах |
| | | Уметь: У4 определять наилучший алгоритм/инструмент для оптимизации процессов обращения с отходами |
| | | Владеть: В4 навыками оценки результатов оптимизации процессов |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. | Знать: З5: нормативно-правовые и технические требования в области обращения с отходами производства и потребления |
| | | Уметь: У5: оценивать основные элементы системы обращения с отходами на предмет соответствия всем техническим и экологическим требованиям |
| | | Владеть: В5: навыками расчета и анализа эффективности мер по обеспечению безопасных условий обращения с отходами |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часа.

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60 | - | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90 | 4 | Зачет, контрольная работа |
| Очно-заочная | 3/5 | 12 | - | 10 | 86 | - | Зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**Очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Комплаенс в области обращения с отходами | 4 | - | 8 | 20 | 32 | УК-1.1 УК-2.3 | Тест №1 Задание для практической разработки №1 |
| 2 | 2 | Основы анализа данных в области обращения опасными отходами | 6 | - | 12 | 20 | 38 | УК-1.2 УК-1.3 | Тест №2 Задание для практической разработки №2 |
| 3 | 3 | Цифровые инструменты в области анализа данных | 6 | - | 12 | 20 | 38 | УК-2.2 | Тест №3 Задание для практической разработки №3 |
| 4 | Зачет | | - | - | - | - | - | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.2 УК-2.3 | Вопросы к зачету |
| Итого: | | | 16 | - | 32 | 60 | 108 | X | |

**Заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Комплаенс в области обращения с отходами | 2 | - | 2 | 30 | 34 | УК-1.1 УК-2.3 | Тест №1 |
| 2 | 2 | Основы анализа данных в области обращения опасными отходами | 2 | - | 4 | 30 | 36 | УК-1.2 УК-1.3 | Тест №2 Кейс-задача №2 |
| 3 | 3 | Цифровые инструменты в области анализа данных | 2 | - | 2 | 30 | 34 | УК-2.2 | Тест №3 Контрольна |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | я работа |
| 4 | Зачет | | - | - | - | 4 | 4 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Вопросы к зачету |
| Итого: | | | 6 | - | 8 | 94 | 108 | X | |

**Очно -заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Комплаенс в области обращения с отходами | 4 | - | 2 | 30 | 36 | УК-1.1<br>УК-2.3 | Тест №1<br>Задание для практической разработки №1 |
| 2 | 2 | Основы анализа данных в области обращения опасными отходами | 4 | - | 4 | 30 | 38 | УК-1.2<br>УК-1.3 | Тест №2<br>Задание для практической разработки №2 |
| 3 | 3 | Цифровые инструменты в области анализа данных | 4 | - | 4 | 26 | 34 | УК-2.2 | Тест №3<br>Задание для практической разработки №3 |
| 4 | Зачет | | - | - | - | - | - | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Вопросы к зачету |
| Итого: | | | 12 | | 10 | 86 | 108 | X | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Комплаенс в области обращения с отходами

Тема 1. Основы законодательства в области обращения с отходами производства и потребления.

Принципы управления системой обращения с отходами. Иерархия нормативно - правовых актов в сфере обращения с отходами. Органы власти, осуществляющие надзор и контроль в сфере обращения с отходами. Экономические показатели эффективного обращения с отходами

Тема 2 Контроль и учет образования отходов производства и потребления.

Классификация отходов. Основные свойства отходов. Принципы учета, образующихся отходов. Методы оценки и учета, образующихся отходов. Цифровые инструменты контроля образования отходов.

Раздел 2. Основы анализа данных в области обращения опасными отходами

Тема 1. Сбор, сортировка и подготовка данных.

Виды данных и способы управления ими в области обращения с отходами. Методологии оценки данных. Понятие ДС. Поиск и автоматический сбор ДС в области обращения с отходами.

Тема 2 Интеллектуальные системы управления данными.

Понятие цифрового двойника. Подходы к разработке цифрового клона процесса. Предиктивные и оптимизационные модели в области обращения с отходами.

Тема 3. Визуализация данных.

Область применения визуализации данных. Основные направления и виды визуализации данных. Техники визуализации данных

Раздел 3. Цифровые инструменты в области анализа данных

Тема 1. Инфограммы и умные таблицы как базовый инструмент при подготовке данных по стандарту CRISP-DM.

Применение стандарта CRISP-DM при анализе данных в области обращения с отходами производства и потребления. Подготовка данных с использованием MS Excel.

Тема 2 Python как инструмент цифровой аналитики

Готовые пакеты Python в анализе данных. Сравнение походов в цифровой аналитике на Python и R

Тема 3 Машинное обучение в анализе данных.

Аналитическая платформа KNIME. Простейшие нейросети в цифровой аналитике.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | Основы законодательства в области обращения с отходами производства и потребления. |
| 2 | 1 | 2 | - | 2 | Контроль и учет образования отходов производства и потребления. |
| 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | Сбор, сортировка и подготовка данных. |
| 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | Интеллектуальные системы управления данными. |
| 5 | 2 | 2 | - | 2 | Визуализация данных. |
| 6 | 3 | 2 | 2 | 2 | Инфограммы и умные таблицы как базовый инструмент при подготовке данных по стандарту CRISP-DM. |
| 7 | 3 | 2 | - | - | Python как инструмент цифровой аналитики |
| 8 | 3 | 2 | | | Машинное обучение в анализе данных. |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия**

Практические работы учебным планом не предусмотрены

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема практических занятий |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | Классификация и свойства отходов. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 1 | 2 | - | - | Принципы учета отходов, образующихся на промышленных предприятиях и селитебных территориях. |
| 3 | 1 | 2 | - | - | Государственный надзор и контроль в области обращения с отходами. |
| 4 | 1 | 2 | - | - | Интеллектуальные инструменты контроля обращения с отходами. |
| 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | Data-driven подход при комплексном сборе данных |
| 6 | 2 | 2 | - | - | Нормализация данных |
| 7 | 2 | 2 | - | - | Корреляционный и регрессионный анализ данных |
| 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | Предиктивные модели в области обращения с отходами. |
| 9 | 2 | 2 | - | 2 | Оптимизационные модели в области обращения с отходами. |
| 10 | 2 | 2 | - | - | Визуализация данных. |
| 11 | 3 | 2 | | | Подготовка данных с использованием ST и PT в MS Excel |
| 12 | 3 | 2 | 2 | 2 | Dashboard в системе управления данными |
| 13 | 3 | 2 | - | - | Обработка данных с использованием аналитической платформы KNIME |
| 14 | 3 | 2 | - | - | Автоматизация сбора данных с использованием готовых пакетов Python |
| 15 | 3 | 2 | - | - | Анализ образования отходов и эффективности их утилизации с использованием готовых пакетов Python |
| 16 | 3 | 2 | - | - | Простейшие перцептроны |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 10 | 15 | 16 | Информация и данные | Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям |
| 2 | 1 | 10 | 15 | 14 | Информационные системы, имитирующие творческие процессы. | Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям |
| 3 | 2 | 10 | 15 | 14 | Сбор, сортировка и анализ данных в области обращения с опасными отходами | Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям |
| 4 | 2 | 10 | 15 | 14 | Интеллектуальные системы оценки эффективности обращения с отходами | Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям |
| 5 | 3 | 10 | 15 | 14 | Визуализация данных. | Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям |
| 6 | 3 | 10 | 15 | 14 | Организация контроля обеспечения экологической безопасности в области обращения с опасными отходами с применением современных цифровых технологий. | Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям |
| 7 | 1,2,3 | - | 4 | - | X | Подготовка к зачету |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | X | X |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия);
- разбор практических ситуаций (лабораторные занятия);

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Учебным планом не предусмотрены

## 7. Контрольные работы

7.1 Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа предусмотрена только для студентов заочной и очно-заочной формы обучения. Основные требования выполнению и содержание контрольной работы содержится в курсе «Цифровые двойники в управлении отходами», размещенном в LMS «Эдукон2». Контрольная работа направлена на закрепления теоретических и практических навыков по разделу «Основы анализа данных в области обращения опасными отходами» и включает в себя задачи, связанные с оценкой данных об объемах образующихся отходов, направлений их утилизации и экономической эффективности, выбранной схемы обращения с отходами. Общая трудоемкость работы составляет 10 часов, в том числе 8 часов на выполнение задач и 2 часа на оформление результатов.

7.2. Тематика контрольных работ.

Контрольная работа включает в себя задачи по следующим темам:

1. Регрессионный анализ данных об образовании отходов на промышленном предприятии (по вариантам)
2. Визуализация данных о направлениях утилизации отходов (по вариантам).
3. Модель оптимизации затрат на обезвреживание отходов (по вариантам).

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Тестирование №1 | 0…10 |
| 2 | Практическая разработка №1 | 0…20 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 1 | Тестирование №2 | 0…10 |
| 2 | Практическая разработка №2 | 0…20 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 1 | Тестирование №3 | 0…10 |
| 2 | Практическая разработка №3 | 0…30 |

| | | |
|---|---|---|
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Выполнение контрольной работы | 40 |
| 2 | Решение кейса | 30 |
| 3 | Тестирование | 30 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

92. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Сайт ФГБОУ ВО ТИУ http://www.tyuiu.ru

- Система поддержки учебного процесса ТИУ https://educon2.tyuiu.ru/login/index.php
- Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса http://webirbis.tsogu.ru/
- Электронная библиотечная система eLib http://elib.tsogu.ru/
- ЭБС «Издательства Лань» – http://e.lanbook.com
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»–www. https://urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU;
- ЭБС «IPRbooks»– http://www.iprbookshop.ru/
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина - http://elib.gubkin.ru/
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа) - http://bibl.rusoil.net
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта) - http://lib.ugtu.net/books
- ЭБС «Консультант студент» 1– http://www.studentlibrary.ru

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Microsoft Windows
3. Аналитическая платформа KNIME

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

**Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО**

Таблица 10.1

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом |
|---|---|---|---|
| 1 | Цифровые двойники в управлении отходами | Лекционные занятия:<br>Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. | 625000, Тюменская обл., г. Тюмень, ул Володарского, д.56 Мельникайте, д.72 |
| | | Лабораторные занятия:<br>Учебная, научная лаборатория (аудитория) для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Компьютерный класс.<br>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. | 625000, Тюменская обл., г. Тюмень, ул Володарского, д.56 Мельникайте, д.72 |
| | | Самостоятельная работа:<br>Аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютером с выходом в интернет. | 625000, Тюменская обл., г. Тюмень, ул Володарского, д.56 Мельникайте, д.72 |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Проведение лабораторных занятий направлено на закрепление полученных теоретических знаний по дисциплине «Цифровые двойники в управлении отходами».

Каждое лабораторное занятие имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику решения лабораторного задания, а также контрольные вопросы. После выполнения лабораторного задания, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций. Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения задания, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4; схемы, графики, рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На выполнение каждой работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, решение лабораторного задания со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к лабораторным занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

– уровень освоения студентом учебного материала;

– умение студента использовать теоретические знания при выполнении лабораторных заданий;

– обоснованность и четкость изложения ответа;

– оформление материала в соответствии с требованиями.

Приложение 1

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: Цифровые двойники в управлении отходами

Код, направление подготовки: для обучающихся по направлениям подготовки, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | Критерии оценивания результатов обучения | Критерии оценивания результатов обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 1-2 | 1-2 | 1-2 |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | *Знать З1 источники достоверной научно-технической и правовой информации* | Не знает цифровые источники правовой и научно-технической информации | Частично знает цифровые источники правовой и научно-технической информации | Знает цифровые источники правовой и научно-технической информации | Знает цифровые источники правовой и научно-технической информации и применяет их на практике для интеллектуального поиска |
| | | *Уметь У1:* оперативно находить достоверную научно-техническую и нормативно правовую информацию, необходимую для решения поставленных задач | Не умеет оперативно находить достоверную научно-техническую и нормативно правовую информацию, необходимую для решения производственных задач | Умеет находить достоверную научно-техническую и нормативно правовую информацию, необходимую для решения производственных задач, но с большими временными затратами | Умеет находить достоверную научно-техническую и нормативно правовую информацию, необходимую для решения производственных задач | Умеет находить достоверную научно-техническую и нормативно правовую информацию, необходимую для решения производственных задачи верифицировать ее |
| | | *Владеть В1:* навыками автоматизации поиска научно-технической и нормативно правовой информаций с применением современных цифровых сред | Не владеет навыками поиска научно-технической и нормативно правовой информаций с применением современных цифровых сред | Частично владеет навыками поиска научно-технической и нормативно правовой информаций с применением современных цифровых сред | Владеет навыками поиска научно-технической и нормативно правовой информаций с применением современных цифровых сред | Владеет навыками быстрого поиска научно-технической и нормативно правовой информаций с применением современных цифровых сред |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | *Знать З2* интеллектуальные технологии анализа данных | Не знает интеллектуальные технологии анализа данных | Частично знает программные средства анализа данных | Знает весь перечень программных средств анализа данных | Знает весь перечень программных средств анализа данных и может сопоставлять их с подавленными задачами |
| | | *Уметь У2* анализировать состав интеллектуальных данных | Не может анализировать состав интеллектуальных данных | Может частично анализировать состав интеллектуальных данных | Может анализировать состав интеллектуальных данных | Может анализировать состав интеллектуальных данных с оценкой результатов |
| | | *Владеть В2* приемами сбора данных | Не владеет приемами сбора данных | Может выбрать источники данных | Может выбрать источники данных и подобрать методику сбора | Может получить необходимый объем данных |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач. | *Знать З3* алгоритмы системного анализа данных | Не знает алгоритмы системного анализа данных | Может выбрать алгоритм системного анализа данных из предложенных | Может выбрать наилучший алгоритм системного анализа данных | Может разработать собственный алгоритм системного анализа данных |
| | | *Уметь У3* нормализовать, сортировать и укрупнять данные в соответствии с выбранным алгоритмом системного анализа | Не умеет обрабатывать данные | Может использовать готовые пакеты для обработки данных | Может выбирать и использовать оптимальные алгоритмы для обработки данных | Может разработать собственный алгоритм для обработки данных |
| | | *Владеть В3* навыками визуализации данных | Не владеет навыками визуализации данных | Может выбрать наилучший вариант визуализации из предложенных | Может выбирать и использовать оптимальные алгоритмы для визуализации данных | Самостоятельно разрабатывает максимально информативные DB |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся | *Знать З4* алгоритмы и критерии оптимизации в эколого-экономических процессах | Не знает алгоритмы и критерии оптимизации в эколого-экономических процессах | Знает критерии оптимизации в эколого-экономических процессах | Знает алгоритмы и критерии оптимизации в эколого-экономических процессах | Знает алгоритмы и критерии оптимизации в эколого-экономических процессах и области их применения |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | ресурсов и ограничений | *Уметь У4* определять наилучший алгоритм/инструмент для оптимизации процессов обращения с отходами | Не умеет определять наилучший алгоритм/инструмент для оптимизации процессов обращения с отходами | Умеет определять наилучший алгоритм для оптимизации процессов обращения с отходами | Умеет определять наилучший алгоритм/инструмент для оптимизации процессов обращения с отходами | Умеет самостоятельно разрабатывать алгоритмы для оптимизации процессов обращения с отходами |
| | | *Владеть В4* навыками оценки результатов оптимизации процессов | Не владеет навыками оценки результатов оптимизации процессов | Частично владеет навыками оценки результатов оптимизации процессов | Владеет навыками оценки результатов оптимизации процессов в полной мере | Владеет навыками оценки результатов оптимизации процессов в полной мере и может самостоятельно предлагать критерии оценки |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. | *Знать З5: нормативно-правовые и технические* требования в области обращения с отходами производства и потребления | Не знает нормативно-правовые и технические требования в области обращения с отходами производства и потребления | Частично знает нормативно-правовые и технические требования в области обращения с отходами производства и потребления | Знает нормативно-правовые и технические требования в области обращения с отходами производства и потребления | Знает нормативно-правовые и технические требования в области обращения с отходами производства и потребления и область их применения |
| | | *Уметь У5:* оценивать основные элементы системы обращения с отходами на предмет соответствия всем техническим и экологическим требованиям | Не умеет оценивать основные элементы системы обращения с отходами на предмет соответствия всем техническим и экологическим требованиям | умеет оценивать часть элементов системы обращения с отходами на предмет соответствия всем техническим и экологическим требованиям | умеет комплексно систему обращения с отходами на предмет соответствия всем техническим и экологическим требованиям | умеет комплексно систему обращения с отходами на предмет соответствия всем техническим и экологическим требованиям и предлагать меры по ее улучшению |
| | | *Владеть В5:* навыками расчета и анализа эффективности мер по обеспечению безопасных условий обращения с отходами | Не владеет навыками расчета и анализа эффективности мер по обеспечению безопасных условий обращения с отходами | Частично владеет навыками расчета и анализа эффективности мер по обеспечению безопасных условий обращения с отходами | владеет навыками расчета и анализа эффективности мер по обеспечению безопасных условий обращения с отходами в полной мере | владеет навыками расчета и анализа эффективности мер по обеспечению безопасных условий обращения с отходами в полной мере и может визуализировать полученный результат |

Приложение 2

**КАРТА**
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Цифровые двойники в управлении отходами

Код, направление подготовки: для обучающихся по направлениям подготовки, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Харламова, М. Д. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг : учебное пособие для вузов / М. Д. Харламова, А. И. Курбатова ; под редакцией М. Д. Харламовой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 311 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07047-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511060 (дата обращения: 04.05.2023). | *ЭР | 50 | 100% | + |
| 2 | Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511020 (дата обращения: 04.05.2023). | *ЭР | 50 | 100% | + |
| 3 | Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных : учебник и практикум / Б. Г. Миркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 174 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5009-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511121 (дата обращения: 04.05.2023). | *ЭР | 50 | 100% | + |

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УМР
_____ Т.М. Важенина
«_____» _____ 2023 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Нейросетевые технологии на транспорте

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлениям подготовки, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры эксплуатации автомобильного транспорта

Рабочую программу разработал:

Д.А. Захаров, доцент, к.т.н., доцент _____

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины - формирование у обучающихся компетенций по применению нейросетевых технологий в работе транспортного комплекса для анализа данных и принятия управленческих решений.

При изучении дисциплины особая роль отводится:

- изучению существующих видов нейросетевых моделей, применяемых в транспортном комплексе;
- изучению практического применения нейросетевых моделей в технических системах и устройствах, обеспечивающих работу отдельных элементов транспортных систем различных уровней сложности.

Задачами дисциплины является:

1. Изучение основ проектирования и использования искусственных нейронных сетей.
2. Получение навыков разработки и применения искусственных нейронных сетей для обработки и анализа BigData, формируемых в режиме online/offline в городском транспортном комплексе.
3. Получение навыков разработки и применения искусственных нейронных сетей для анализа результатов работы цифровых двойников и статических транспортных моделей.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Нейросетевые технологии на транспорте» относится к общеуниверситетским элективным дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

– знание основ программирования в среде Python и методов анализа больших данных;
– умение разрабатывать искусственные нейронные сети;
– владение навыками программирования в среде Python.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Математика, Информатика и служит основой для освоения дисциплин по градопланированию, градостроительству, проектированию автомобильных дорог, производственных площадок, зданий и бизнес-планированию процессов с применением транспорта.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать: особенности формирования больших данных в городском транспортном комплексе (З1) |
| | | Уметь: разрабатывать искусственные нейронные сети для анализа данных, формируемых различными подсистемами транспортного комплекса (У1) |
| | | Владеть: навыками использования искусственных нейронных сетей для оперативного управления объектами городской транспортной системы (В1) |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет **3** зачетных единиц, **108** часов.

Таблица 4.1

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час. | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |

| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60 | - | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90 | 4 | Зачет |
| Очно-заочная | 3/5 | 12 | - | 10 | 86 | - | Зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Основы разработки искусственных нейронных сетей | 4 | - | 8 | 20 | 32 | УК-2.2 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| 2 | 2 | Применение искусственных нейронных сетей для обработки и анализа BigData, формируемых в городском транспортном комплексе | 6 | - | 12 | 20 | 38 | УК-2.2 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| 3 | 3 | Применение искусственных нейронных сетей для оперативного управления объектами городской транспортной системы | 6 | - | 12 | 20 | 38 | УК-2.2 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| 4 | Зачет | | - | - | - | - | - | УК-2.2 | Вопросы для зачета |
| Итого: | | | 16 | | 32 | 60 | 108 | | |

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Основы разработки искусственных нейронных сетей | 2 | - | 2 | 30 | 34 | УК-2.2 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| 2 | 2 | Применение искусственных нейронных сетей для обработки и анализа BigData, формируемых в городском транспортном комплексе | 2 | - | 3 | 30 | 35 | УК-2.2 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| 3 | 3 | Применение искусственных нейронных сетей для оперативного управления объектами городской транспортной системы | 2 | - | 3 | 30 | 35 | УК-2.2 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Зачет | - | - | - | 4 | 4 | УК-2.2 | Вопросы для зачета |
| | Итого: | 6 | | 8 | 94 | 108 | | |

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Основы разработки искусственных нейронных сетей | 4 | - | 2 | 26 | 32 | УК-2.2 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| 2 | 2 | Применение искусственных нейронных сетей для обработки и анализа BigData, формируемых в городском транспортном комплексе | 4 | - | 4 | 30 | 38 | УК-2.2 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| 3 | 3 | Применение искусственных нейронных сетей для оперативного управления объектами городской транспортной системы | 4 | - | 4 | 30 | 38 | УК-2.2 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| 4 | Зачет | | - | - | - | - | - | УК-2.2 | Вопросы для зачета |
| | Итого: | | 12 | | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины .

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Основы разработки искусственных нейронных сетей*». Нейронные сети в транспортном комплексе. Перспективы развития применения нейросетевых технологий на транспорте. Библиотеки для разработки искусственных нейронных сетей и машинного обучения. Библиотеки для работы с большими данными.

Раздел 2. «*Применение искусственных нейронных сетей для обработки и анализа BigData, формируемых в городском транспортном комплексе*». Анализ больших данных о дорожном движении с помощью нейросетей. Применение машинного обучения при анализе параметров дорожного движения. Использование библиотеки Pandas для работы с BigData. Автоматизация сбора данных о дорожном движении с транспортной имитационной модели.

Раздел 3. «*Применение искусственных нейронных сетей для оперативного управления объектами городской транспортной системы*». Нейросетевые модели движения на перекрестке. Нейросетевые модели оценки транспортного поведения населения города. Решение задач по оптимизации работы объектов городской транспортной системы посредством искусственных нейронных сетей.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | Нейронные сети в транспортном комплексе |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | Анализ больших данных о дорожном движении с помощью нейросетей |
| 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | Нейросетевые модели движения на перекрестке |
| 4 | 2 | 4 | 1 | 2 | Применение машинного обучения при анализе параметров дорожного движения |
| 5 | 3 | 2 | 1 | 2 | Нейросетевые модели оценки транспортного поведения населения города |
| 6 | 3 | 2 | 1 | 2 | Перспективы развития применения нейросетевых технологий на транспорте |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия**

*Практические занятия учебным планом не предусмотрены.*

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | Знакомство с обученной моделью MRCNN |
| 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | Определение категории транспортных средств на изображении с помощью MRCNN |
| 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | Определение транспортных средств на видеоряде с помощью MRCNN |
| 4 | 2 | 4 | 1 | 1 | Сбор BIGDATA с имитационной транспортной микромодели |
| 5 | 3 | 4 | 1 | 1 | Обработка BIGDATA перед обучением нейронной сети |
| 6 | 2 | 4 | 1 | 1 | Создание нейросетевой модели регулируемого перекрестка |
| 7 | 3 | 4 | 1 | 1 | Применение нейросетевой модели в управлении дорожным движением |
| 8 | 2 | 4 | 1 | 2 | Создание нейросетевой модели структуры транспортного спроса |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 12 | 20 | 20 | Библиотеки для разработки искусственных нейронных сетей и машинного обучения. Библиотеки для работы с большими данными. | Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов к лабораторным работам |
| 2 | 2 | 12 | 15 | 15 | Использование библиотеки Pandas для работы с BigData. | Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов к лабораторным работам |
| 3 | 2 | 12 | 15 | 15 | Применение машинного обучения при анализе параметров дорожного движения. | Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов к лабораторным работам |
| 4 | 3 | 12 | 20 | 18 | Нейросетевые модели движения на перекрестке. | Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов к лабораторным работам |
| 5 | 3 | 12 | 20 | 18 | Нейросетевые модели оценки транспортного поведения населения города. | Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов к лабораторным работам |
| 6 | 1-3 | - | 4 | - | | Подготовка к зачету |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

1. Технологии лекционно-семинарской зачётной системы – учебный материал объединён в соответствующие 3 раздела с разделением на темы (лекционные и лабораторные занятия) и представлен, как единое целое. Контроль успеваемости проводится при защите лабораторных работ и написании аттестаций. При этом, обучающимся заранее озвучиваются вопросы для оценивания.

2. Информационно-коммуникационные технологии – лекции, лабораторные работы методические указания и прочие обучающие и информационные материалы по дисциплине размещаются в электронной системе поддержки учебного процесса Educon.

К формам организации учебного процесса относятся: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся, консультации, экзамен (зачёт) и контрольная работа (для ЗФО).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Для выполнения контрольной работы разработаны соответствующие методические указания.

Контрольная работа выполняется в печатном виде на листах формата А 4, с использованием программы Microsoft Word или предоставляется в электронном варианте формата .doc или .docx.

При редактировании работы на компьютере необходимо придерживаться следующих настроек:

- поля для печати: верхнее – 2,0 см., нижнее – 3,0 см., левое – 3,0 см., правое – 1,5 см;
- шрифт: гарнитура Times New Roman размер шрифта – 14 пт.; абзацный отступ – 1,25 см; выравнивание – по ширине; междустрочный интервал – 1,5;
- автоматическая расстановка переносов отсутствует.

Включение функции «Запрет висячих строк» и «нумерация страниц». Нумерация страниц ставится внизу по центру.

Запрещается использовать при редактировании табуляцию, автоматические списки.

Структура контрольной работы должна быть следующей:

1. Титульный лист.
2. Основной текст. В этой части сначала полностью переписывается теоретическая часть из задач и сами задания, а затем оформляется решение. Также указываются используемые формулы и обозначения.
3. Список использованной литературы.

На выполнение контрольной работы отводится 16 часов.

7.2. Тематика контрольных работ.

1. Построение нейросетевой модели регулируемого перекрестка.
2. Построение нейросетевой макромодели.
3. Использование обученной нейросети для определения интенсивности движения транспортных средств по видеозаписи.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Выполнение и защита лабораторной работы №1 | 10 |
| 2 | Выполнение и защита лабораторной работы №2 | 10 |
| 3 | Тестирование | 5 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | **25** |
| 2 текущая аттестация | | |
| 4 | Выполнение и защита лабораторной работы №3 | 10 |
| 5 | Выполнение и защита лабораторной работы №4 | 10 |
| 6 | Выполнение и защита лабораторной работы №5 | 10 |
| 7 | Тестирование | 5 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | **35** |
| 3 текущая аттестация | | |
| 8 | Выполнение и защита лабораторной работы №6 | 10 |
| 9 | Выполнение и защита лабораторной работы №7 | 10 |
| 10 | Выполнение и защита лабораторной работы №8 | 10 |
| 11 | Тестирование | 10 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | **40** |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1. | Выполнение и защита лабораторных работ | 80 |
| 2. | Тестирование | 20 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина http://elib.gubkin.ru/,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета http://bibl.rusoil.net/ ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ http://lib.ugtu.net/books
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Adobe Acrobat Reader DC, SUMO, PTV Vissim, PTV Visum, Lisa+, Python 2.7+.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

**Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО**

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---|---|---|---|
| 1 | *Нейросетевые технологии на транспорте* | *Лекционные занятия:*<br>*Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,*<br>*Оснащенность:*<br>*Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.*<br>*Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.* | *625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 72.* |
| | | *Лабораторные работы:*<br>*Учебная аудитория для проведения занятий (лабораторных работ на ЭВМ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория.*<br>*Оснащенность:*<br>*Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютеры.* | *625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 72,* |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Для выполнения лабораторных работ разработаны соответствующие методические указания. Обучающиеся при подготовке к лабораторным работам повторяют теоретический материал, рассмотренный на лекциях, а также изучают основную и дополнительную литературу. Перед проведением лабораторных работ обучающиеся внимательно изучают методические указания по лабораторным работам для понимания цели работы и действий, которые необходимо совершить для выполнение лабораторной работы и достижение поставленной в работе цели. Также обучающийся формулирует для себя последовательность этапов работы и проект протокола измерений (испытаний), в который при проведении лабораторной работы будут занесены результаты.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Для организации самостоятельной работы обучающихся разработаны соответствующие методические указания, которые содержат:

- введение;
- рекомендации по изучению разделов дисциплины;

- перечня тем лекционных занятий и лабораторных работ;
- перечень тем для самостоятельного изучения;
- указания по самоконтролю и подготовке к промежуточным и итоговой аттестации;
- критерии оценки обучающихся;
- вопросы для самоконтроля;
- список основной и дополнительной литературы.

Приложение 1

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Нейросетевые технологии на транспорте

Код, направление подготовки: Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений | Знать: З1 особенности формирования больших данных в городском транспортном комплексе | не знает основы формирования больших данных в городском транспортном комплексе | плохо знает основы формирования больших данных в городском транспортном комплексе | знает основы формирования больших данных в городском транспортном комплексе | знает основы и особенности формирования больших данных в городском транспортном комплексе |
| | | Уметь: У1 разрабатывать искусственные нейронные сети для анализа данных, формируемых различными подсистемами транспортного комплекса | не умеет разрабатывать искусственные нейронные сети для анализа данных | плохо умеет разрабатывать искусственные нейронные сети для анализа данных | умеет разрабатывать искусственные нейронные сети для анализа данных | умеет разрабатывать различные типы искусственных нейронных сетей для анализа данных |
| | | Владеть: В1 навыками использования искусственных нейронных сетей для оперативного управления объектами городской транспортной системы | не владеет навыками использования искусственных нейронных сетей для оперативного управления объектами городской транспортной системы | владеет отдельными навыками использования искусственных нейронных сетей для оперативного управления объектами городской транспортной системы | владеет основными навыками использования искусственных нейронных сетей для оперативного управления объектами городской транспортной системы | владеет навыками использования искусственных нейронных сетей для оперативного управления объектами городской транспортной системы различной сложности |

Приложение 2

# КАРТА
## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Нейросетевые технологии на транспорте
Код, направление подготовки: Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Аханова, Марина Анатольевна. Большие данные и машинное обучение : учебник / М. А. Аханова, С. В. Овчинникова, О. М. Барбаков ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 202 с. : ил. - Электронная библиотека ТИУ. | ЭР | 30 | 100 | + |
| 2 | Солем, Я. Э. Программирование компьютерного зрения на языке Python : [ Электронный ресурс] / Я. Э. Солем. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - URL: https://e.lanbook.com/book/93569 . | ЭР | 30 | 100 | + |

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

# Лист согласования

**Внутренний документ "Нейросетевые технологии на транспорте _2023_ИОТ_ТИУ"**

**Документ подготовил: Лихайрова Евгения Владимировна**

| Должность | ФИО | ИО | Результат |
|---|---|---|---|
| Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук | Захаров Дмитрий Александрович | | Согласовано |
| Специалист 2 категории | Зорина Мария Ивановна | | Согласовано |
| Директор | Каюкова Дарья Хрисановна | | Согласовано |

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____

«_____» _____ 2023 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Моделирование работы транспортных средств

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлениям подготовки, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ).

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры эксплуатации автомобильного транспорта

Рабочую программу разработал:

В.Н. Карнаухов, профессор, д.т.н., профессор

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель – формирование знаний о моделировании работы транспортных средств и их воздействия на окружающую среду, а также проектирование транспортных средств и транспортных сооружений.

Задачи:

1. Изучение основ транспортного моделирования транспортных средств и классификацию планирования схем городов.
2. Получение навыков применения транспортного моделирования при проектировании автомобилей.
3. Изучить виды применяемых топлив на всех видах транспорта.
4. Сформировать у обучающихся компетенции по применению транспортного моделирования.
5. Разработка и корректировка документов стратегического и территориального планирования.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Моделирование работы транспортных средств» к общеуниверситетским элективным дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

– знание и устройство всех видов транспорта;

– умение разрабатывать искусственные модели транспорта;

– владение навыками программирования.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Моделирования, конструирования, информатика и служит основой для освоения дисциплин по машиностроению и моделированию беспилотных аппаратов.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать: классификации конструирования беспилотных автомобилей, их назначение в мировом автомобилестроении (З1) |
| | | Уметь: работать с транспортными моделями при их разработке. Разработка документов и моделирование транспорта для перевозки грузов и пассажиров (У1) |
| | | Владеть: навыками создания беспилотных транспортных средств и моделей. (В1) |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет **3** зачетных единиц, **108** часов.

Таблица 4.1

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час. | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60 | 0 | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90 | 4 | Зачет |
| Очно-заочная | 3/5 | 12 | - | 10 | 86 | 0 | Зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Транспортные разделы и модели в стратегии их развития. Обоснование инвестиций, концепции развития территории страны. Классификация транспортных моделей. | 3 | - | 5 | 10 | 18 | УК-1.3 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| 2 | 2 | Применение транспортного моделирования при развитии страны, строительстве заводов, производств. | 3 | - | 5 | 10 | 18 | УК-1.3 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| 3 | 3 | Применение транспортного моделирования при перевозке грузов, пассажиров, различными видами транспорта спроектированными и построенными для этих целей. | 2 | - | 8 | 10 | 20 | УК-1.3 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| 4 | 4 | Моделирование движения людей в местах массового скопления людей, грузов и т.д. | 2 | - | 4 | 5 | 11 | УК-1.3 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| 5 | 5 | Моделирование беспилотного транспорта на территории России, мире | 2 | - | 4 | 5 | 11 | УК-1.3 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| 6 | 6 | Моделирование работы грузовых автомобилей | 2 | - | 3 | 10 | 15 | УК-1.3 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| 7 | 7 | Моделирование работы спец.техники. | 2 | - | 3 | 10 | 15 | УК-1.3 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| | **Зачет** | | - | - | - | - | - | УК-1.3 | Вопросы для зачета |
| | | Итого: | 16 | | 32 | 60 | 108 | | |

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Транспортные разделы и модели в стратегии их развития. Обоснование инвестиций, концепции развития территории | 1 | - | 2 | 13 | 17 | УК-1.3 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | страны. Классификация транспортных моделей. | | | | | | | |
| 2 | 2 | Применение транспортного моделирования при развитии страны, строительстве заводов, производств. | 1 | - | 1 | 13 | 16 | УК-1.3 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| 3 | 3 | Применение транспортного моделирования при перевозке грузов, пассажиров, различными видами транспорта спроектированными и построенными для этих целей. | 1 | - | 1 | 13 | 16 | УК-1.3 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| 4 | 4 | Моделирование движения людей в местах массового скопления людей, грузов и т.д. | 1 | - | 1 | 13 | 15 | УК-1.3 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| 5 | 5 | Моделирование беспилотного транспорта на территории России, мире | 1 | - | 1 | 13 | 15 | УК-1.3 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| 6 | 6 | Моделирование работы грузовых автомобилей | 0,5 | - | 1 | 13 | 14,5 | УК-1.3 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| 7 | 7 | Моделирование работы спец.техники. | 0,5 | - | 1 | 12 | 14,5 | УК-1.3 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| | Зачет | | - | - | - | 4 | - | УК-1.3 | Вопросы для зачета |
| | | Итого: | 6 | | 8 | 94 | 108 | | |

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Транспортные разделы и модели в стратегии их развития. Обоснование инвестиций, концепции развития территории страны. Классификация транспортных моделей. | 2 | - | 2 | 13 | 17 | УК-1.3 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| 2 | 2 | Применение транспортного моделирования при развитии страны, строительстве заводов, производств. | 2 | - | 2 | 13 | 17 | УК-1.3 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| 3 | 3 | Применение транспортного моделирования при перевозке грузов, пассажиров, различными видами транспорта спроектированными и построенными для этих целей. | 2 | - | 2 | 12 | 16 | УК-1.3 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| 4 | 4 | Моделирование движения людей в местах массового | 2 | - | 1 | 12 | 15 | УК-1.3 | Вопросы для тестирования |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | скопления людей, грузов и т.д. | | | | | | | (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| 5 | 5 | Моделирование беспилотного транспорта на территории России, мире | 2 | - | 1 | 12 | 15 | УК-1.3 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| 6 | 6 | Моделирование работы грузовых автомобилей | 1 | - | 1 | 12 | 14 | УК-1.3 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| 7 | 7 | Моделирование работы спец.техники. | 1 | - | 1 | 12 | 14 | УК-1.3 | Вопросы для тестирования (Приложение 1), отчет по лаб. раб. |
| | Зачет | | - | - | - | - | - | УК-1.3 | Вопросы для зачета |
| Итого: | | | 12 | | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Транспортные разделы и модели в стратегии их развития. Обоснование инвестиций, концепции развития территории страны. Классификация транспортных моделей*». Нейронные сети в транспортном комплексе. Перспективы развития применения электронных технологий и сетей на транспорте. Разработка искусственного интеллекта на транспорте для машинного обучения.

Раздел 2. «*Применение транспортного моделирования при развитии страны, строительстве заводов, производств*». Анализ данных о развитии искусственного интеллекта. Применение машинного обучения при анализе параметров электронных сетей. Автоматизация сбора данных о машиностроительном комплексе.

Раздел 3. «*Применение транспортного моделирования при перевозке грузов, пассажиров, различными видами транспорта спроектированными и построенными для этих целей*». Электронные сети моделей при движении на перекрестке. Искусственный интеллект модели для оценки транспортного поведения населения. Решение задач по оптимизации работы объектов транспортной системы посредством электронных сетей.

Раздел 4. «*Моделирование движения людей в местах массового скопления людей, грузов и т.д.*»

Определение количества транспорта на автодорогах. Моделирование интенсивности движения транспортных средств с учетом категорий. Учет условий эксплуатации (природно-климатические, дорожные, транспортные)

Раздел 5. «*Моделирование беспилотного транспорта на территории России, мире*»

Изучить маршруты движения, карты дорог, определить применяемые приборы для беспилотного управления. Изучить программное обеспечение беспилотного управления. Применение технического обслуживания беспилотного транспорта.

Раздел 6. «*Моделирование работы грузовых автомобилей*»

Классификация и виды грузовых перевозок. Ограничение передвижения грузовых машин. Сотрудничество с ГИБДД по беспилотному транспорту.

Раздел 7. «*Моделирование работы спец.техники*»

Определить режимы работы спец.техники, их технические характеристики, изучить технологические схемы систем автоматизации работ.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | Транспортные разделы и модели в стратегии их развития. Обоснование инвестиций, концепции развития территории страны. Классификация транспортных моделей. |
| 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | Применение транспортного моделирования при развитии страны, строительстве заводов, производств. |
| 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | Применение транспортного моделирования при перевозке грузов, пассажиров, различными видами транспорта спроектированными и построенными для этих целей. |
| 4 | 4 | 2 | 1 | 2 | Моделирование движения людей в местах массового скопления людей, грузов и т.д. |
| 5 | 5 | 2 | 1 | 2 | Моделирование беспилотного транспорта на территории России, мире |
| 6 | 6 | 2 | 0,5 | 1 | Моделирование работы грузовых автомобилей |
| 7 | 7 | 2 | 0,5 | 1 | Моделирование работы спец.техники. |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия**

*Практические занятия учебным планом не предусмотрены*

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 5 | 2 | 2 | Применение электронных технологий и сетей на транспорте |
| 2 | 2 | 5 | 1 | 2 | Автоматизация сбора данных о машиностроительном комплексе в программах ПК |
| 3 | 3 | 8 | 1 | 2 | Решение задач по оптимизации работы объекта транспортной системы по средствам электронных сетей |
| 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | Определение количества транспорта на автодорогах. Моделирование интенсивности движения |
| 5 | 5 | 4 | 1 | 1 | Моделирование движения маршрута транспорта по карте |
| 6 | 6 | 3 | 1 | 1 | Классификация и виды грузовых перевозок. Расчёт проходимости машин. |
| 7 | 7 | 3 | 1 | 1 | Определить режимы работы спец.техники, их технические характеристики и изучить технологические схемы систем автоматизации работы |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 10 | 13 | 13 | Транспортные разделы и модели в стратегии их развития. Обоснование инвестиций, концепции развития территории страны. Классификация транспортных моделей. | Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов к лабораторным работам |
| 2 | 2 | 10 | 13 | 13 | Применение транспортного моделирования при развитии страны, строительстве заводов, производств. | Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов к лабораторным работам |
| 3 | 3 | 10 | 13 | 12 | Применение транспортного моделирования при перевозке грузов, | Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов к лабораторным работам |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | пассажиров, различными видами транспорта спроектированными и построенными для этих целей. | |
| 4 | 4 | 5 | 13 | 12 | Моделирование движения людей в местах массового скопления людей, грузов и т.д. | Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов к лабораторным работам |
| 5 | 5 | 5 | 13 | 12 | Моделирование беспилотного транспорта на территории России, мире | Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов к лабораторным работам |
| 6 | 6 | 10 | 13 | 12 | Моделирование работы грузовых автомобилей | Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов к лабораторным работам |
| 7 | 7 | 10 | 12 | 12 | Моделирование работы спец.техники. | Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов к лабораторным работам |
| 8 | 1-7 | - | 4 | - | | Подготовка к зачету |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

1. Технологии лекционно-семинарской зачётной системы – учебный материал объединён в соответствующие 3 раздела с разделением на темы (лекционные и лабораторные занятия) и представлен, как единое целое. Контроль успеваемости проводится при защите лабораторных работ и написании аттестаций. При этом, обучающимся заранее озвучиваются вопросы для оценивания.

2. Информационно-коммуникационные технологии – лекции, лабораторные работы методические указания и прочие обучающие и информационные материалы по дисциплине размещаются в электронной системе поддержки учебного процесса Educon.

К формам организации учебного процесса относятся: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся, консультации, экзамен (зачёт) и контрольная работа (для ЗФО).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Для выполнения контрольной работы разработаны соответствующие методические указания.

Контрольная работа выполняется в печатном виде на листах формата А 4, с использованием программы Microsoft Word или предоставляется в электронном варианте формата .doc или .docx.

При редактировании работы на компьютере необходимо придерживаться следующих настроек:

- поля для печати: верхнее – 2,0 см., нижнее – 3,0 см., левое – 3,0 см., правое – 1,5 см;
- шрифт: гарнитура Times New Roman размер шрифта – 14 пт.; абзацный отступ – 1,25 см; выравнивание – по ширине; междустрочный интервал – 1,5;
- автоматическая расстановка переносов отсутствует.

Включение функции «Запрет висячих строк» и «нумерация страниц». Нумерация страниц ставится внизу по центру.

Запрещается использовать при редактировании табуляцию, автоматические списки.

Структура контрольной работы должна быть следующей:

1. Титульный лист.

2. Основной текст. В этой части сначала полностью переписывается теоретическая часть из задач и сами задания, а затем оформляется решение. Также указываются используемые формулы и обозначения.

3. Список использованной литературы.

На выполнение контрольной работы отводится 16 часов.

7.2. Тематика контрольных работ.

1. Построение компьютерной модели беспилотного транспорта.

2. Применение транспортного моделирования при перевозке грузов.

3. Изучить маршруты движения, карты дорог. Определить применяемые приборы для беспилотного управления.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1. | Выполнение и защита лабораторной работы №1 | 9 |
| 2. | Выполнение и защита лабораторной работы №2 | 9 |
| 3. | Тестирование | 5 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | **23** |
| 2 текущая аттестация | | |
| 4. | Выполнение и защита лабораторной работы №3 | 9 |
| 5. | Выполнение и защита лабораторной работы №4 | 9 |
| 6. | Выполнение и защита лабораторной работы №5 | 9 |
| 7. | Тестирование | 8 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | **35** |
| 3 текущая аттестация | | |
| 8. | Выполнение и защита лабораторной работы №6 | 10 |
| 9. | Выполнение и защита лабораторной работы №7 | 10 |
| 10. | Выполнение и защита лабораторной работы №8 | 10 |
| 11. | Тестирование | 12 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | **42** |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1. | Выполнение и защита лабораторных работ | 75 |
| 2. | Тестирование | 25 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Полнотекстовая база данных ТИУ. - Режим доступа: http://elib.tyuiu.ru.

Электронная библиотека Тюменского индустриального университета http://webirbis.tsogu.ru/

Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» http://elib.gubkin.ru/

Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» http://bibl.rusoil.net

Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» http://lib.ugtu.net/books

Научная электронная библиотека «eLibrary.ru»

Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа» (ООО «Политехресурс») http://www.studentlibrary.ru

ЭБС IPRbooks (ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа») http://www.iprbookshop.ru/

ЭБС Лань (ООО «Издательство ЛАНЬ») http://e.lanbook.com

ЭБС BOOK.ru (ООО «КноРус медиа») https://www.book.ru

ЭБС ЮРАЙТ (ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ») www.biblio-online.ru», www.urait.ru

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Adobe Acrobat Reader DC, SUMO, PTV Vissim, PTV Visum, Lisa+, Python 2.7+.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Таблица 10.1

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---|---|---|---|
| 1 | *Моделирование работы транспортных средств* | *Лекционные занятия:*<br>*Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,*<br>*Оснащенность:*<br>*Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.*<br>*Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.* | *625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 72.* |
| | | *Лабораторные работы:*<br>*Учебная аудитория для проведения занятий (лабораторных работ на ЭВМ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория.*<br>*Оснащенность:* | *625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 72,* |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | *Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютеры.* | |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Для выполнения лабораторных работ разработаны соответствующие методические указания. Обучающиеся при подготовке к лабораторным работам повторяют теоретический материал, рассмотренный на лекциях, а также изучают основную и дополнительную литературу. Перед проведением лабораторных работ обучающиеся внимательно изучают методические указания по лабораторным работам для понимания цели работы и действий, которые необходимо совершить для выполнение лабораторной работы и достижение поставленной в работе цели. Также обучающийся формулирует для себя последовательность этапов работы и проект протокола измерений (испытаний), в который при проведении лабораторной работы будут занесены результаты.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Для организации самостоятельной работы обучающихся разработаны соответствующие методические указания, которые содержат:

- введение;
- рекомендации по изучению разделов дисциплины;
- перечня тем лекционных занятий и лабораторных работ;
- перечень тем для самостоятельного изучения;
- указания по самоконтролю и подготовке к промежуточным и итоговой аттестации;
- критерии оценки обучающихся;
- вопросы для самоконтроля;
- список основной и дополнительной литературы.

Приложение 1

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Моделирование работы транспортных средств

Код, направление подготовки: Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать: классификации конструирования беспилотных автомобилей, их назначение в мировом автомобилестроении (З1) | не знает классификации конструирования беспилотных автомобилей, их назначение в мировом автомобилестроении | плохо знает классификации конструирования беспилотных автомобилей, их назначение в мировом автомобилестроении | уверенно знает классификации конструирования беспилотных автомобилей, их назначение в мировом автомобилестроении | знает и свободно излагает классификации конструирования беспилотных автомобилей, их назначение в мировом автомобилестроении |
| | | Уметь: работать с транспортными моделями при их разработке. Разработка документов и моделирование транспорта для перевозки грузов и пассажиров (У1) | не умеет работать с транспортными моделями при их разработке.<br>не умеет Разрабатывать документы и моделировать транспорт для перевозки грузов и пассажиров | плохо умеет работать с транспортными моделями при их разработке.<br>плохо умеет Разрабатывать документы и моделировать транспорт для перевозки грузов и пассажиров | уверенно умеет работать с транспортными моделями при их разработке.<br>уверенно умеет Разрабатывать документы и моделировать транспорт для перевозки грузов и пассажиров | умеет и свободно работает с транспортными моделями при их разработке.<br>умеет и свободно Разрабатывает документы и моделирует транспорт для перевозки грузов и пассажиров |
| | | Владеть: навыками создания беспилотных транспортных средств и моделей.. (В1) | не владеет навыками создания беспилотных транспортных средств и моделей. | владеет отдельными навыками создания беспилотных транспортных средств и моделей. | владеет основными навыками создания беспилотных транспортных средств и моделей. | свободно владеет навыками создания беспилотных транспортных средств и моделей. |

Приложение 2

# КАРТА
## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Моделирование работы транспортных средств
Код, направление подготовки: Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Дуганова Е.В., Сервис и эксплуатация транспортных средств в условиях цифровой трансформации / Е.В. Дуганова И.А. Новиков, Н.А. Загородний // Учебное пособие. - Москва, 2022. | - | 30 | 100 | + |
| 2 | Управление процессами на основе искусственного интеллекта. идеи. методы. Решения/ Л.А. Симонова И.П. Балабанов, К.В. Клочкова и др.// монография. – Казань. – 2022. С.609 | - | 30 | 100 | + |

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____

«_____» _____ 2023 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: «Аналоговая, цифровая и микропроцессорная схемотехника»

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (бакалавриат), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-Гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлениям подготовки, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-Гуманитарный стандарт ТИУ).

Протокол №_____ от «____» _____2023г.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры ФМД

И.о. зав. кафедры ФМД _____ К.Р. Муратов

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины:**

- общетехническая дисциплина **«Аналоговая, цифровая и микропроцессорная схемотехника»** рассчитана на студентов, получающих физико-математическую, инженерную и общетехническую подготовку в объеме, предусмотренном для студентов Тюменского индустриального университета.

- освоение программы создает необходимую базовую основу инженерного образования, необходимую для дальнейшей успешной профессиональной деятельности в различных отраслях передовой науки и техники через изучение принципов автоматизированного проектирования и конструирования электронных схем и приборов на основе стандартов ЕСКД.

**Задачи дисциплины:**

- изучить особенности аналоговой схемотехники в областях измерений, преобразований, передачи информации;

- изучить элементы цифровой схемотехники как базовые компаненты микропроцессорных устройств;

- овладеть методами программирования микроконтроллеров;

- освоить электронные программные симуляторы виртуального программирования микроконтроллеров;

- дать определенный комплекс знаний, необходимый для успешного изучения последующих;

- привить навыки самостоятельной работы с использованием информационных технологий (INTERNET, локальные сети и т.д.).

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Аналоговая, цифровая, микропроцессорная схемотехника» относится к обязательным дисциплинам учебного плана, к общеуниверситетскому блоку элективных дисциплин.

Дисциплина **«Аналоговая, цифровая и микропроцессорная схемотехника»** относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основ математического анализа, теории вероятности, физики, информатики, электротехники, электроники;

- умение графического представления функциональных схем измерительных приборов и систем;

- владение технологиями инженерной графики.

Содержание дисциплины **«Аналоговая, цифровая и микропроцессорная схемотехника»** служит основой для освоения дисциплин:

- основы автоматизации в приборостроении;

- основы проектирования приборов и систем.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ исинтез информации, применять | УК -1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | **Знать (З1)**: современные тенденции развития и использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в профессиональной деятельности |
| | | **Уметь (У1)**: применить методы поиска, |

| | | |
|---|---|---|
| системный подход для решения поставленных задач | | анализа и синтеза для решения задач по проектированию и конструированию электронных схем и приборов. |
| | | **Владеть (В1)**: инструментальными средствами поиска анализа и синтеза для решения задач по проектированию и конструированию электронных схем и приборов |
| | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | **Знать (З2)**: методы систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. |
| | | **Уметь (У2)**: собирать и анализировать научно-техническую информацию |
| | | **Владеть (В2)**: методами систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач. | **Знать (З3)**: основные методы и принципы системного анализа исследуемого технологического процесса для решения задач по проектированию и конструированию электронных схем и приборов |
| | | **Уметь (У3)**: применять методы и принципы системного анализа технологического процесса при решении задач по проектированию и конструированию электронных схем и приборов |
| | | **Владеть (В3)**: технологиями подготовки конструкторско-технологической документации |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | **Знать (З4)**: современные средства аналоговой, цифровой и микропроцессорной техники |
| | | **Уметь (У4)**: выделять и описывать функциональные задачи при проектировании и конструировании электронных схем и приборов |
| | | **Владеть (В4)**: методами описания функциональных задач при проектировании и конструировании электронных схем и приборов |
| | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений. | **Знать (З5)**: принцип действия типовых электронных узлов и методики их расчета |
| | | **Уметь (У5)**: пользоваться современными программными средствами анализа и синтеза электронных схем и подготовки конструкторско-технологической документации |
| | | **Владеть (В5)**: технологиями подготовки конструкторско-технологической документации |

| | | |
|---|---|---|
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. | **Знать (З6)**: возможности современных электротехнических изделий, средств электроники и микропроцессорной техники с целью применения в составе приборов и комплексов |
| | | **Уметь (У6)**: Строить блоки и приборы с использованием выбранной элементной базы |
| | | **Владеть (В6)**: навыками проектирования типовых функциональных узлов |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия, час | | | Самостоятельная работа, час | Контроль, час. | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | | |
| очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60 | - | Зачет |
| заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90 | 4 | Зачет |
| очно-заочная | 3/5 | 12 | - | 10 | 86 | - | Зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1 Структура дисциплины

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | Роль и место аналоговой, цифровой электроники в процессах производства изделий, энергии, передачи и хранения информации. Базовый состав компонентов аналоговой электроники, их функциональное назначение. | 2 | - | - | 8 | 10 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Вопросы к письменной контрольной работе №1 |
| 2 | Преобразовательные каскады (эмиттерный, истоковый повторители, составной транзистор, дифференциальный каскад) | 2 | - | - | 8 | 10 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Вопросы к письменной контрольной работе №1 |
| 3 | Операционный усилитель (ОУ), назначение, технические характеристики. Основные схемы включения ОУ, функциональные элементы на основе ОУ – масштабные и буферные усилители, частотно-зависимые усилители, компараторы, источники опорного напряжения, автогенераторы, аналоговые сумма- | 4 | - | 6 | 12 | 22 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2 | Вопросы к письменной контрольной работе №2 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | торы, дифференцирующие и интегрирующие усилители. | | | | | | УК-2.3 | |
| 4 | Базовый состав элементов цифровой схемотехники. Последовательностные элементы – триггеры, счетчики, регистры. Элементы памяти, ОЗУ, ПЗУ, флеш-память. Аналого-цифровые преобразователи, классификация, принципы работы. Цифро-аналоговые преобразователи, классификация, принципы работы. | 4 | - | 8 | 16 | 28 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Вопросы к письменной контрольной работе №2 |
| 5 | Микропроцессоры (МП), микроконтроллеры (МК), исторический экскурс, функциональные особенности, области применения. Состав и функциональное назначение модулей, располагаемых в корпусе МК. Программирование RISC-контроллеров. Среда программирования, средства и технологии ввода и обновления программ. | 4 | - | 18 | 16 | 38 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Вопросы к письменной контрольной работе №3 |
| Зачет | | - | - | - | - | - | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Вопросы к зачету |
| | Итого: | 16 | - | 32 | 60 | 108 | | |

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | Роль и место аналоговой, цифровой электроники в процессах производства изделий, энергии, передачи и хранения информации. Базовый состав компонентов аналоговой электроники, их функциональное назначение. | 1 | - | - | 9 | 10 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Вопросы к письменной контрольной работе №1 |
| 2 | Преобразовательные каскады (эмиттерный, истоковый повторители, составной транзистор, дифференциальный каскад) | 1 | - | - | 9 | 10 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Вопросы к письменной контрольной работе №1 |
| 3 | Операционный усилитель (ОУ), назначение, технические характеристики. Основные схемы включения ОУ, функциональные элементы на основе ОУ – масштабные и буферные усилители, частотно-зависимые усилители, компараторы, источни- | 1 | - | 2 | 18 | 21 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1 | Вопросы к письменной контрольной работе №2 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ки опорного напряжения, автогенераторы, аналоговые сумматоры, дифференцирующие и интегрирующие усилители. | | | | | | УК-2.2<br>УК-2.3 | |
| 4 | Базовый состав элементов цифровой схемотехники. Последовательностные элементы – триггеры, счетчики, регистры. Элементы памяти, ОЗУ, ПЗУ, флеш-память. Аналого-цифровые преобразователи, классификация, принципы работы. Цифро-аналоговые преобразователи, классификация, принципы работы. | 1 | - | 2 | 18 | 21 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Вопросы к письменной контрольной работе №2 |
| 5 | Микропроцессоры (МП), микроконтроллеры (МК), исторический экскурс, функциональные особенности, области применения. Состав и функциональное назначение модулей, располагаемых в корпусе МК.<br>Программирование RISC-контроллеров. Среда программирования, средства и технологии ввода и обновления программ. | 2 | - | 4 | 36 | 42 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Вопросы к письменной контрольной работе №3 |
| Зачет | | - | - | - | 4 | 4 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Вопросы к зачету |
| | Итого: | 6 | - | 8 | 94 | 108 | | |

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.3

| Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | Роль и место аналоговой, цифровой электроники в процессах производства изделий, энергии, передачи и хранения информации.<br>Базовый состав компонентов аналоговой электроники, их функциональное назначение. | 2 | - | - | 8 | 10 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Вопросы к письменной контрольной работе №1 |
| 2 | Преобразовательные каскады (эмиттерный, истоковый повторители, составной транзистор, дифференциальный каскад) | 2 | - | - | 8 | 10 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Вопросы к письменной контрольной работе №1 |
| 3 | Операционный усилитель (ОУ), назначение, технические характеристики. Основные схемы включения ОУ, функциональные элементы на основе ОУ – масштабные и буферные усили- | 2 | - | 2 | 17 | 21 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3 | Вопросы к письменной контрольной работе №2 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | тели, частотно-зависимые усилители, компараторы, источники опорного напряжения, автогенераторы, аналоговые сумматоры, дифференцирующие и интегрирующие усилители. | | | | | | УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | |
| 4 | Базовый состав элементов цифровой схемотехники. Последовательностные элементы – триггеры, счетчики, регистры. Элементы памяти, ОЗУ, ПЗУ, флеш-память. Аналого-цифровые преобразователи, классификация, принципы работы. Цифро-аналоговые преобразователи, классификация, принципы работы. | 2 | - | 2 | 17 | 21 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Вопросы к письменной контрольной работе №2 |
| 5 | Микропроцессоры (МП), микроконтроллеры (МК), исторический экскурс, функциональные особенности, области применения. Состав и функциональное назначение модулей, располагаемых в корпусе МК. Программирование RISC-контроллеров. Среда программирования, средства и технологии ввода и обновления программ. | 4 | - | 6 | 36 | 46 | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Вопросы к письменной контрольной работе №3 |
| Зачет | | - | - | - | - | - | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Вопросы к зачету |
| | Итого: | 12 | - | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1. Роль и место аналоговой, цифровой электроники в процессах производства изделий, энергии, передачи и хранения информации. Базовый состав компонентов аналоговой электроники, их функциональное назначение.**

Введение, базовый состав компонентов аналоговой электроники, их функциональное назначение

**Раздел 2. Преобразовательные каскады (эмиттерный, истоковый повторители, составной транзистор, дифференциальный каскад)**

Преобразовательные каскады (эмиттерный, истоковый повторители, составной транзистор, дифференциальный каскад), схемотехника, технические характеристики, особенности применения.

**Раздел 3. Операционный усилитель (ОУ), назначение, технические характеристики. Основные схемы включения ОУ, функциональные элементы на основе ОУ – масштабные и буферные усилители, частотно-зависимые усилители, компараторы, источники опорного напряжения, автогенераторы, аналоговые сумматоры, дифференцирующие и интегрирующие усилители.**

Обратные связи. Операционный усилитель (ОУ), назначение, технические характеристики. Основные схемы включения ОУ, функциональные элементы на основе ОУ.

Функциональные элементы на основе ОУ – масштабные и буферные усилители, частотно-зависимые усилители, компараторы, источники опорного напряжения, автогенераторы, аналоговые сумматоры, дифференцирующие и интегрирующие усилители.

**Раздел 4. Базовый состав элементов цифровой схемотехники. Последовательностные элементы – триггеры, счетчики, регистры. Элементы памяти, ОЗУ, ПЗУ, флеш-память. Аналого-цифровые преобразователи, классификация, принципы работы. Цифро-аналоговые преобразователи, классификация, принципы работы.**

Элементы цифровой схемотехники (триггеры, счетчики, регистры, элементы памяти, ОЗУ, ПЗУ, флеш-память), функциональные особенности, структура элементов, технические характеристики. Аналого-цифровые преобразователи, классификация, принципы работы. Цифро-аналоговые преобразователи, классификация, принципы работы.

**Раздел 5. Микропроцессоры (МП), микроконтроллеры (МК), исторический экскурс, функциональные особенности, области применения. Состав и функциональное назначение модулей, располагаемых в корпусе МК. Программирование RISC-контроллеров. Среда программирования, средства и технологии ввода и обновления программ.**

Микропроцессоры (МП), микроконтроллеры (МК), исторический экскурс, функциональные особенности, области применения. Состав и функциональное назначение модулей, располагаемых в корпусе МК. Программирование RISC-контроллеров. Среда программирования, средства и технологии ввода и обновления программ

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | Введение, базовый состав компонентов аналоговой электроники, их функциональное назначение. |
| 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | Преобразовательные каскады (эмиттерный, истоковый повторители, составной транзистор, дифференциальный каскад), схемотехника, технические характеристики, особенности применения. |
| 3 | 3 | 4 | 1 | 2 | Обратные связи. Операционный усилитель (ОУ), назначение, технические характеристики. Основные схемы включения ОУ, функциональные элементы на основе ОУ. Функциональные элементы на основе ОУ – масштабные и буферные усилители, частотно-зависимые усилители, компараторы, источники опорного напряжения, автогенераторы, аналоговые сумматоры, дифференцирующие и интегрирующие усилители. |
| 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | Элементы цифровой схемотехники (триггеры, счетчики, регистры, элементы памяти, ОЗУ, ПЗУ, флеш-память), функциональные особенности, структура элементов, технические характеристики. Аналого-цифровые преобразователи, классификация, принципы работы. Цифро-аналоговые преобразователи, классификация, принципы работы. |
| 5 | 5 | 4 | 2 | 4 | Микропроцессоры (МП), микроконтроллеры (МК), исторический экскурс, функциональные особенности, области применения. Состав и функциональное назначение модулей, располагаемых в корпусе МК. Программирование RISC-контроллеров. Среда программирования, средства и технологии ввода и обновления программ |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия** учебным планом не предусмотрены.

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема практического занятия |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 3 | 6 | 2 | 2 | Лабораторная работа №1 «Исследование работы операционного усилителя» |
| 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | Лабораторная работа №2 «Исследование работы триггеров и двоичных счетчиков» |
| 3 | 4 | 2 | - | - | Лабораторная работа №3 «Исследование работы регистров» |
| 4 | 4 | 2 | - | - | Лабораторная работа №4 «Исследование работы аналого-цифрового преобразователя «напряжение частота» |
| 5 | 5 | 8 | 2 | 2 | Лабораторная работа №5 «Изучение среды программирования микроконтроллеров фирмы ATMEL VMLab. |
| 6 | 5 | 10 | 2 | 4 | Лабораторная работа №5 «Разработка электронного вольтметра на основе МК ATmega8» |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 8 | 9 | 10 | Программа для схемотехнического моделирования NI Circuit Design Suite 14 | Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов |
| 2 | 2 | 8 | 9 | 10 | Подготовка к защитам лабораторных работ, подготовка к промежуточным аттестациям | Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов |
| 3 | 3 | 12 | 18 | 21 | Подготовка к защитам лабораторных работ, подготовка к промежуточным аттестациям | Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов |
| 4 | 4 | 16 | 18 | 21 | Программа для схемотехнического моделирования и программирования МК компании ATMEL VMLab | Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов |
| 5 | 5 | 16 | 36 | 46 | Подготовка к защитам лабораторных работ, подготовка к промежуточным аттестациям | Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов |
| 6 | 1-5 | - | 4 | - | Подготовка к зачету | Подготовка к зачету |
| | Итого: | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3 Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- мультимедийные лекции;
- лабораторные работы с применением программ NI Circuit Design Suite 14, VMLab;
- зачет (устно).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Для закрепления теоретического материала и приобретения практических навыков по расчету отдельных элементов оборудования, студент выполняет и представляет на кафедру контрольную работу перед сдачей зачета. Контрольная работа выполняется по вариантам. Студент-заочник принимает для выполнения вариант, соответствующий последней цифре своего шифра (если шифр заканчивается нулем, то следует выполнить вариант 10). Ответы должны быть по возможности краткими, точными и исчерпывающими. Таблицы и рисунки, размещённые в тексте ответов, должны быть пронумерованы и озаглавлены. В конце работы приводится список использованной литературы, ставятся дата выполнения работы и подпись обучающегося. Трудоемкость контрольной работы составляет 10 часов

7.2. Тематика контрольных работ.

1 В чем отличие микропроцессора от микроконтроллера?

2 Область применения микропроцессоров

3 Область применения микроконтроллеров

4 Основные функциональные элементы ядра RISC микроконтроллеров.

5 Организация памяти микроконтроллера компании Atmel (МК AVR).

6 Принцип организации работы портов ввода-вывода МК AVR.

7 Функция таймеров-счетчиков в составе МК AVR, их режимы работы.

8 Назначение и организация АЦП в составе МК AVR.

9 Типы интерфейсов для последовательного обмена информацией между МК и внешними устройствами.

10 Последовательный интерфейс UART, его организация, особенности функционирования.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1 Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2 Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной форм обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| ***1-ая текущая аттестация*** | | |
| 1 | Письменная контрольная работа №1 | 0-30 |
| **ИТОГО за первую текущую аттестацию** | | **0-30** |
| ***2-ая текущая аттестация*** | | |
| 2 | Письменная контрольная работа №2 | 0-30 |
| **ИТОГО за вторую текущую аттестацию** | | **0-30** |
| ***3-я текущая аттестация*** | | |
| 3 | Письменная контрольная работа №3 | 0-40 |
| **ИТОГО за третью текущую аттестацию** | | **0-40** |
| ***ВСЕГО*** | | ***100*** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1. | Выполнение письменной контрольной работы №1 | 30 |
| 2. | Выполнение письменной контрольной работы №2 | 30 |
| 3. | Выполнение письменной контрольной работы №3 | 40 |

| | |
|---|---|
| **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина http://elib.gubkin.ru/,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета http://bibl.rusoil.net/ ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ http://lib.ugtu.net/books
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки.

9.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

Свободно распространяемая программная среда NI Circuit Design Suite 14.

Свободно распространяемая программная среда VMLab.

Лицензионные программные продукты Microsoft Word, Microsoft Excel.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

**Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО**

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---|---|---|---|
| 1 | «Аналоговая, цифровая и микропроцессорная схемотехника» | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска меловая. Компьютер в комплекте-1шт., экран, проектор, акустическая система. | 625027, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 332 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий).<br>Учебная лаборатория физических методов неразрушающего контроля<br>Учебная мебель: столы ученические, компьютерные столы, маркерная доска.<br>Компьютер в комплекте -11 шт., Проектор Epson EB-95, проектор, экран, телевизор LG, документ-камера. | 625027, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 322 |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1 Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям по курсу **«Аналоговая, цифровая и микропроцессорная схемотехника».**

Дисциплина имеет практическую часть в виде лабораторных работ. Перед выполнением работы, как правило, подробно разбираются примеры. Для подготовки к лабораторной работе необходимо прослушать объяснение, выполнить демонстрационный пример. Отчёт по лабораторной работе представляет собой файл, выгружаемый в систему поддержки учебного процесса EDUCON2 на проверку преподавателем.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в изучении технической и нормативной литературы и подготовке к выполнению лабораторных работ. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Приложение 1

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Аналоговая, цифровая и микропроцессорная схемотехника
Код, направление подготовки: для обучающихся по направлениям подготовки, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-Гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1 | УК -1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | **Знать (З1)**: современные тенденции развития и использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в профессиональной деятельности | Не знает современные тенденции развития и использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в профессиональной деятельности | Частично знает современные тенденции развития и использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в профессиональной деятельности | Знает современные тенденции развития и использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в профессиональной деятельности, но затрудняется в представлении их особенностей | В совершенстве знает современные тенденции развития и использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в профессиональной деятельности |
| | | **Уметь (У1)**: применить методы поиска, анализа и синтеза для решения задач по проектированию и конструированию электронных схем и приборов. | Не умеет применять методы поиска, анализа и синтеза для решения задач по проектированию и конструированию электронных схем и приборов | Частично умеет применять методы поиска, анализа и синтеза для решения задач по проектированию и конструированию электронных схем и приборов и допускает ряд ошибок | Умеет применять методы поиска, анализа и синтеза для решения задач по проектированию и конструированию электронных схем и приборов, но допускает ряд неточностей | В совершенстве умеет применять методы поиска, анализа и синтеза для решения задач по проектированию и конструированию электронных схем и приборов |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | **Владеть (В1)**: инструментальными средствами поиска анализа и синтеза для решения задач по проектированию и конструированию электронных схем и приборов | Не владеет инструментальными средствами поиска анализа и синтеза для решения задач по проектированию и конструированию электронных схем и приборов | Частично владеет инструментальными средствами поиска анализа и синтеза для решения задач по проектированию и конструированию электронных схем и приборов и допускает ряд ошибок | Владеет инструментальными средствами поиска анализа и синтеза для решения задач по проектированию и конструированию электронных схем и приборов, но допускает ряд неточностей | В совершенстве владеет инструментальными средствами поиска анализа и синтеза для решения задач по проектированию и конструированию электронных схем и приборов |
| | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | **Знать (З2)**: методы систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. | Не знает методы систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. | Частично знает методы систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. | Знает методы систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи., но затрудняется в представлении их особенностей | В совершенстве знает методы систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. |
| | | **Уметь (У2)**: собирать и анализировать научно-техническую информацию | Не умеет собирать и анализировать научно-техническую информацию | Частично умеет собирать и анализировать научно-техническую информацию и допускает ряд ошибок | Умеет собирать и анализировать научно-техническую информацию, но допускает ряд неточностей | В совершенстве умеет собирать и анализировать научно-техническую информацию |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | **Владеть (В2)**: методами систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи. | Не владеет методами систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Частично владеет методами систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи и допускает ряд ошибок | Владеет методами систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи, но допускает ряд неточностей | В совершенстве владеет методами систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач. | **Знать (З3)**: основные методы и принципы системного анализа исследуемого технологического процесса для решения задач по проектированию и конструированию электронных схем и приборов | Не знает основные методы и принципы системного анализа исследуемого технологического процесса для решения задач по проектированию и конструированию электронных схем и приборов | Частично знает основные методы и принципы системного анализа исследуемого технологического процесса для решения задач по проектированию и конструированию электронных схем и приборов | Знает основные методы и принципы системного анализа исследуемого технологического процесса для решения задач по проектированию и конструированию электронных схем и приборов, но затрудняется в представлении их особенностей | В совершенстве знает основные методы и принципы системного анализа исследуемого технологического процесса для решения задач по проектированию и конструированию электронных схем и приборов |
| | | **Уметь (У3)**: применять методы и принципы системного анализа технологического процесса при решении задач по проектированию и конструированию электронных схем и приборов | Не умеет применять методы и принципы системного анализа технологического процесса при решении задач по проектированию и конструированию электронных схем и приборов | Частично умеет применять методы и принципы системного анализа технологического процесса при решении задач по проектированию и конструированию электронных схем и приборов и допускает ряд ошибок | Умеет применять методы и принципы системного анализа технологического процесса при решении задач по проектированию и конструированию электронных схем и приборов, но допускает ряд неточностей | В совершенстве умеет применять методы и принципы системного анализа технологического процесса при решении задач по проектированию и конструированию электронных схем и приборов |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | **Владеть (В3)**: технологиями подготовки конструкторско-технологической документации | Не владеет технологиями подготовки конструкторско-технологической документации | Частично владеет технологиями подготовки конструкторско-технологической документации и допускает ряд ошибок | Владеет технологиями подготовки конструкторско-технологической документации, но допускает ряд неточностей | В совершенстве владеет технологиями подготовки конструкторско-технологической документации |
| УК-2 | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | **Знать (З4)**: современные средства аналоговой, цифровой и микропроцессорной техники | Не знает современные средства аналоговой, цифровой и микропроцессорной техники | Частично знает современные средства аналоговой, цифровой и микропроцессорной техники | Знает современные средства аналоговой, цифровой и микропроцессорной техники, но затрудняется в представлении их особенностей | В совершенстве знает современные средства аналоговой, цифровой и микропроцессорной техники |
| | | **Уметь (У4)**: выделять и описывать функциональные задачи при проектировании и конструировании электронных схем и приборов | Не умеет выделять и описывать функциональные задачи при проектировании и конструировании электронных схем и приборов | Частично умеет выделять и описывать функциональные задачи при проектировании и конструировании электронных схем и приборов и допускает ряд ошибок | Умеет выделять и описывать функциональные задачи при проектировании и конструировании электронных схем и приборов, но допускает ряд неточностей | В совершенстве умеет выделять и описывать функциональные задачи при проектировании и конструировании электронных схем и приборов |
| | | **Владеть (В4)**: методами описания функциональных задач при проектировании и конструировании электронных схем и приборов | Не владеет методами описания функциональных задач при проектировании и конструировании электронных схем и приборов | Частично владеет методами описания функциональных задач при проектировании и конструировании электронных схем и приборов и допускает ряд ошибок | Владеет методами описания функциональных задач при проектировании и конструировании электронных схем и приборов, но допускает ряд неточностей | В совершенстве владеет методами описания функциональных задач при проектировании и конструировании электронных схем и приборов |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений. | **Знать (З5)**: принцип действия типовых электронных узлов и методики их расчета | Не знает принцип действия типовых электронных узлов и методики их расчета | Частично знает принцип действия типовых электронных узлов и методики их расчета | Знает принцип действия типовых электронных узлов и методики их расчета, но затрудняется в представлении их особенностей | В совершенстве знает принцип действия типовых электронных узлов и методики их расчета |
| | | **Уметь (У5)**: пользоваться современными программными средствами анализа и синтеза электронных схем и подготовки конструкторско-технологической документации | Не умеет пользоваться современными программными средствами анализа и синтеза электронных схем и подготовки конструкторско-технологической документации | Частично умеет пользоваться современными программными средствами анализа и синтеза электронных схем и подготовки конструкторско-технологической документации и допускает ряд ошибок | Умеет пользоваться современными программными средствами анализа и синтеза электронных схем и подготовки конструкторско-технологической документации, но допускает ряд неточностей | В совершенстве умеет пользоваться современными программными средствами анализа и синтеза электронных схем и подготовки конструкторско-технологической документации |
| | | **Владеть (В5)**: технологиями подготовки конструкторско-технологической документации | Не владеет технологиями подготовки конструкторско-технологической документации | Частично владеет технологиями подготовки конструкторско-технологической документации и допускает ряд ошибок | Владеет технологиями подготовки конструкторско-технологической документации, но допускает ряд неточностей | В совершенстве владеет технологиями подготовки конструкторско-технологической документации |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности. | **Знать (З6)**: возможности современных электротехнических изделий, средств электроники и микропроцессорной техники с целью применения в составе приборов и комплексов | Не знает возможности современных электротехнических изделий, средств электроники и микропроцессорной техники с целью применения в составе приборов и комплексов | Частично знает возможности современных электротехнических изделий, средств электроники и микропроцессорной техники с целью применения в составе приборов и комплексов | Знает возможности современных электротехнических изделий, средств электроники и микропроцессорной техники с целью применения в составе приборов и комплексов, но затрудняется в представлении их особенностей | В совершенстве знает возможности современных электротехнических изделий, средств электроники и микропроцессорной техники с целью применения в составе приборов и комплексов |
| | | **Уметь (У6)**: Строить блоки и приборы с использованием выбранной элементной базы | Не умеет строить блоки и приборы с использованием выбранной элементной базы | Частично умеет строить блоки и приборы с использованием выбранной элементной базы и допускает ряд ошибок | Умеет строить блоки и приборы с использованием выбранной элементной базы, но допускает ряд неточностей | В совершенстве умеет строить блоки и приборы с использованием выбранной элементной базы |
| | | **Владеть (В6)**: навыками проектирования типовых функциональных узлов | Не владеет навыками проектирования типовых функциональных узлов | Частично владеет навыками проектирования типовых функциональных узлов и приборов и допускает ряд ошибок | навыками проектирования типовых функциональных узлов, но допускает ряд неточностей | В совершенстве владеет навыками проектирования типовых функциональных узлов |

Приложение 2

**Карта**
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Аналоговая, цифровая и микропроцессорная схемотехника
Код, направление подготовки: для обучающихся по направлениям подготовки, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-Гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п\п | Наименование учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Сажнев, А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для вузов / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 139 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10883-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514342 | ЭР* | 30 | 100 | + |
| 2 | Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 421 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03515-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512850 | ЭР* | 30 | 100 | + |
| 3 | Шеманаева, Л. И. Электроника и микропроцессорная техника : учебно-методическое пособие / Л. И. Шеманаева. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 148 с. — ISBN 978-5-4497-1882-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/126280.html | ЭР* | 30 | 100 | + |

ЭР* – электронный ресурс для авторизированных пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____

«_____» _____ 20__ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Геоинформационные системы

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Прикладной геофизики

Протокол № ___ от _____

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – изучение теоретических и практических основ современных систем картографии, в том числе технологии геоинформационных систем.

Задачи дисциплины:

- усвоение студентами базовых понятий геоинформационных систем и технологий;
- получение практических навыков самостоятельной работы с геоинформационными системами;
- изучение и освоение основ организации и методики проектирования и внедрениягео-информационных систем.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к общеуниверситетскому блоку элективных дисциплин по теме "Цифровая инженерия" обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания: школьного курса географии; теоретических и практических основ программирования;

умения: выполнять поиск информации в сети Интернет, устанавливать свободное программное обеспечение;

владения: программными продуктами MS-Word, Excel.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задач | Знать З1: информационные ресурсы для получения открытых геоданных (векторных и растровых карт, космоснимков, координатно-привязанной текстовой и числовой информации) |
| | | Уметь У1: находить в сети интернет открытые пространственные данные нужной тематики и качества |
| | | Владеть В1: технологиями поиска пространственной информации в интернет |
| | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать З2: критерии оценки качества пространственных данных, цифровых карт и космоснимков |
| | | Уметь У2: оценивать качества пространственных данных, цифровых карт и космоснимков |
| | | Владеть В2: методами оценки качества пространственных данных |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать З3: методы представления и анализа данных в геоинформационных системах |
| | | Уметь У3: использовать геоинформационные системы для представления и анализа пространственных данных |

| | | |
|---|---|---|
| | | Владеть В3: приемами работы в геоинформационной системе QGIS |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часа.

Таблица 4.1

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час. | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | | |
| Очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60 | - | Зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | - | 8 | 90 | 4 | Зачет, контрольная работа |
| Очно-заочная | 3/5 | 12 | - | 10 | 86 | - | Зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

**- очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| №п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1. | Базовые понятия картографии | 2 | - | 4 | 4 | 18 | УК-1.2 УК-1.3 | Комплект вопросов и заданий для коллоквиумов Лабораторные работы Реферат |
| 2 | 2. | Моделирование пространственной информации | 2 | - | 4 | 8 | 14 | УК-1.3 | Комплект вопросов и заданий для коллоквиумов Лабораторные работы |
| 3 | 3. | Проектирование и составление карт | 2 | - | 6 | 8 | 16 | УК-1.2 | Комплект вопросов и заданий для коллоквиумов Лабораторные работы Задание для самостоятельной работы «Программа карты» |
| 4 | 4. | Картографический методиссследования | 2 | - | 6 | 10 | 10 | УК-1.3 | Комплект вопросов и заданий для коллоквиумов Лабораторные работы Задание для самостоятельной работы |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | «ArcReviw» |
| 5 | 5. | Географические информационные системы | 4 | - | 6 | 10 | 20 | УК-1.3 | Комплект вопросов и заданий для коллоквиумов Лабораторные работы Задание для самостоятельной работы «ArcReviw» |
| 6 | 6. | ГИС и телекоммуникации | 2 | - | 6 | 10 | 18 | УК-1.1 УК-1.3 | Комплект вопросов и заданий для коллоквиумов Лабораторные работы Задание для самостоятельной работы «Проект Открытые ГИС и открытые геоданные» |
| 7 | 7. | Дистанционное зондирование Земли | 2 | - | 0 | 10 | 12 | УК-1.1 УК-1.3 | Комплект вопросов и заданий для коллоквиумов Лабораторные работы Задание для самостоятельной работы «Проект Открытые ГИС и открытые геоданные» |
| 8 | Зачет | | - | - | - | - | - | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 | Вопросы к зачету |
| Итого: | | | 16 | - | 32 | 60 | 108 | | |

**- Заочная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.2

| №п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1. | Базовые понятия картографии | 0,5 | - | 1 | 10 | 11,5 | УК-1.2 УК-1.3 | Комплект вопросов и заданий для коллоквиумов Лабораторные работы Реферат |
| 2 | 2. | Моделирование пространственной информации | 0,5 | - | 1 | 10 | 11,5 | УК-1.3 | Комплект вопросов и заданий для коллоквиумов Лабораторные работы |
| | 3. | Проектирование и составление карт | 1 | - | 1 | 10 | 12 | УК-1.2 | Комплект вопросов и заданий для коллоквиумов Лабораторные работы Задание для самостоятельной работы «Программа карты» |
| 4 | 4. | Картографический методиссследования | 1 | - | 1 | 15 | 17 | УК-1.3 | Комплект вопросов и заданий для коллоквиумов Лабораторные работы |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Задание для самостоятельной работы «ArcReviw» |
| 5 | 5. | Географические информационные системы | 1 | - | 2 | 15 | 18 | УК-1.3 | Комплект вопросов и заданий для коллоквиумов Лабораторные работы Задание для самостоятельной работы «ArcReviw» |
| 6 | 6. | ГИС и телекоммуникации | 1 | - | 2 | 15 | 18 | УК-1.1 УК-1.3 | Комплект вопросов и заданий для коллоквиумов Лабораторные работы Задание для самостоятельной работы «Открытые ГИС и открытые геоданные» |
| 7 | 7. | Дистанционное зондирование Земли | 1 | - | 0 | 15 | 16 | УК-1.1 УК-1.3 | Комплект вопросов и заданий для коллоквиумов Лабораторные работы Задание для самостоятельной работы «Открытые ГИС и открытые геоданные» |
| 8 | Зачет | | - | - | - | - | 4 | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 | Вопросы к зачету |
| 9 | Контрольная работа | | - | - | - | - | - | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 | Задания для контрольной работы |
| Итого: | | | 6 | - | 8 | 90 | 108 | | |

**- Очно-заочная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.3

| №п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1. | Базовые понятия картографии | 2 | - | 1 | 10 | 13 | УК-1.2 УК-1.3 | Комплект вопросов и заданий для коллоквиумов Лабораторные работы Реферат |
| 2 | 2. | Моделирование пространственной информации | 2 | - | 1 | 10 | 13 | УК-1.3 | Комплект вопросов и заданий для коллоквиумов Лабораторные работы |
| 3 | 3. | Проектирование и составление карт | 1 | - | 2 | 10 | 13 | УК-1.2 | Комплект вопросов и заданий для коллоквиумов Лабораторные работы Задание для самостоятельной работы «Программа карты» |
| 4 | 4. | Картографический методиссследования | 2 | - | 2 | 12 | 16 | УК-1.3 | Комплект вопросов и заданий для коллоквиумов Лабораторные работы Задание для самостоятельной работы «ArcReviw» |
| 5 | 5. | Географические информационные | 2 | - | 2 | 14 | 18 | УК-1.3 | Комплект вопросов и заданий для коллоквиумов |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | системы | | | | | | | Лабораторные работы Задание для самостоятельной работы «ArcReviw» |
| 6 | 6. | ГИС и телекоммуникации | 2 | - | 2 | 15 | 19 | УК-1.1 УК-1.3 | Комплект вопросов и заданий для коллоквиумов Лабораторные работы Задание для самостоятельной работы «Открытые ГИС и открытые геоданные» |
| 7 | 7. | Дистанционное зондирование Земли | 1 | - | 0 | 15 | 16 | УК-1.1 УК-1.3 | Комплект вопросов и заданий для коллоквиумов Лабораторные работы Задание для самостоятельной работы «Открытые ГИС и открытые геоданные» |
| 8 | Зачет | | - | - | - | - | - | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 | Вопросы к зачету |
| Итого: | | | 12 | - | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

***Раздел 1. Базовые понятия картографии***

***Тема 1.1. Определение и свойства карты.*** Понятие, свойства, история развития, элементы содержания, классификация географических карт

***Тема 1.2. Математическая основа карт.*** Понятия геоид, эллипсоид, виды эллипсоидов,картографические проекции, системы координат, геодезические сети, масштаб.

***Тема 1.3. Графические средства картографии.*** Виды картографических знаков, способы картографического изображения дискретных объектов, изображение поверхностей.

**Тема *1.4. Картографическая генерализация.*** Понятие, факторы, методы и приемы.

**Раздел *2. Моделирование пространственной информации.*.**

***Тема 2.1. Основные понятия цифровой картографии.*** Пространственный объект, пространственные данные, координатные и атрибутивные данные. Модели представления пространственных данных. Концептуальные модели, модели пространственных данных, моделипространственных объектов. Растровая и векторная, топологические и нетопологические модели.

***Тема 2.2 Модели хранения пространственных данных.*** Георелляционная модель, модель базы геоданных. Векторные и растровые форматы пространственных данных. Обменные форматы.

***Раздел 3. Проектирование и составление карт***

***Тема 3.1. Источники данных для создания карт.*** Полевое и камеральное картографирование. Источники и способы получения пространственных данных. Качество исходных данных. Причины и виды ошибок в данных. Критерии качества данных.

***Тема 3.2 Этапы создания карт.*** Проектирование карт, программа карты. Создание авторского макета, тиражирование карт. Координатная привязка пространственных данных**.** Прямая и пространственная привязка. Опорные точки. Методы преобразования координат. Геокодирование.

***Раздел 4. Иссследования на основе карт***

***Тема 4.1 Понятие о картографическом методе исследования.*** Понятие и примеры применения картографического метода исследования. Автоматизация исследований по картам. О надежности исследований по картам. Виды и причины ошибок и неточностей в картах, способы их обнаружения.

***Тема 4.2 Приемы исследований по картам.*** Графические приемы исследований. Графоаналитические приемы исследований по картам. Картометрия, морфометрия, тематическая морфометрия. Примеры использования. Автоматизация измерений длин, периметров, площадей для векторных и растровых объектов. Приемы пространственного анализа**.** Исследования структуры, взаимосвязей, динамики. Картографический оверлей, построение буферных зон, выборки. Автоматизация поиска пересечений объектов, алгоритм «точка в полигоне».

***Тема 4.3 Моделирование поверхностей.*** Понятие инерполяции, GRID- и TIN-модели, методы интерполяции, этапы построения цифровой модели рельефа.

***Раздел 5. Географические информационные системы***

***Тема 5.1 Общие понятия о ГИС-технологии.*** Понятие, функции, история развития ГИС- технологии. Смежные ИТ-технологии. Классификация ГИС по масштабу, назначению, тематике. Структура геоинформационных систем. Подсистемы ГИС, функциональные и технологические задачи каждой из подсистем.

***Тема 5.2 Аппаратное и прогаммное обеспечение геоинформационных систем.*** Технические средства обеспечения работы подсистем ГИС. Дигитайзеры. Классификация программных средств для работы с пространственными данными по выполняемым функциям, области использования, виду лицензии. Примеры.

***Тема 5.3 Разработка ГИС-проекта.*** Этапы проектирования ГИС и их содержание. ГИС в геологии и природопользовании. Государственные и ведомственные ГИС-проекты в геологии и природопользовании.

***Раздел 6. ГИС и телекоммуникации***

***Тема 6.1 Распределенные базы пространственных данных. Геопорталы.*** Хранение пространственных данных в файловых, геореляционных, объектно-ориентированных базах данных. Понятие и организация распределенных баз геоданных. Стандарты в области пространственных данных. Деятельность и спецификации OGC. Спецификации OGC для хранения и передачи геоданных. Стандарты OGC, ISO, ГОСТ на пространственные данные, метаданные, геоинформационные системы. Понятие и составляющие геопортала. Создание и использование геопортала. Тайлы, тайлинг.

***Тема 6.2 Инфраструктура пространственных данных.*** Понятие, история, необходимость и возможность создания ИПД, Масштабы ИПД. Составляющие ИПД. ИПД России и другихстран.

***Раздел 7. Дистанционное зондирование Земли***

***Тема 7.1 Методика получения и виды снимков.*** Виды космоснимков и методики их получения. Техническое обеспечение космо- и аэросъемки. Помехи при получении снимков. Виды помех, причины появления и способы устранения.

***Тема 7.2 Обработка и дешифрирование снимков.*** Пространственная привязка, устранение помех, дешифрирование космо- и аэроснимков. Программные продукты для дешифрирования. Применение данных дистанционного зондирования Земли. Области и задачи использования космоснимков. Применение космо- и аэроснимков в природопользовании, в нефтегазовой отрасли.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 0,5 | 0, 125 | 0,5 | Определение и свойства карты |
| 2 | | 0,5 | 0, 125 | 0,5 | Математическая основа карт |
| 3 | | 0,5 | 0, 125 | 0,5 | Графические средства картографии |
| 4 | | 0,5 | 0, 125 | 0,5 | Картографическая генерализация |
| 5 | 2 | 1 | 0, 125 | 1 | Основные понятия цифровой картографии. |
| 6 | | 1 | 0, 125 | 1 | Модели хранения пространственных данных |
| 7 | | 1 | 0,5 | 0,5 | Источники данных для создания карт |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 3 | 1 | 0,5 | 0,5 | Этапы создания карт |
| 9 | 4 | 0,5 | 0, 25 | 0,5 | Понятие о картографическом методе исследования |
| 10 | | 1 | 0,5 | 1 | Приемы исследований по картам |
| 11 | | 0,5 | 0,25 | 0,5 | Моделирование поверхностей |
| 12 | 5 | 1 | 0,25 | 0,5 | Общие понятия о ГИС-технологии |
| 13 | | 1 | 0,5 | 1 | Аппаратное и прогаммное обеспечение геоинформационных систем |
| 14 | | 2 | 0,25 | 0,5 | Разработка ГИС-проекта |
| 15 | 6 | 2 | 0,5 | 1 | Распределенные базы пространственных данных. Геопорталы |
| 16 | | 2 | 0,5 | 1 | Инфраструктура пространственных данных |
| 17 | 7 | 1 | 0,5 | 0,5 | Методика получения и виды снимков |
| 18 | | 1 | 0,5 | 0,5 | Обработка и дешифрирование снимков |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия**

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | Просмотр готовой электронной карты |
| 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | Пользовательское редактирование электронной карты |
| 3 | 1,2 | 4 | 1 | 1 | Определение и изменение системы координат данных |
| 4 | 2,3 | 6 | 1 | 2 | Операции редактирования векторных данных в электронной карте |
| 5 | 1,2,3 | 4 | 1 | 2 | Пространственная привязка данных |
| 6 | 2,3 | 4 | 1 | 1 | Векторно-растровое преобразование картографических данных |
| 7 | 2,4 | 4 | 1 | 1 | Пространственный анализ данных. Операции анализа векторных данных |
| 8 | 4,5,6 | 4 | 1 | 1 | Использование картографического метода исследования в электронной картографии |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раз-деладисци-плины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОФО | | |
| 1<br>2 | 1,5,6 | 10 | 15 | 15 | Обзор геоинформационныхсистем разных производителей. Открытые ГИС. Открытыепространственные проданные.Освоение интерфейса программной информационной системы Q-GIS. Поиска, получение открытых пространственныхданных. Просмотр открытыхпространственных данных в ГИС Q-GIS | Выполнение практического задания. Реферат |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 2,3,6 | 10 | 15 | 15 | Создание тематическойэлектронной карты на основе имеющихся данных различного типа в географической информационной системе Q-GIS | Выполнение практического задания |
| 3 | 4,5,6 | 20 | 30 | 26 | Задачи пространственногоанализа в электроннойкартографии. Анализ имоделирование пространственных данных в географической информационной системе Q-GIS | Выполнение практического задания |
| 4 | 4,5,6.<br>7 | 20 | 30 | 30 | Источники свободных пространственных данных в интернет. Геоанализ на основе свободных данных. Решениезадачи геоанализа в Q-GIS | Выполнение практического задания |
| 5 | 1-7 | - | 4 | - | - | Подготовка к зачету |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

решение задач, выполнение практических заданий, проектов (лабораторные занятия);

– работа в малых группах (лабораторные занятия);

– разбор практических ситуаций (лекционные занятия).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы (для заочной формы обучения)

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

К контрольной работе нужно приступать после выполнения всех лабораторных работ и изучения теоретического курса. Выполните один из предложенных вариантов задания, используя открытые ГИС и открытые геоданные. Подготовьте отчет, в котором опишите цель и задачи работы, использованные источники данных, программные продукты, ход и результат решения. Включите в отчет скриншоты промежуточных и окончательного результатов.

7.2. Тематика контрольных работ.

1. Работа с сайтом «Викимапия».

2. Работа с открытыми пространственными данными на сайте Росгеолфонда.

3. Дешифрирование космоснимков в QGIS.

4. Работа с данными геопротала Тюменской области.

5. Работа с открытыми ресурсами для получения космоснимков.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № | Виды контрольных мероприятий | Баллы |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Выполнение и защита лабораторных работ № 1,2,3 | 15 |
| 2 | Защита отчета по самостоятельной работе «Программа карты» | 5 |
| 3 | Коллоквиум по темам 1,2 | 5 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | **25** |
| 2 текущая аттестация | | |
| 4 | Выполнение и защита лабораторных работ № 4,5 | 10 |
| 5 | Защита отчета по самостоятельной работе «ArcReviw» | 10 |
| 6 | Коллоквиум по темам 4,5 | 5 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | **25** |
| 3 текущая аттестация | | |
| 7 | Выполнение и защита лабораторных работ № 6,7,8 | 15 |
| 8 | Защита реферата | 15 |
| 9 | Коллоквиум по темам 6,7 | 5 |
| 10 | Защита отчета по самостоятельной работе «Открытые ГИС и открытые геоданные» | 15 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | **50** |
| | **ВСЕГО** | **0-100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 | Выполнение и защита лабораторных работ № 1-8 | 40 |
| 2 | Защита реферата | 15 |
| 3 | Защита отчета по контрольной работе | 15 |
| 4 | Коллоквиум по темам 1-7 | 30 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочныеси-стемы:

1. www.kartograff.spb.ru
2. Сайт Международной картографической Ассоциации, www.icaci.org
3. www.Mapstor.com.ru
4. Сайт «DATA+», www.dataplus.ru
5. Сайт ГИС-ассоциации России, www.gisa.ru

6. Сайт Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии, www.rosreestr.ru
7. Портал «География - электронная земля», www.webgeo.ru
8. Сайт «*GIS-Lab»,* http://gis-lab.info/.
9. Сайт «GISGeo», http://gisgeo.org/.
10. Сайт «GeoMixer», https://geomixer.ru/.
11. AcrGIS Online, https://www.arcgis.com/index.html.
12. Портал открытых данных РФ, http://data.gov.ru/.
13. Портал «OpenStreetMap», http://openstreetmap.ru.
14. Официальный сайт проекта **QGIS, https://qgis.org/ru/site/.**

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч.отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Windows 8.
3. QGIS.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

**Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО**

Таблица 10.1

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом |
|---|---|---|---|
| 1 | Геоинформационные системы | Лекционные занятия:<br>Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. | 625000, Тюменская обл., г. Тюмень, ул Володарского, д.56<br><br>625000, Тюменская обл., г. Тюмень, ул. Мельникайте, д.72 |
| | | Лабораторные занятия:<br>Учебная, научная лаборатория (аудитория) для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Компьютерный класс с установленной программой QGIS<br>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. | 625000, Тюменская обл., г. Тюмень, ул Володарского, д.56<br><br>625000, Тюменская обл., г. Тюмень, ул. Мельникайте, д.72 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Самостоятельная работа:<br>Аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютером с выходом в интернет и с установленной программой QGIS | 625000, Тюменская обл., г. Тюмень, ул Володарского, д.56<br><br>625000, Тюменская обл., г. Тюмень, ул. Мельникайте, д.72 |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям

Порядок подготовки к лабораторным занятиям и их выполнения изложен в следующем учебно-методическом пособии:

Прозорова Г.В. Практические основы электронной картографии: учебное пособие по лабораторному практикуму. – Тюмень: ТИУ, 2021.- 55 с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в подготовке отчетов по лабораторным работам, подготовке к коллоквиумам, выполнении самостоятельных практических заданий.

Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для выполнения заданий. В результате самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить практические задания и подготовить по ним отчеты. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина и действия, выполненого в работе и т.п.). Подробные указания для выполнения самостоятельных практических заданий представлены на странице курса «Современные системы картографии/Геоинформационные системы» в системе поддержки учебного процесса Educon https://educon2.tyuiu.ru/course/view.php?id=14108.

Приложение 1

# Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Геоинформационные системы**

Код, направление подготовки: По направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1 | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задач | Знать З1: информационные ресурсы для получения открытых геоданных (векторных и растровых карт, космоснимков, координатно-привязанной текстовой и числовой информации) | Не знает информационные ресурсы для получения открытых геоданных (векторных и растровых карт, космоснимков, координатно-привязанной текстовой и числовой информации) | Знает отдельные информационные ресурсы для получения открытых геоданных (векторных и растровых карт, космоснимков, координатно-привязанной текстовой и числовой информации) | Знает основные информационные ресурсы для получения открытых геоданных (векторных и растровых карт, космоснимков, координатно-привязанной текстовой и числовой информации) | Знает разнообразные информационные ресурсы для получения открытых геоданных (векторных и растровых карт, космоснимков, координатно-привязанной текстовой и числовой информации) |
| | | Уметь У1: находить в сети интернет открытые пространственные данные нужной тематики и качества | Не умеет находить в сети интернет открытые пространственные данные нужной тематики и качества | Умеет частично находить в сети интернет открытые пространственные данные нужной тематики и качества | Умеет в основном находить в сети интернет открытые пространственные данные нужной тематики и качества | Умеет эффективно находить в сети интернет открытые пространственные данные нужной тематики и качества |
| | | Владеть В1: технологиями поиска пространственной информации в интернет | Не владеет технологиями поиска пространственной информации в интернет | Владеет отдельными технологиями поиска пространственной информации в интернет | Владеет основными технологиями поиска пространственной информации в интернет | Владеет эффективнми технологиями поиска пространственной информации в интернет |
| | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать З2: критерии оценки качества пространственных данных, цифровых карт и космоснимков | Не знает критерии оценки качества пространственных данных, цифровых карт и космоснимков | Знает отдельные критерии оценки качества пространственных данных, цифровых карт и космоснимков | Знает основные критерии оценки качества пространственных данных, цифровых карт и космоснимков | Знает разнообразные критерии оценки качества пространственных данных, цифровых карт и космоснимков |
| | | Уметь У2: оценивать качества пространственных данных, цифровых карт и космоснимков | Не умеет оценивать качества пространственных данных, цифровых карт и космоснимков | Умеет частично оценивать качества пространственных данных, цифровых карт и космоснимков | Умеет в основном оценивать качества пространственных данных, цифровых карт и космоснимков | Умеет эффективно оценивать качества пространственных данных, цифровых карт и космоснимков |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Владеть В2: методами оценки качества пространственных данных | Не владеет методами оценки качества пространственных данных | Владеет отдельными методами оценки качества пространственных данных | Владеет основными методами оценки качества пространственных данных | Владеет эффективнми методами оценки качества пространственных данных |
| | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать З3: методы представления и анализа данных в геоинформационных системах | Не знает методы представления и анализа данных в геоинформационных системах | Знает отдельные методы представления и анализа данных в геоинформационных системах | Знает основные методы представления и анализа данных в геоинформационных системах | Знает разнообразные методы представления и анализа данных в геоинформационных системах |
| | | Уметь У3: использовать геоинформационные системы для представления и анализа пространственных данных | Не умеет использовать геоинформационные системы для представления и анализа пространственных данных | Умеет частично использовать геоинформационные системы для представления и анализа пространственных данных | Умеет в основном использовать геоинформационные системы для представления и анализа пространственных данных | Умеет эффективно использовать геоинформационные системы для представления и анализа пространственных данных |
| | | Владеть В3: приемами работы в геоинформационной системе QGIS | Не владеет приемами работы в геоинформационной системе QGIS | Владеет отдельными приемами работы в геоинформационной системе QGIS | Владеет основными приемами работы в геоинформационной системе QGIS | Владеет эффективнми приемами работы в геоинформационной системе QGIS |

Приложение 2

# КАРТА
## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Геоинформационные системы**
Код, направление подготовки: По направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Прозорова, Галина Владимировна. Смирнов Александр Сергеевич.** Современные системы картографии[Текст : Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. В. Прозорова ; ТИУ. - Тюмень : 2018. - 157 с. | 28+ ЭР* | 30 | 100 | + |
| 2 | Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков / И. К. Лурье; Моск. гос. ун-т им. М. В Ломоносова. - 2-е изд, -2010. | 10 ЭР | 30 | 100 | - |
| 3 | **Прозорова, Галина Владимировна.** Практические основы электронной картографии: учебное пособие по лабораторному практикуму. – Тюмень: ТИУ, 2021.- 55 с [Текст :Электронный ресурс] | 15 ЭР* | 30 | 100 | + |

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

_____
«_____» _____ 2023 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Цифровые инструменты коммерческого предприятия

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям
(Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-Гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлениям подготовки, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-Гуманитарный стандарт ТИУ)

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры МТЭК

Заведующий выпускающей кафедрой МТЭК В.В. Пленкина

Рабочую программу разработал:

М.Г Салько, доцент кафедры МТЭК,

доцент, канд.экон. наук

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины состоит в формировании у обучающихся системы базовых знаний в области цифровой коммерции и подготовки к их использованию в профессионально-практической деятельности бакалавра.

Задачи дисциплины:

- определения роли цифровой коммерции и электронной торговли в формировании и развитии «цифровой экономики»;
- освоение основ коммерческой деятельности применительно к on-line сфере товарного обращения;
- изучение нормативно-правовой базы государственного регулирования и контроля коммерческой деятельности в Интернете;
- исследования особенностей логистики цифровой коммерции;
- выявления причин, препятствующих развитию цифровой коммерции, и ее перспектив;
- изучение характеристик новых форм цифровой коммерции: B2C, C2B, B2G, как основных форм коммуникаций при формировании основ новой бизнес-системы, в центре которой стоит не производство и производитель, а потребитель и проблема реализации продукта;
- изучение способа построения взаимодействие с клиентами долгосрочных взаимоотношений на основе (Customer Relationship Management CRM).

## 2. Место дисциплины модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Цифровые инструменты коммерческого предприятия» относится к общеуниверситетским элективным дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание основ математического аппарата и цифровой культуры;

умения проводить расчетно-аналитические действия с использованием прикладных программных продуктов;

владение навыками анализа большого объема данных.

Содержание дисциплины «Цифровые инструменты коммерческого предприятия» является логическим продолжением содержания экономико-управленческих дисциплин служит основой для освоения дисциплин «Технологическое предпринимательство».

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины «Цифровые инструменты коммерческого предприятия» направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| УК- 1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать: З1 основные теоретические и практические аспекты коммерческой деятельности онлайн-торговли и модели в электронной коммерции |
| | | Уметь: У1 использовать цифровые инструменты для построения взаимоотношений с клиентами и другими контрагентами коммерческого предприятия, осуществления сделок, проведения и анализа маркетинговых исследований |
| | | Владеть: В1 способностью конструирования и настройки ERP- системы коммерческого предприятия с использованием цифровых инструментов |

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час. | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | | |
| Очная | 2/4 | 16 | 0 | 32 | 60 | 0 | зачет |
| Заочная | 2/4 | 6 | 0 | 8 | 90 | 4 | зачет |
| Очно-заочная | 3/5 | 12 | 0 | 10 | 86 | 0 | зачет |

## 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочное средство |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Теоретические основы цифровой коммерции | 1 | - | 2 | 12 | 15 | УК-1.2 | Тест, лабораторная работа, устный опрос |
| 2 | 2 | Формы цифровой коммерции | 2 | - | 6 | 6 | 14 | УК-1.2 | Тест, лабораторная работа, устный опрос |
| 3 | 3 | Инструменты цифровой коммерции | 4 | - | 6 | 6 | 16 | УК-1.2 | Тест, лабораторная работа, устный опрос |
| 4 | 4 | Модели цифровой коммерции | 2 | - | 6 | 8 | 16 | УК-1.2 | Тест, лабораторная работа, устный опрос |
| 5 | 5 | Организационные аспекты цифровой коммерции через создание ERP - системы | 4 | - | 6 | 6 | 16 | УК-1.2 | Тест, лабораторная работа, устный опрос |
| 6 | 6 | Эффективность цифровой торговли | 2 | - | 4 | 10 | 16 | УК-1.2 | Тест, лабораторная работа, устный опрос |
| 7 | 7 | Безопасность цифровой коммерции | 1 | - | 2 | 12 | 15 | УК-1.2 | Тест, лабораторная работа, устный опрос |
| 8 | Зачет | | - | - | - | - | - | УК-1.2 | Тест |
| | | Итого: | 16 | - | 32 | 60 | 108 | | |

**заочная форма обучения (ЗФО)**

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочное средство |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Теоретические основы цифровой коммерции | 0,5 | | - | 13,5 | 14 | УК-1.2 | Тест, лабораторная работа, устный опрос |
| 2 | 2 | Формы цифровой коммерции | 1 | | 1 | 13 | 15 | УК-1.2 | Тест, лабораторная работа, устный опрос |
| 3 | 3 | Инструменты цифровой коммерции | 1 | | 2 | 12 | 15 | УК-1.2 | Тест, лабораторная работа, устный опрос |
| 4 | 4 | Модели цифровой коммерции | 1 | | 1 | 13 | 15 | УК-1.2 | Тест, лабораторная работа, устный опрос |
| 5 | 5 | Организационные аспекты цифровой коммерции через создание ERP - системы | 1 | | 2 | 12 | 15 | УК-1.2 | Тест, лабораторная работа, устный опрос |
| 6 | 6 | Эффективность цифровой торговли | 1 | | 1 | 13 | 15 | УК-1.2 | Тест, лабораторная работа, устный опрос |
| 7 | 7 | Безопасность цифровой коммерции | 0,5 | | 1 | 13,5 | 15 | УК-1.2 | Тест, лабораторная работа, устный опрос |
| 8 | Зачет | | - | - | - | 4 | 4 | УК-1.2 | Тест |
| | | Итого: | 6 | - | 8 | 94 | 108 | | |

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочное средство |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Теоретические основы цифровой коммерции | 1 | | 1 | 13 | 15 | УК-1.2 | Тест, лабораторная работа, устный опрос |
| 2 | 2 | Формы цифровой коммерции | 1 | | 1 | 13 | 15 | УК-1.2 | Тест, лабораторная работа, устный опрос |
| 3 | 3 | Инструменты цифровой коммерции | 2 | | 2 | 12 | 16 | УК-1.2 | Тест, лабораторная работа, устный опрос |
| 4 | 4 | Модели цифровой коммерции | 2 | | 2 | 12 | 16 | УК-1.2 | Тест, лабораторная работа, устный опрос |
| 5 | 5 | Организационные аспекты цифровой коммерции через создание ERP - системы | 3 | | 2 | 11 | 16 | УК-1.2 | Тест, лабораторная работа, устный опрос |
| 6 | 6 | Эффективность цифровой торговли | 2 | | 1 | 12 | 15 | УК-1.2 | Тест, лабораторная работа, устный опрос |
| 7 | 7 | Безопасность цифровой коммерции | 1 | | 1 | 13 | 15 | УК-1.2 | Тест, лабораторная работа, устный опрос |
| 8 | Зачет | | - | - | - | - | - | УК-1.2 | Тест |
| | | Итого: | 12 | - | 10 | 86 | 108 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. **Теоретические основы цифровой коммерции**

Понятие электронного и традиционного бизнеса. Цифровая коммерция как форма ведения бизнеса. Электронные трансакции и их классификация. Факторы развития электронной коммерции и управления деловыми коммуникациями на оптовом и розничном рынках. Бизнес-модели электронной коммерции. Основные проблемы развития электронной торговли в России и зарубежом.

Раздел 2. **Формы цифровой коммерции**

Особенности коммуникаций при организации и участии в электронных аукционах, корпоративных порталах. Составные элементы электронного аукциона. Классификация электронных аукционов. Электронные торговые площадки: их классификация, экономическая основа функционирования. Основные требования к характеристикам электронных магазинов. Системы электронной коммерции в секторах C2G и G2B. Основные способы оплаты товаров и услуг и электронные платежные средства.

Раздел 3. **Инструменты цифровой коммерции**

Классификаторы информации. Стандарты, регламентирующие работу с данными, используемыми для формирования электронных сообщений. Инструменты интернет-маркетинга. Автоматизированные системы цифровой коммерции.

Раздел 4. **Модели цифровой коммерции**

Классификация систем B2C: Торговые ряды, Интернет-витрины, Интернет-магазины. Структура B2C - предприятия. Управление интернет-магазином. Интернет-банкинг и трейдинг. Коммуникативные услуги в Интернете. Логистика электронной коммерции на рынке B2C. Факторы, повышающие эффективность бизнес-операций. Организация закупок через Интернет. Развитие сектора B2B в России. Торговые площадки создаваемые покупателями (buyer-driven), продавцами (supplier-driver) и третьей стороной (third-hfrty-driven). Понятие «онлайновый каталог», «аукцион», «интернет-биржа». Факторы развития межкорпоративного электронного бизнеса. Логистика электронной коммерции на рынке B2B.

Раздел 5. **Организационные аспекты цифровой коммерции через создание ERP – системы**

Структура ERP- системы и ее цифровая модель. Аспекты создания web-сайтов. IP-адрес и доменное имя. Выбор хостинга. Тестирование сайта. Продвижение коммерческого сайта: SEO ; SEN; SEA. Создание цифрового офиса CRM –системы, настройка ее. Цифровые инструменты коммуникации с контрагентами и их конструирование.

Раздел 6. **Эффективность цифровой торговли**

Понятие эффективности цифровой коммерции. Технические, организационные и экономические аспекты оценки эффективности интернет-проектов. Методы оценки эффективности систем цифровой коммерции. Оценка эффективности вложений в информационные технологии.

Раздел 7. **Безопасность цифровой коммерции**

Виды и источники угроз цифровой коммерции. Риски в цифровой коммерции. Безопасность платежей в Интернете. Кибер-безопасность цифрового офиса и способы настройки.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | Теоретические основы цифровой коммерции |
| 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | Формы цифровой коммерции |
| 3 | 3 | 4 | 1 | 2 | Инструменты цифровой коммерции |
| 4 | 4 | 2 | 1 | 2 | Модели цифровой коммерции |
| 5 | 5 | 4 | 1 | 3 | Организационные аспекты цифровой коммерции через создание ERP - системы |
| 6 | 6 | 2 | 1 | 2 | Эффективность цифровой торговли |
| 7 | 7 | 1 | 0,5 | 1 | Безопасность цифровой коммерции |
| Итого: | | 16 | 6 | 12 | |

**Практические занятия не предусмотрены учебным планом**

**Лабораторные работы**

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 2 | - | 1 | Анализ и оценка предприятий электронной коммерции сектора B2C |
| 2 | 2 | 6 | 1 | 1 | Настройка Интернет - ресурсов для коммерции сектора B2B, B&G |
| 3 | 3 | 6 | 2 | 2 | Кодирование файлов, конструирование классификатора в облачных ресурсах, создание QR- кодов, создание и настройка работы чат-бота |
| 4 | 4 | 6 | 1 | 2 | Создание цифрового офиса и настройка CRM-системы для коммерции сектора B2C, B2B |
| 5 | 5 | 2 | 1 | 1 | Основные элементы Интернет-проектов и разработка структуры сайта |
| 6 | | 4 | 1 | 1 | Организация цифровой коммерции в социальных сетях (ВК) |
| 7 | 6 | 4 | 1 | 1 | Электронный анализ данных эффективности коммерции |
| 8 | 7 | 2 | 1 | 1 | Создание безопасной цифровой среды для базы данных коммерческого предприятия |
| Итого: | | 32 | 8 | 10 | |

**Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 12 | 13,5 | 13 | Теоретические основы цифровой коммерции | Подготовка к лабораторным занятиям |
| 2 | 2 | 6 | 13 | 13 | Формы цифровой коммерции | Подготовка к лабораторным занятиям |
| 3 | 3 | 6 | 12 | 12 | Инструменты цифровой коммерции | Подготовка к лабораторным занятиям |
| 4 | 4 | 8 | 13 | 12 | Модели цифровой коммерции | Подготовка к лабораторным занятиям |
| 5 | 5 | 6 | 12 | 11 | Организационные аспекты цифровой коммерции через создание ERP - системы | Подготовка к лабораторным занятиям |
| 6 | 6 | 10 | 13 | 12 | Эффективность цифровой торговли | Подготовка к лабораторным занятиям |
| 7 | 7 | 12 | 13,5 | 13 | Безопасность цифровой коммерции | Подготовка к лабораторным занятиям |
| 8 | Зачет | 0 | 4 | 0 | - | Подготовка к зачету |
| Итого: | | 60 | 94 | 86 | - | - |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Методы обучения – система последовательных, взаимосвязанных действий, обеспечивающих усвоение содержания образования, развитие способностей бакалавров, овладение ими средствами самообразования и самообучения; обеспечивают цель обучения, способ усвоения и характер взаимодействия преподавателя и обучающегося; направлены на приобретение знаний, формирование умений, навыков, их закрепление и контроль.

Монологический (изложение теоретического материала в форме монолога)

Диалогический (изложение материала в форме беседы с вопросами и ответами)

Эвристический (частично поисковый) (под руководством преподавателя обучающиеся рассуждают, решают возникающие вопросы, анализируют, обобщают, делают выводы и решают поставленную задачу)

Проблемное изложение (преподаватель ставит проблему и раскрывает доказательно пути ее решения)

Исследовательский (обучающиеся самостоятельно добывают знания в процессе разрешения проблемы, сравнивая различные варианты ее решения)

Объяснительно-иллюстрированный метод (монологическое и проблемное изложение материала сопровождается демонстрацией дидактического и наглядного материала)

Интерактивный метод «мозговой штурм»

Интерактивные методы, применяемые в процессе преподавания, связаны с активизацией мыслительной деятельности обучающихся путем постановки вопроса, имеющего несколько вариантов ответа.

Интерактивные методики предоставляют возможность тренинга профессиональных навыков.

Интерактивный метод «работа в малых группах»

Работа в малых группах предполагает решение определенных образовательных задач в рамках небольших групп с последующим обсуждением полученных результатов. Этот метод развивает навыки сотрудничества, достижения компромиссного решения, аналитические способности. Он предусматривает распределение в рамках группы ролей: ведущего (организатор работы группы), секретаря (записывает результаты обсуждения), докладчика (представляет результаты коллективного анализа проблемы). Смысл работы заключается не только в том, чтобы сформулировать решение какой-либо задачи, но и объективно оценить, как свою работу, так и результаты работы других. Результаты работы групп оцениваются по выработанной заранее шкале баллов.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Не предусмотрено учебным планом

## 7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Выполнению контрольной работы предшествует самостоятельное изучение учебной литературы, трудов мировой экономической и управленческой мысли, в том числе трудов отечественных и зарубежных учёных - экономистов, а также необходимой нормативно-правовой базы. Раскрытие содержания предложенной темы контрольной работы не должно сводиться к абстрактному изложению теоретического материала. Рассматриваемые положения необходимо связывать с практикой, подкреплять конкретными примерами и фактами. Для подбора фактического материала следует использовать официальные документы: справочники, характеризующие различные аспекты экономического и социального развития, издаваемые соответствующими статистическими органами. Приводимые в контрольной работе цифровые данные необходимо обрабатывать, то есть сводить их в таблицы и диаграммы, с помощью которых можно наглядно и доказательно обосновать излагаемые теоретические положения. Следует обязательно делать ссылки на источники, откуда взяты теоретические выводы по той или иной научной проблеме, использованы цитаты, цифровой материал. Положительно оценивается изложение различных точек зрения по рассматриваемой проблеме. Одним из важнейших требований, предъявляемых к письменным работам, является их самостоятельное, творческое выполнение. Студент должен сам формулировать свои мысли, не допускать повторений, внимательно следить за тем, чтобы в работе не было противоречий между отдельными положениями. По возможности следует использовать в работе и опыт своей практической деятельности. Самостоятельно выполненная, глубоко продуманная работа студента будет способствовать получению прочных знаний. Контрольная работа выполняется по вариантам согласно последней цифре в зачетной книжке студента.

7.2. Тематика контрольных работ.

1. Системы электронной коммерции в секторах B2G и G2B.
2. Основные способы оплаты товаров и услуг и электронные платежные средства.

3. Безопасность платежей в Интернете.
4. Стандарты, регламентирующие работу с данными, используемыми для формирования электронных сообщений.
5. Развитие сектора B2B в России.
6. Торговые площадки создаваемые покупателями (buyer-driven), продавцами (supplier-driver) и третьей стороной (third-hfrty-driven).
7. Интернет-банкинг и трейдинг.
8. Туристические услуги. Интернет-страхование.
9. Образовательные системы в Интернете.
10. Коммуникативные услуги в Интернете

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1. | Тестирование | 10 |
| 2. | Выполнение лабораторных работ | 20 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 3. | Тестирование | 10 |
| 4. | Выполнение лабораторных работ | 20 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 5. | Тестирование | 10 |
| 6. | Выполнение лабораторных работ | 25 |
| 7. | Устный опрос | 5 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|---|---|---|
| 1. | Тестирование | 30 |
| 2. | Выполнение лабораторных работ | 65 |
| 3. | Устный опрос | 5 |
| | **ВСЕГО** | **100** |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. ТИУ «Полнотекстовая БД» на платформе ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»
2. Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина.
3. Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО УГНТУ.

4. Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет».
5. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ».
6. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «ЭБС ЛАНЬ».
7. Электронно-библиотечная система IPRbooks с ООО «Ай Пи Эр Медиа».
8. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «Политехресурс».
9. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «ПРОСПЕКТ».
10. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «РУНЭБ».
11. сайт Федеральной службы государственной статистики https://rosstat.gov.ru/
11. сайт электронных торгов и аукционов https://www.rts-tender.ru/
12. сайт электронных торгов и аукционов http://surl.li/asuyh

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Windows
2. Microsoft Office Professional Plus
3. Trello (свободно-распространяемое ПО)
4. *ABBYY FLEXICAPTURE* (свободно-распространяемое ПО)
5. *Tilda* (свободно-распространяемое ПО)
6. *Bitrix 24* (свободно-распространяемое ПО)
7. *Aimylogic* (свободно-распространяемое ПО)
8. *Dropbox* (свободно-распространяемое ПО)
9. turbologo (свободно-распространяемое ПО)
10. visme (свободно-распространяемое ПО)

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

**Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО**

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Цифровые инструменты коммерческого предприятия | Лекционные занятия:<br>Учебная мебель: столы, стулья. Компьютер в комплекте - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., передвижная маркерная доска - 1 шт. | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте,70, корп.7 |
| | | Лабораторные занятия:<br>Учебная мебель: столы, стулья. Компьютер в комплекте - 12 шт., проектор - 1 шт. | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 70, корп.7 |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

На лабораторных занятиях обучающиеся выполняют задания. При этом процесс познания обучающихся в сотрудничестве и диалоге с преподавателем способствуют углубленному изучению наиболее фундаментальных и сложных проблем курса, служат важной формой анализа и синтеза исследуемого материала, а также подведения итогов самостоятельной работы слушателей,

стимулируя развитие профессиональной компетентности, навыков и умений. Содержание проблемы лабораторного задания раскрывается путём организации поиска ее решения или суммирования и анализа традиционных и современных точек зрения. В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. При проведении лабораторных занятий преподаватель должен ориентировать слушателей при подготовке использовать в первую очередь специальную научную литературу (монографии, статьи из научных журналов). Наличие конспекта лекций на лабораторном занятии обязательно.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся изучить теоретический материал по разделам дисциплины и подготовить доклад по указанным темам.

К средствам обеспечения самостоятельной работы относятся учебники, учебные пособия и методические руководства, учебно-программные комплексы, система поддержки учебного процесса EDUCON и т.д.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: самоконтроль и самооценка обучающегося; контроль и оценка со стороны преподавателя.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы являются:

- уровень освоения обучающимися учебного материала;
- умения обучающегося использовать теоретические знания при выполнении творческих заданий;
- сформированность соответствующих компетенций;
- обоснованность и четкость изложения ответов;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Приложение 1

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: Цифровые инструменты коммерческого предприятия
Код, направление подготовки: для обучающихся по направлениям подготовки, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-Гуманитарный стандарт ТИУ)

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК- 1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать: З1 основные теоретические и практические аспекты коммерческой деятельности онлайн-торговли и модели в электронной коммерции | Не демонстрирует знание основные теоретические и практические аспекты коммерческой деятельности онлайн-торговли и модели в электронной коммерции | Демонстрирует неполные знания основные теоретические и практические аспекты коммерческой деятельности онлайн-торговли и модели в электронной коммерции | Демонстрирует достаточные знания основные теоретические и практические аспекты коммерческой деятельности онлайн-торговли и модели в электронной коммерции | Демонстрирует исчерпывающие знания основные теоретические и практические аспекты коммерческой деятельности онлайн-торговли и модели в электронной коммерции |
| | | Уметь: У1 использовать цифровые инструменты для построения взаимоотношений с клиентами и другими контрагентами коммерческого предприятия, осуществления сделок, проведения и анализа маркетинговых исследований | Не умеет использовать цифровые инструменты для построения взаимоотношений с клиентами и другими контрагентами коммерческого предприятия, осуществления сделок, проведения и анализа маркетинговых исследований | Умеет использовать цифровые инструменты для построения взаимоотношений с клиентами и другими контрагентами коммерческого предприятия, осуществления сделок, проведения и анализа маркетинговых исследований, допуская ряд ошибок | Умеет использовать цифровые инструменты для построения взаимоотношений с клиентами и другими контрагентами коммерческого предприятия, осуществления сделок, проведения и анализа маркетинговых исследований, допуская незначительные неточности | В совершенстве умеет использовать цифровые инструменты для построения взаимоотношений с клиентами и другими контрагентами коммерческого предприятия, осуществления сделок, проведения и анализа маркетинговых исследований |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Владеть: В1 способностью конструирования и настройки ERP- системы коммерческого предприятия с использованием цифровых инструментов | Не владеет способностью конструирования и настройки ERP-системы коммерческого предприятия с использованием цифровых инструментов | Владеет способностью конструирования и настройки ERP-системы коммерческого предприятия с использованием цифровых инструментов, допуская ряд ошибок | Владеет способностью конструирования и настройки ERP-системы коммерческого предприятия с использованием цифровых инструментов, допуская незначительные неточности | В совершенстве владеет способностью конструирования и настройки ERP-системы коммерческого предприятия с использованием цифровых инструментов |

Приложение 2

**КАРТА**
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Цифровые инструменты коммерческого предприятия

Код, направление подготовки: Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Дыганова, Р. Р. Электронная торговля: учебник для бакалавров / Р. Р. Дыганова, Г. Г. Иванов, Р. Р. Салихова. - 2-е изд. - Москва : Дашков и К, 2021. - 150 с. - ЭБС "Лань" | ЭР | 30 | 100 | + |
| 2 | Гаврилов, Л. П. Электронная коммерция: учебник и практикум для вузов / Л. П. Гаврилов. — 3-е изд., доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 477 с. — (Высшее образование). — Текст : непосредственный | 40 | 30 | 100 | - |
| 3 | Ибрагимов, Л. А. Инфраструктура товарного рынка : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Коммерция (торговое дело)», «Маркетинг» / Л. А. Ибрагимов. - 2-е изд. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 359 с. - ЭБС "IPR BOOKS" | ЭР | 30 | 100 | + |
| 4 | Андронова, Ирина Владимировна. Поведение потребителей : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки: 38.03.06 - "Торговое дело" (Профиль подготовки: "Коммерция") / И. В. Андронова, Н. П. Дебердиева ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 190 с. | 15 | 30 | 100 | - |

**ЭР*** – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ **http://webirbis.tsogu.ru/**