

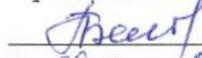
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 20.05.2024 11:34:57
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

 М.Л. Белоножко
« 30 » 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Цифровые модели в управлении

направление подготовки: 27.03.03. Системный анализ и управление

направленность: Управление экономикой предприятий топливно-энергетического
комплекса

форма обучения: заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП 27.03.03 Системный анализ и управление, направленность «Управление экономикой предприятий топливно-энергетического комплекса» к результатам освоения дисциплины «Цифровые модели в управлении».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры бизнес – информатики и математики

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой БИМ  О.М. Барбаков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой МТЭК  В.В. Пленкина

«30» авг 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Е.Н. Фокина, доцент кафедры БИМ, к.п.н



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: познакомить обучающихся с основными понятиями теории компьютерного моделирования, научить использовать математический и логистический аппарат для проектирования моделей различного характера, а также научить работать в современных системах моделирования с целью разработки инновационных цифровых моделей.

Задачи:

- 1) сформировать систему основных понятий компьютерного моделирования;
- 2) познакомить студентов с реальными моделями и особенностями построения моделей для различных сфер человеческой деятельности как базовой основы для дальнейшего построения собственных цифровых моделей;
- 3) показать значение начального этапа (определение цели и систематизация начальных данных) и его место при создании реально существующей модели;
- 4) сформировать практические умения строить цифровые модели и применять их при решении реальных задач;
- 5) научить студентов оценивать преимущества и недостатки различных видов компьютерного моделирования с помощью того или иного программного обеспечения;
- 6) сформировать навыки переноса имеющихся знаний на изучение подобных систем программирования.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Цифровые модели в управлении» относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательного процесса.

Для полного усвоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить следующие дисциплины: «Информационно-коммуникационные технологии», «Теория управления»; «Социология», «Теория вероятностей и математическая статистика».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание: возможностей применения цифровых технологий в системном анализе и моделировании.

Умения: применять цифровые технологии в профессиональной деятельности.

Владение: навыками работы на персональном компьютере.

Содержание дисциплины «Цифровые модели в управлении» служит основой для освоения «Научно-исследовательской работы», при выполнении, подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

2. 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)
ПКС-1 Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности	ПКС-1.1. Понимает основные закономерности разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению	Знать: З1 основные закономерности разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению
		Уметь: У1 применять основные закономерности разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению
		Владеть: В1 навыками применения основных закономерностей разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению
	ПКС-1.2. Использует при решении профессиональных	Знать: З2 современные теоретические и экспериментальные методы разработки

	задач современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов	математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов Уметь: У2 применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов Владеть: В2 навыками решения профессиональных задач с применением математических моделей
ПКС-2 Способен осуществлять организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования	ПКС-2.1. Проводит организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования	Знать: З3 основы кодирования на языках программирования Уметь: У3 применять языки программирования в профессиональной деятельности Владеть: В3 навыками кодирования на языках программирования в профессиональной деятельности
ПКС-3 Способен управлять сборкой базовых элементов конфигурации информационных систем	ПКС-3.1. Идентифицирует версии программных базовых элементов конфигурации ИС, входящих в сборку	Знать: З4 версии программных базовых элементов конфигурации ИС, входящих в сборку
		Уметь: У4 определять версии программных базовых элементов конфигурации ИС, входящих в сборку
	ПКС-3.2. Осуществляет управление сборкой программных базовых элементов конфигурации ИС	Владеть: В4 навыками сборки базовых элементов конфигурации ИС
		Знать: З5 базовые элементы конфигурации и установления базовых версий ИС Уметь: У5 анализировать входные данные, планировать работы в области ИТ, работать с системой контроля версий. Владеть: В5 навыками управление сборкой программных базовых элементов конфигурации ИС, назначение и распределение ресурсов, контроль исполнения

3. 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.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
заочная	2/4	10	8		90	зачет

**Очная (ОФО) и очно-заочная формы обучения (ОЗФО) не реализуются ООП ВО по данному направлению*

4. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Заочная форма обучения (ЗФО)

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	Место компьютерного моделирования в процессе научного познания.	1	-	-	12	13	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-2.1	Практическое задание,

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
2	2	Виды компьютерных моделей. Этапы моделирования	1	1	-	12	14	ПКС-3.1 ПКС-3.2	творческое задание, тестирование
3	3	Моделирование хаотических процессов. Математическая теория катастроф	1	1	-	14	16		
4	4	Системы автоматизированного проектирования	1	1	-	12	14		
5	5	Основы компьютерной томографии. Томографические методы компьютерного моделирования	1	1	-	12	14		
6	6	Моделирование систем массового обслуживания. Языки моделирования	1	2	-	8	11		
7	7	Инструментальные средства электронных таблиц Excel	2	2	-	8	12		
8	8	Система численно-математического моделирования MathCAD. Система моделирования динамических систем Simulink-MatLab	2	-	-	8	10		
9	1-8	зачет	-	-	-	4	4		
Итого:			10	8	-	90	108		

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы)

Раздел 1. Место компьютерного моделирования в процессе научного познания

Моделирование как метод научного познания. Понятие компьютерного моделирования. Предмет, цели, общие принципы компьютерного моделирования. Технология построения компьютерных моделей. Реальный объект и модель. Компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент. Программные средства моделирования. Языки моделирования. Объект и его окружение. Изолированные и открытые модели. Динамические и статические модели. Детерминированные и вероятностные модели и др.

Раздел 2. Виды компьютерных моделей. Этапы компьютерного моделирования

Физическое моделирование. Динамическое и численное моделирование. Имитационное моделирование. Статистическое моделирование. Аналитическое моделирование. Информационные модели. Моделирование знаний. Классификация моделей. Классификация компьютерных моделей по типу математической схемы. Принципы моделирования. Постановка задачи, её анализ. Построение информационной модели. Разработка метода и алгоритма реализации компьютерной модели. Разработка компьютерной модели. Проведение

эксперимента. Анализ и интерпретация результатов. Адекватность модели. Структура и составные элементы компьютерных моделей. Практическое применение.

Раздел 3. Моделирование хаотических процессов. Математическая теория катастроф

Понятие катастрофы. Структурная устойчивость и неустойчивость функций. Бифуркации стационарных состояний. Математическая теория катастроф. История. Семь элементов катастроф по Тому. Потенциальные функции с одной активной переменной. Катастрофа типа «Складка». Катастрофа типа «Ласточкин хвост». Катастрофа типа «Бабочка». Потенциальные функции с двумя активными переменными. Гиперболическая омбилика. Эллиптическая омбилика. Параболическая омбилика. Запись классификации катастроф по Арнольду. Применение теории катастроф.

Раздел 4. Системы автоматизированного проектирования

Понятие системы автоматизированного проектирования. Цели создания и задачи САПР. Структура САПР. Подсистемы САПР. Компоненты и обеспечение. Классификация САПР. Проектирование. Типовая схема проектирования. Системы автоматизации производства. Структура и разновидности САПР. САПР как сложная система. Математическое обеспечение САПР. Обзор современных САПР. Языки САПР: Common Lisp Object System (CLOS); Unified Modeling Language (UML 2.0). Платформы САПР: краткий обзор пакета AutoCAD, ArchiCAD – САПР для архитектуры, КОМПАС-3D – система трёхмерного моделирования, система моделирования и проектирования ПО IBM Rational, САПР высокого уровня фирмы ДассоСистемз «Катя»

Раздел 5. Основы компьютерной томографии. Томографические методы компьютерного моделирования

Определение томографии. Виды томографии. История томографии. Размеры исследуемых объектов. Области применения томографии. Томографические алгоритмы. Методы реконструкции изображений. Математические основы томографии. Голографическое и томографическое отображение информации. Рентгеновская компьютерная томография. ЯМР томография. Оптическая томография. Алгоритмы преобразования Радона. Линейное преобразование Радона. Дискретное преобразование Радона. Нормальное преобразование Радона. Связь преобразования Радона с преобразованием Фурье. Примеры преобразования Радона. Преобразование Хафа. Локальное веерное преобразование Радона. Фигурное контурное преобразование.

Раздел 6. Моделирование систем массового обслуживания. Языки моделирования

Понятие систем массового обслуживания. Понятие о задачах теории массового обслуживания. Основы математического аппарата анализа СМО. Основные характеристики СМО. Примеры систем с ограниченной очередью. Дисциплина ожидания и приоритеты. Моделирование СМО и метод Монте-Карло. Дискретные марковские процессы (МП). Принцип квазирегулярности. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности. Моделирование по схеме непрерывных МП. Схема марковской модели гибели и размножения. Моделирования СМО непрерывными МП. Одноканальная СМО с конечной надёжностью. СМО с ожиданием (очередью). СМО с отказами. Сетевое моделирование. Численное моделирование систем. Симуляционное моделирование систем. Моделирование экономических систем. Понятие СМО банка.

Моделирование: диаграммы потоков данных; диаграммы функционального моделирования; диаграммы «сущность-связь». Моделирование на основе объектно-ориентированной методологии. SDL – язык спецификации и описания алгоритмов. Язык UML. Языки моделиро-

вания данных. Реляционная модель данных. Другие модели данных. Языки моделирования знаний. Модели представления знаний

Раздел 7. Инструментальные средства электронных таблиц Excel

Ключевые приёмы работы в Excel. Автоматическое подведение итогов в списках. Защита данных в Excel. Использование формул массивов. Объединение данных из нескольких таблиц в одну. Логика в Excel. Основы работы со списками. Работа с датами и временем. Создание макросов и пользовательских функций на VBA. Сводные таблицы. Фильтрации списков. Условное форматирование. Выпадающие списки. Связанные выпадающие списки. Формулы и функции. Автоматическое разбиение одного столбца с данными на несколько. Выборочное суммирование по двум критериям. Деление текста на куски. Динамическая выборки из списка функциями ИНДЕКС и ПОИСКПОЗ. Заполнение бланков данными из списка (базы данных). Извлечение уникальных строк из таблицы по нескольким столбцам. Использование динамических именованных диапазонов. Использование функции ВПР (VLOOKUP) для подстановки значений. Кредитный калькулятор. Случайная выборка из списка. Сравнение двух диапазонов данных. Диаграммы. Быстрое добавление данных в диаграмму. Диаграммы с зумом и прокруткой. Календарный график проекта (диаграмма Ганта). Микрографики. Макросы. Всплывающий календарь DatePicker. Макрос-переводчик. Чек-лист. Редизайнер таблиц. Создание резервных копий. Форматирование. Выделение дубликатов цветом. Зебра. Создание пользовательских форматов. Защита данных. Особые приёмы в Excel. Проекционные методы в Excel. Матричные операции в Excel. Работа с файлами Excel в сети. Интегрирование MatLab и Excel

Раздел 8. Система численно-математического моделирования MathCAD. Система моделирования динамических систем SimilinkMatLab

Основные возможности. Назначение и сравнительная характеристика. Интерфейс. Графика. Расширение функциональности MathCAD. История версий MathCAD. Начало работы. Редактирование документов. Вычисления в MathCAD. Типы данных. Символьные вычисления. Программирование в MathCAD. Интегрирование и дифференцирование. Алгебраические уравнения и оптимизация. Матричные вычисления. Специальные функции. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Краевые задачи. Дифференциальные уравнения в частных производных. Математическая статистика. Обработка данных. Решение задачи Кеплера. Ввод-вывод данных. Оформление документов. Новые возможности MathCAD. Командные меню и панели инструментов. Встроенные операторы и функции. Сообщения об ошибках. Задачи по теории графов.

Общие сведения. Обзор разделов Similink. Создание модели. Окно модели. Основные приёмы подготовки и редактирования модели: Добавление текстовых надписей; Выделение объектов; Копирование и перемещение объектов в буфер промежуточного хранения.; Вставка из буфера промежуточного хранения; Удаление объектов; Соединение блоков; Изменение размеров блоков; Перемещение блоков; Использование команд Undo и Redo; Форматирование объектов. Установка параметров расчёта и его выполнение: Установка параметров расчёта модели; Интервал моделирования или время расчёта; Параметры расчёта; Установка параметров обмена с рабочей областью; Установка параметров диагностирования модели; выполнение расчёта. Завершение работы. Библиотека блоков Similink. Редактор дифференциальных уравнений DEE. Использование SimilinkLTI-Viewer для анализа динамических систем: Работа с SimilinkLTI-Viewer; Настройка SimilinkLTI-Viewer; Экспорт модели. Основные команды VfnLab для управления Similink-моделью. Отладчик Similink-моделей. Повышение скорости и точности расчётов. Обзор набора инструментов SimilinkPerformanceTools. Similink-функции.

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	2	3	4	5	6
2 курс 4 семестр					
1	1	-	1	-	Место компьютерного моделирования в процессе научного познания.
2	2	-	1	-	Виды компьютерных моделей. Этапы моделирования
3	3	-	1	-	Моделирование хаотических процессов. Математическая теория катастроф
4	4	-	1	-	Системы автоматизированного проектирования
5	5	-	1	-	Основы компьютерной томографии. Томографические методы компьютерного моделирования
6	6	-	1	-	Моделирование систем массового обслуживания. Языки моделирования
7	7	-	2	-	Инструментальные средства электронных таблиц Excel
8	8	-	2	-	Система численно-математического моделирования MathCAD. Система моделирования динамических систем SimulinkMatLab
Итого:		-	10	-	

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема занятий
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
2 курс 4 семестр					
1	1	-	-	-	Место компьютерного моделирования в процессе научного познания.
2	2	-	1	-	Виды компьютерных моделей. Этапы моделирования
3	3	-	1	-	Моделирование хаотических процессов. Математическая теория катастроф
4	4	-	1	-	Системы автоматизированного проектирования
5	5	-	1	-	Основы компьютерной томографии. Томографические методы компьютерного моделирования
6	6	-	2	-	Моделирование систем массового обслуживания. Языки моделирования
7	7	-	2	-	Инструментальные средства электронных таблиц Excel
8	8	-	-	-	Система численно-математического моделирования MathCAD. Система моделирования динамических систем SimulinkMatLab
Итого:		-	8	-	

Таблица 5.2.2

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции	Виды СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	
2 курс 4 семестр						
1	1	-	12	-	Место компьютерного моделирования в процессе научного познания.	Подготовка к тесту. Подготовка к практическим работам. Подготовка к творческим заданиям
2	2	-	12	-	Виды компьютерных моделей. Этапы моделирования	
3	3	-	14	-	Моделирование хаотических процессов. Математическая теория катастроф	
4	4	-	12	-	Системы автоматизированного проектирования	
5	5	-	12	-	Основы компьютерной томографии. Томографические методы компьютерного моделирования	
6	6	-	8	-	Моделирование систем массового обслуживания. Языки моделирования	Подготовка к тесту. Подготовка к практическим работам. Подготовка к творческим заданиям
7	7	-	8	-	Инструментальные средства электронных таблиц Excel	
8	8	-	8	-	Система численно-математического моделирования MathCAD. Система моделирования динамических систем SimulinkMatLab	
9			4		зачет	
Итого:			90	-		

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

- визуализация материала, лекция-диалог;
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- выполнение творческих заданий (практические занятия).

5. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

6. Контрольные работы

7.1 Методические указания для выполнения контрольных работ

7.2. Тематика контрольных работ

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 обучающимися заочной формы 4 семестра обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
1	Выполнение практических работ	0-40
2	Тестирование	0-30
3	Выполнение творческих заданий	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

- 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 IPRbook <http://www.iprbookshop.ru/>
- ООО «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru
- Электронно-библиотечная система elibrary <http://elibrary.ru/>
- Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://www.book.ru>

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

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional;
- Система численно-математического моделирования MathCAD;
- Система численно-математического моделирования MatLab.

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	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть.
2		Компьютерный класс, оснащённый персональными компьютерами с необходимым программным обеспечением

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Метод. рек. к организации самостоятельной работы обучающихся всех направлений подготовки бакалавриата, всех форм обучения / сост. С.С.Ситёва; отв. редактор М.Л.Белоножко Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2019– 32 с.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Цифровые модели в управлении

Направление подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление

Направленность (профиль): Управление экономикой предприятий топливно-энергетического комплекса

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-1	ПКС-1.1. Понимает основные закономерности разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению	Знать: 31 основные закономерности разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению	Не знает, основные закономерности разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению	Частично знает, основные закономерности разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению	Знает на среднем уровне основные закономерности разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению	Знает в совершенстве основные закономерности разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению
		Уметь: У1 применять основные закономерности разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению	Не умеет применять основные закономерности разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов, относящихся к профессиональной деятельности	Умеет применять некоторые закономерности разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов, относящихся к профессиональной деятельности	Умеет применять основные закономерности разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов, относящихся к профессиональной деятельности	Умеет самостоятельно применять основные закономерности разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов, относящихся к профессиональной деятельности

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В1 навыками применения основных закономерностей разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению	Не владеет навыками применения основных закономерностей разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению	Владеет на низком уровне навыками применения основных закономерностей разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению	Владеет на среднем уровне навыками применения основных закономерностей разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению	Владеет в совершенстве навыками применения основных закономерностей разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению
	ПКС-1.2. Использует при решении профессиональных задач современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов	Знать:32 современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов	Не знает современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов	Знает на низком уровне современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов	Знает на среднем уровне современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов	Знает в совершенстве современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов
		Уметь: У2 применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов	Не умеет применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов	Умеет на низком уровне применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов	Умеет на среднем уровне применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов	Умеет в совершенстве применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и бизнес-процессов

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В2 навыками решения профессиональных задач с применением математических моделей	Не владеет навыками решения профессиональных задач с применением математических моделей	Владеет на низком уровне навыками решения профессиональных задач с применением математических моделей	Владеет на среднем уровне навыками решения профессиональных задач с применением математических моделей	Владеет в совершенстве навыками решения профессиональных задач с применением математических моделей
ПКС-2	ПКС-2.1. Проводит организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования	Знать: З3 основы кодирования на языках программирования	Не знает основы кодирования на языках программирования	Знает на низком уровне основы кодирования на языках программирования	Знает на среднем уровне основы кодирования на языках программирования	Знает в совершенстве основы кодирования на языках программирования
		Уметь: У3 применять языки программирования в профессиональной деятельности	Не умеет применять языки программирования в профессиональной деятельности	Умеет на низком уровне применять языки программирования в профессиональной деятельности	Умеет на среднем уровне применять языки программирования в профессиональной деятельности	Умеет в совершенстве применять языки программирования в профессиональной деятельности
		Владеть: В3 навыками кодирования на языках программирования в профессиональной деятельности	Не владеет навыками кодирования на языках программирования в профессиональной деятельности	Владеет на низком уровне навыками кодирования на языках программирования в профессиональной деятельности	Владеет на среднем уровне навыками кодирования на языках программирования в профессиональной деятельности	Владеет в совершенстве навыками кодирования на языках программирования в профессиональной деятельности
ПКС-3	ПКС-3.1. Идентифицирует версии программных базовых элементов конфигурации ИС, входящих в сборку	Знать: З4 версии программных базовых элементов конфигурации ИС, входящих в сборку	Не знает версии программных базовых элементов конфигурации ИС, входящих в сборку	Знает некоторые версии программных базовых элементов конфигурации ИС, входящих в сборку	Знает самые необходимые версии программных базовых элементов конфигурации ИС, входящих в сборку	Знает все версии программных базовых элементов конфигурации ИС, входящих в сборку

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У4 определять версии программных базовых элементов конфигурации ИС, входящих в сборку	Не умеет определять версии программных базовых элементов конфигурации ИС, входящих в сборку	Умеет определять лишь некоторые версии программных базовых элементов конфигурации ИС, входящих в сборку	Умеет определять стандартные версии программных базовых элементов конфигурации ИС, входящих в сборку	Умеет определять все версии программных базовых элементов конфигурации ИС, входящих в сборку
		Владеть: В4 навыками сборки базовых элементов конфигурации ИС	Не владеет навыками сборки базовых элементов конфигурации ИС	Владеет на низком уровне навыками сборки базовых элементов конфигурации ИС	Владеет на среднем уровне навыками сборки базовых элементов конфигурации ИС	Владеет в совершенстве навыками сборки базовых элементов конфигурации ИС
		Знать: З5 базовые элементы конфигурации и установления базовых версий ИС	Не знает базовые элементы конфигурации и установления базовых версий ИС	Знает на низком уровне базовые элементы конфигурации и установления базовых версий ИС	Знает на среднем уровне базовые элементы конфигурации и установления базовых версий ИС	Знает в совершенстве базовые элементы конфигурации и установления базовых версий ИС
	ПКС-3.2. Осуществляет управление сборкой программных базовых элементов конфигурации ИС	Уметь: У5 анализировать входные данные, планировать работы в области ИТ, работать с системой контроля версий.	Не умеет анализировать входные данные, планировать работы в области ИТ, работать с системой контроля версий.	Умеет на низком уровне анализировать входные данные, планировать работы в области ИТ, работать с системой контроля версий.	Умеет на среднем уровне анализировать входные данные, планировать работы в области ИТ, работать с системой контроля версий.	Умеет в совершенстве анализировать входные данные, планировать работы в области ИТ, работать с системой контроля версий.

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В5 навыками управление сборкой программных базовых элементов конфигурации ИС, назначение и распределение ресурсов, контроль исполнения	Не владеет навыками управление сборкой программных базовых элементов конфигурации ИС, назначение и распределение ресурсов, контроль исполнения	Владеет на низком уровне навыками управление сборкой программных базовых элементов конфигурации ИС, назначение и распределение ресурсов, контроль исполнения	Владеет на среднем уровне навыками управление сборкой программных базовых элементов конфигурации ИС, назначение и распределение ресурсов, контроль исполнения	Владеет в совершенстве навыками управление сборкой программных базовых элементов конфигурации ИС, назначение и распределение ресурсов, контроль исполнения

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

Дисциплина: Цифровые модели в управлении

Код, направление подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление

Направленность: Системный анализ и управление социальными и экономическими процессами

№ 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	Поршнев, С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB : учебное пособие / С. В. Поршнев. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 736 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/167842 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Лань".	ЭР	25	100	+
2	Сизиков, В. С. Обратные прикладные задачи и MatLab / В. С. Сизиков. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 256 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/167903 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Лань".	ЭР	25	100	+
3	Качала В. В. Теория систем и системный анализ : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Прикладная информатика" / В. В. Качала. - М. : Академия, 2013. - 264 с. :	8	25	100	-
4	Волкова В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. - 2-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 462 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/449698 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР	25	100	+
5	Алексеева М. Б. Теория систем и системный анализ : учебник и практикум для вузов / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. - М : Издательство Юрайт, 2021. - 304 с. - (Бакалавр. Академический курс). - URL: https://urait.ru/bcode/469393 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР	25	100	+
6.	Евгеньев Г.Б. Интеллектуальные системы проектирования : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника" / Г. Б. Евгеньев. - 2-е изд., доп. - Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. - 411 с.	10	25	100	-

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

Заведующий кафедрой БИМ _____ О.М. Барбаков
«30» августа 2021 г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

« 30 » _____ 2021 г.

Соловьева

