

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Игорь Евгеньевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 16.04.2024 10:00:03
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538710m

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель
Экспертной комиссии
_____Маликова О.А.
«23» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Начертательная геометрия и компьютерная графика**

направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

Рабочая программа рассмотрена
На заседании кафедры прикладной механики

Заведующий кафедрой Прикладная механика _____ Ю.Е. Якубовский

Рабочую программу разработал:

О.А. Двинская, ассистент кафедры ПМ _____

А.Н. Королевских, ст. преподаватель кафедры ПМ _____

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины «Начертательная геометрия и компьютерная графика»- подготовка выпускников, способных использовать теоретические положения дисциплины, современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности, владеющих современными способами геометрического моделирования при разработке рабочей проектной и технической документации.

Задачи дисциплины:

- принятие решений в сложных производственных ситуациях;
- способность оптимизировать и автоматизировать процессы проектирования объектов;
- владеть современными компьютерными технологиями в проектировании и конструировании технических объектов;
- владеть методами геометрического моделирования деталей и сборочных единиц.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Начертательная геометрия и компьютерная графика» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины/модуля являются:

знания:

- элементы инженерной геометрии, основы геометрического моделирования, программные средства компьютерной графики;
- правила разработки проектной, рабочей документации, включая чертежи, электронные модели деталей, и другие документы на специализированные объекты;
- способы геометрического моделирования с использованием средств автоматизации проектирования.

умения:

- использовать для решения инженерно-геометрических задач методов инженерной геометрии, средств геометрического моделирования;
- применять действующие стандарты и другие нормативные документы для оформления технической документации.

владения:

- навыками разработки электронных моделей деталей, электронных моделей изделий, рабочей проектной и технической документации;

– навыками использования современных информационных технологий для получения конструкторских, технологических и других электронных документов с учетом специфики направления подготовки.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин - черчение, компьютерная графика, и служит основой для освоения дисциплин - Проектная деятельность, дисциплины согласно специальности.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины «Начертательная геометрия и компьютерная графика» 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.	31 Знать: - методики поиска, сбора и обработки графической и инженерно-технической информации.
		32 Знать: - применять методики поиска, сбора и обработки графической и инженерно-технической информации и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников.
		У1 Уметь: - пользоваться библиотеками стандартных и оригинальных элементов чертежей и справочной информационной компьютерной базой данных.
		В1 Владеть: - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза графической и инженерно-технической информации.
		В2 Владеть: -навыками получения и переработки графической информации.
	УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	33 Знать: - решение инженерно-геометрических задач графическими способами.
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.	У2 Уметь: - решать инженерно-геометрические задачи графическими способами.
		В3 Владеть: - навыками решения инженерно-геометрических задач графическими способами.
		34 Знать: - основы геометрического моделирования и построения графического изображения на плоскости и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий.
		35 Знать: - пакеты графических компьютерных программ и использовать их по назначению.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
		<p>У3 Уметь: - выполнять построения и моделирования графического изображения на плоскости и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий.</p> <p>У4 Уметь: - использовать современные графические технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>В4 Владеть: - навыками построений и моделирования графических изображений на плоскости и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий.</p> <p>В5 Владеть: - представлением информации с использованием графических, информационных и компьютерных технологий.</p>
<p>ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>36 Знать: - основы представления технической информации в графическом виде.</p> <p>37 Знать: - нормативно-правовую и нормативно-техническую документацию, регулирующую деятельность в соответствии задач профессиональной деятельности.</p> <p>У5 Уметь: - выполнять, оформлять и читать чертежи согласно стандартам ЕСКД и СПДС.</p> <p>У6 Уметь: - решать задачи инженерно-технической и профессиональной деятельности в графическом виде, опираясь на нормативно-техническую документацию.</p> <p>В6 Владеть: - навыками построения изображений технических изделий и оформления чертежей согласно стандартам ЕСКД и СПДС и с помощью компьютерных технологий.</p> <p>В7 Владеть: - навыками составления технической документации.</p>
	<p>ОПК-2.1. Использует методы представления и алгоритмы обработки данных, а также цифровые технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>38 Знать: -основные законы геометрического формирования построения и взаимного пересечения моделей пространства.</p> <p>У7 Уметь: -использовать графические методы моделирования объектов пространства и различных сочетаний геометрических форм, решать инженерно-геометрические задачи.</p> <p>В8 Владеть: -способами изображения и исследования взаимного пересечения любых моделей пространства на плоскости и в трехмерном пространстве.</p>

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	I/1	18	-	34	56	0	зачет
очная	I/2	18	-	34	20	36	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

1 семестр

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 начертательной геометрии. Основные законы и методы геометрического моделирования различных объектов.	4	-	14	16	34	УК-1.1, УК-2.2	Проверочные работы по темам: - Задачи по темам "Точка, прямая, плоскость, поверхность". "Линия на поверхности" "Позиционные задачи". "Разрезы простые". "Вид, совмещенный с разрезом". "Разрезы сложные". "Сечения". Резьбовое соединение".
2	2	Поверхностное моделирование. Основные законы преобразования и взаимного пересечения моделей пространства с использованием средств компьютерной графики (КГ).	6	-	10	16	32	УК-2.1, ОПК-2.1	Лабораторные работы(ЛР) с применением САПР: - ЛР №2 "Геометрические построения" - ЛР №1 " Создание шаблона чертежа и оформление формата" - ЛР №3 " Основы 2D-моделирования" - ЛР №4 " Трехмерное моделирование средствами компьютерной графики "
3	3	Проекционное черчение. Базовые принципы построения	8	-	10	14	32	УК-1.2, ОПК-2.1	Расчетно-графические работы (РГР): - РГР по теме "Точка. Прямая" с

		проекционного чертежа и его оформление с использованием технических и программных средств КГ.							использованием программных средств КГ.; Лабораторные работы (ЛР) с применением САПР: - ЛР №5 "3D-технология построения чертежа".
4	Зачет		-	-	-	10	10		Перечень вопросов к зачету
Итого:			18	-	34	56	108		

2 семестр

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	4	Основные законы и стандарты изображения технических моделей. Чертеж детали.	4	-	6	3	13	УК-1.1, УК-2.2	Расчетно-графические работы (РГР): - РГР по темам "Многогранники". "Поверхности". "Пересечение поверхностей".
2	5	Электронная модель детали. 3D-технология построения чертежа.	6	-	6	3	15	ОПК-2.1	Лабораторные работы (ЛР) с применением САПР: - ЛР №6 "3D-технология формирования чертежа детали"
3	6	Электронная модель изделия. Электронная модель сборочной единицы.	4	-	14	8	26	ОПК-2.1	Лабораторные работы (ЛР) с применением САПР: - РГР по теме "Разрезы, сечения". - РГР по теме "Изображения – разрезы, сечения. Аксонометрические проекции" с использованием программных средств КГ. - ЛР №7 "Построение электронных моделей типовых деталей"
4	7	Разработка проектной технической документации по чертежам общего вида. Электронное документирование.	4	-	8	6	18	УК-1.2, ОПК-2.1	Лабораторные работы (ЛР) с применением САПР: - ЛР №8 "Разработка этапов проектирования объекта" - ЛР №9 "Разработка электронного комплекта проектной и рабочей"

									технической документации для учебного профильного объекта"
	Экзамен	-	-	-	36	36	-		Перечень вопросов к экзамену
	Итого:	18	-	34	56	108			

заочная форма обучения (ЗФО)

не реализуется

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины «Начертательная геометрия и компьютерная графика»(дидактические единицы).

Раздел 1. «Основы начертательной геометрии. Основные законы и методы геометрического моделирования различных объектов».

Раздел 2. «Поверхностное моделирование. Основные законы преобразования и взаимного пересечения моделей пространства с использованием средств компьютерной графики (КГ)».

Раздел 3. «Проекционное черчение. Базовые принципы построения проекционного чертежа и его оформление с использованием технических и программных средств КГ».

Раздел 4. «Основные законы и стандарты изображения технических моделей. Чертеж детали».

Раздел 5. «Электронная модель детали. 3D-технология построения чертежа».

Раздел 6. «Электронная модель изделия. Электронная модель сборочной единицы».

Раздел 7. «Разработка проектной и рабочей технической документации по чертежам общего вида. Электронное документирование».

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

1 семестр

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	1	4	Геометрическое моделирование точки, линии, плоскости, поверхности в пространстве и на плоскости.
2	2	6	Геометрическое моделирование поверхностей. Отображение поверхностей и их взаимодействие. Способы решения позиционных геометрических задач с использованием средств компьютерного геометрического моделирования.
3	3	8	Изображения на технических чертежах, ГОСТ 2.305-68. Алгоритм построения изображений в 2D пространстве с соблюдением стандартов ЕСКД, используя 3D-технологии построения чертежа.
Итого:		18	

2 семестр

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	4	4	Конструктивные и технологические элементы деталей. Резьба. Изображение, обозначение резьбы. Крепёжные детали. Виды изделий. Виды и комплектность конструкторских документов. Правила разработки проектной, рабочей конструкторской документации, включая чертежи, электронные модели деталей.
3	5	6	Основные конструкторские документы для деталей – модель, чертеж детали (эскиз). Содержание и оформление чертежей и эскизов деталей. Резервы оптимизации чертежа. Нанесение размеров в зависимости от способа изготовления детали. Формирование 3D-моделей типовых деталей в программе AutoCAD. Электронная модель детали. Электронный конструкторский документ – основные требования по ГОСТ 2.051-2006.
5	6	4	Виды соединений и составных частей изделия. Соединения деталей: разъёмные, неразъёмные. Соединения резьбовые. Электронная модель изделия (ЭМИ), требования устанавливает ГОСТ 2.052-2006. Структура ЭМИ. Электронная модель сборочной единицы. 3D-сборка изделия, сборочный чертеж. Чтение и детализация чертежа общего вида.
7	7	4	Разработка электронного комплекта проектной и/или рабочей технической документации с использованием САПР, на примере строительной технической документации.
Итого:		18	

Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом

Лабораторные работы

I семестр

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
		ОФО	
1	1	14	Метод проекций. Построение комплексного чертежа точки, прямой линии, плоскости. Решение задач. Поверхности. Принадлежность точки и линии поверхности. Решение задач на пересечение поверхностей. Геометрическое моделирование поверхностей. Выбор рациональных способов решения позиционных геометрических задач с использованием методов инженерной геометрии, средств компьютерного геометрического моделирования. Построение разверток с применением способов преобразования комплексного чертежа.
2	2	10	Изображения на технических чертежах, ГОСТ 2.305-68. Выполнение заданий на построение 2D-изображений (видов, разрезов, сечений) типовых деталей. Графическая система AutoCAD. Пользовательский интерфейс. Геометрические примитивы. Выполнение упражнений для подготовки к работе в AutoCAD и построение плоского контура в программе AutoCAD. Стандарты ЕСКД. Оформление чертежей: форматы, масштабы, линии, шрифты, чертёжные, основные надписи. Шаблон чертежа в программе AutoCAD.
3	3	10	Изображения на технических чертежах, ГОСТ 2.305-68. Алгоритмы построения изображений с соблюдением стандартов ЕСКД, используя средства компьютерной графики. Трёхмерное моделирование средствами компьютерной графики. Выполнение заданий на построение твердотельных моделей. 3D-технология построения чертежа. Выполнение заданий по формированию чертежей деталей по 3D-моделям.
Итого:		34	

2 семестр

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
		ОФО	
1	4	6	Выполнение дополнительных, местных видов, сложных разрезов. Выполнение эскизов и чертежей типовых технических деталей с наличием резьбовых поверхностей и других стандартных элементов.
2	5	6	Построение электронных моделей типовых деталей. Выполнение чертежей типовых деталей с использованием 3D-технологии построения чертежа моделей деталей типа "Вал".
3	6	14	Выполнение заданий на соединения деталей: разъемные и неразъемные. Расчет резьбовых соединений с использованием стандартных крепежных деталей. Работа со справочными информационными базами данных. Электронная модель сборочной единицы. Формирование моделей деталей, входящих в сборочную единицу. Основные методы создания 3D-сборки изделия. Моделирование сборочных единиц с применением библиотек стандартных изделий. Выполнение чертежа сборочной единицы с использованием 3D-технологии построения. Оформление текстового документа «Спецификация».
4	7	8	Этапы проектирования объекта. Выполнение проектных или рабочих чертежей по чертежу общего вида (схеме). Подготовка комплекта конструкторской документации на объект, на примере строительного объекта.
Итого:		34	

Самостоятельная работа студента

1 семестр

Таблица 5.2.5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1	20	«Точка», «Прямая. Линия», «Плоскость», «Поверхность», «Пересечение поверхностей», "Развертывание поверхностей"	Подготовка к занятиям, тематическим тестам. Выполнение лабораторных расчетно-графических работ.
2	2	20	«Графическое оформление чертежа». «Чертеж плоской детали в графической системе AutoCAD - геометрические примитивы, команды редактирования, нанесение размеров, работа со слоями и др.»	Подготовка к занятиям, тематическим тестам. Выполнение лабораторных расчетно-графических работ.
3	3	16	«Изображения – виды, разрезы, сечения». "Аксонометрия" «Трехмерное моделирование в AutoCAD» «3D-технология построения чертежа в AutoCAD»	Подготовка к занятиям. Выполнение лабораторных расчетно-графических работ. Подготовка к занятиям. Выполнение лабораторных расчетно-графических работ. Подготовка к занятиям. Выполнение лабораторных расчетно-графических работ. Подготовка к зачету
Итого:		56		

2 семестр

Таблица 5.2.6

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	4	3	«Виды изделий и конструкторских документов. Изображения на чертежах», «Сложные разрезы»	Подготовка к занятиям. Выполнение лабораторных расчетно-графических работ.
2	5	3	«Соединения деталей. Расчет резьбовых соединений с использованием стандартных крепежных деталей» «Электронная модель детали. 3D-технология построения чертежа, на примере деталей типа Вал»	Подготовка к занятиям. Выполнение лабораторных расчетно-графических работ.
3	6	8	«Сборочный чертеж. Спецификация», «Чтение и детализация», «3D-сборка изделия в AutoCAD».	Подготовка к занятиям. Выполнение лабораторных расчетно-графических работ. Подготовка к занятиям. Выполнение лабораторных расчетно-графических работ.
5	7	6	«План. Спецификация" - выполнение проектных или рабочих чертежей по чертежу общего вида», «Компоновка рабочей документации»	Подготовка к занятиям. Выполнение лабораторных расчетно-графических работ. Подготовка к экзамену
	Экзамен	36		Подготовка к экзамену
	Итого:	56		

5.2.3. Преподавание дисциплины «Начертательная геометрия и компьютерная графика» ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Дисциплина базируется на модульной технологии обучения.

В процессе изучения дисциплины наряду с традиционными 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.

Для проведения лабораторных занятий используются активные и интерактивные методы, предполагающие применение информационных технологий, а также решение профессионально-ориентированных задач.

В лабораторных работах широко применяются графические пакеты, в том числе программа AutoCAD.

Технологии организации самостоятельной работы основываются на использовании разработанных интернет-ресурсов (справочные пособия, практикумы, лекции-презентации, проектные методики).

Контрольные мероприятия включают тестовый контроль САК КГП (система автоматизированного контроля качества графической подготовки) и контрольные работы по каждому учебному модулю.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

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 таблицах 8.1 и 8.2.

1 семестр

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторных работ	0–20
2	Расчётно-графическое задание	0–5
3	Тестирование	0-5
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторных работ	0–20
2	Расчётно-графическое задание	0–5
3	Тестирование	0-5
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторных работ	0–20
2	Расчётно-графическое задание	0–5
3	Тестирование	0-15
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

2 семестр

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторных работ	0–20
2	Расчётно-графическое задание	0–5
3	Тестирование	0-5
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторных работ	0–20
2	Расчётно-графическое задание	0–5
3	Тестирование	0-5
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторных работ	0–20
2	Расчётно-графическое задание	0–5
3	Тестирование	0-15
	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:

- Web-каталог Библиотечно-издательского комплекса ТИУ [Электронный ресурс]: URL: <http://www.webirbis.tsogu.ru>
- Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]: URL: <http://www.e.lanbook.com>
- Научная электронная библиотека e-library.ru [Электронный ресурс]: URL: <http://www.e-library.ru>
- ЭБС БиблиокомплектаторIPRbooks [Электронный ресурс]: URL: <http://www.bibliocomplectator.ru>
- ЭБС «Юрайт» [Электронный ресурс]: URL: <http://www.biblio-online.ru>
- Образовательный видеопортал UniverTV [Электронный ресурс]: URL: <http://www.UniverTV.ru>
- Правовая база «Консультант-Плюс» [Электронный ресурс]: URL: <http://www.consultant.ru>
- Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс]: URL: <http://www.dic.academic.ru>
- Профессиональная справочная система Техэксперт [Электронный ресурс]: URL: <http://docs.cntd.ru/>

9.3.Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства(*перечислить*):

- AdobeAcrobatReader DC Свободно-распространяемое ПО
- Microsoft Office Professional Plus лицензионное ПО
- Windows лицензионное ПО
- AutoCAD 2019 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	Начертательная геометрия и компьютерная графика	<p>Лекционные занятия:</p> <p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащенность:</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p> <p>Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p> <p>Лабораторные занятия:</p>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул.Мельникайте 72, ул. Мельникайте 70

		Компьютерные классы для проведения лабораторных занятий (практических занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточных аттестаций, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная, проектор, компьютеры в комплекте 15 шт., плакаты, альбомы чертежей, макеты, образцы работ.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул.Мельникайте 72, ул. Мельникайте 70
--	--	--	---

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке и выполнению лабораторных занятий.

- Красовская, Н. И. Начертательная геометрия и инженерная графика [Текст]: учебное пособие индивидуального пользования для лекционных и практических занятий и самостоятельной работы для студентов всех направлений всех форм обучения / Н. И. Красовская. - Тюмень: ТюмГАСУ, 2013. - 148 с.
- Феоктистова А.А. Основы 2D- и 3D моделирования в AUTOCAD [Электронный ресурс] : методические указания для лабораторных и самостоятельных работ для студентов всех направлений всех форм обучения / А. А. Феоктистова, О. Л. Стаселько. - Тюмень :ТюмГАСУ, 2013. - 52 с.
- Шушарина И.В. Романова А.А. Шаблон чертежа и основы черчения в программе AUTOCAD. [Текст]: Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ для обучающихся всех направлений всех форм обучения
- Феоктистова А.А., Стаселько О.Л. Основы 2D- И 3D-моделирования в программе AUTOCAD [Текст]: Учебное пособие по выполнению лабораторных и самостоятельных работ для студентов всех направлений подготовки и форм обучения
- Феоктистова А.А., Стаселько О.Л. 3D-моделирование в программе AUTOCAD [Текст]: учебное пособие для выполнения лабораторных и самостоятельных работ.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

- Красовская, Н.И. Курс начертательной геометрии [Текст]: учебное пособие для самостоятельной работы студентов всех направлений, всех форм обучения. / Н.И. Красовская. - Тюмень: РИО ФГБОУ ВПО «ТюмГАСУ», 2016. - 146 с.
- Красовская, Н.И. Начертательная геометрия. Инженерная графика [Текст : Электронный ресурс] : сборник заданий для самостоятельной работы для студентов направлений: 280700 "Техносферная безопасность", 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника", 241000 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии", 207800 "Строительство", 120700 "Землеустройство и кадастры", 230800 "Информационные системы и технологии" и специальности 271101 "Строительство уникальных зданий и сооружений" очной формы обучения / Н. И. Красовская ; Тюменский государственный архитектурно-строительный университет, кафедра начертательной геометрии и графики. - Тюмень :ТюмГАСУ, 2014. - 85 с.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Начертательная геометрия и компьютерная графика

Направление: **18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

Код 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	<p>УК-1.1 Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.</p>	<p>31 Знать: - методики поиска, сбора и обработки графической и инженерно-технической информации.</p>	- с трудом воспроизводит методики поиска, сбора и обработки инженерно-технической информации;	- недостаточно хорошо воспроизводит методики поиска, сбора и обработки инженерно-технической информации;	- хорошо воспроизводит методики поиска, сбора и обработки инженерно-технической информации;	- отлично воспроизводит методики поиска, сбора и обработки инженерно-технической информации;
		<p>32 Знать: - применять методики поиска, сбора и обработки графической и инженерно-технической информации и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников;</p>	- с трудом распознаёт и читает объекты графической информации.	- распознает не все элементы и объекты графической информации.	- распознает элементы и объекты графической информации.	- безошибочно распознает элементы и объекты графической информации.
		<p>У1 Уметь: - пользоваться библиотеками стандартных и оригинальных элементов чертежей и справочной информационной</p>	- умеет в малой степени применять методики поиска, сбора и обработки графической и инженерно-технической информации; - умеет с большим трудом осуществлять	- испытывает затруднения при применении методик поиска, сбора и обработки графической и инженерно-технической информации;	- имеет представление о методиках поиска, сбора и обработки графической и инженерно-технической информации; - умеет осуществлять критический анализ и	- успешно применяет методики поиска, сбора и обработки графической и инженерно-технической информации;

	компьютерной базой данных.	критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - не умеет пользоваться библиотеками стандартных и оригинальных элементов чертежей и справочной информационной компьютерной базой данных.	- умеет осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, допуская ошибки; - умеет пользоваться библиотеками стандартных и оригинальных элементов чертежей и справочной информационной компьютерной базой данных с некоторыми ошибками.	синтез информации, полученной из разных источников с небольшими недочётами; - умеет пользоваться библиотеками стандартных и оригинальных элементов чертежей и справочной информационной компьютерной базой данных.	- умеет осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - эффективно использует библиотеки стандартных и оригинальных элементов чертежей и справочной информационной компьютерной базой данных.
	<i>V1 Владеть:</i> - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза графической и инженерно-технической информации;	- владеет в малой степени методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза графической и инженерно-технической информации;	- посредственно владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза графической и инженерно-технической информации;	- хорошо владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза графической и инженерно-технической информации;	- в совершенстве владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза графической и инженерно-технической информации;
	<i>V2 Владеть:</i> -навыками получения и переработки графической информации.	- не владеет навыками получения и переработки графической и инженерно-технической информации.	- посредственно владеет навыками получения и переработки графической и инженерно-технической информации.	- владеет навыками получения и переработки графической и инженерно-технической информации с небольшими недочётами.	- владеет навыками получения и переработки графической и инженерно-технической информации .
УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из	<i>З3 Знать:</i> - решение инженерно-геометрических задач графическими способами;	- не знает решения инженерно-геометрических задач графическими способами	- знает решения инженерно-геометрических задач графическими способами с некоторыми ошибками	- знает решения инженерно-геометрических задач графическими способами, допуская некоторые ошибки.	- отлично знает решения инженерно-геометрических задач графическими способами.

	разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	<p>У2 Уметь: - решать инженерно-геометрические задачи графическими способами;</p>	- не умеет решать инженерно-геометрические задачи графическими способами.	- испытывает затруднения при решении инженерно-геометрических задач графическими способами.	- не испытывает затруднений при решении инженерно-геометрических задач графическими способами, но допускает некоторые ошибки.	- в совершенстве решает инженерно-геометрические задачи графическими способами.
		<p>В3 Владеть: - навыками решения инженерно-геометрических задач графическими способами.</p>	- почти не владеет навыками решения инженерно-геометрических задач графическими способами.	- посредственно владеет навыками решения инженерно-геометрических задач графическими способами.	- владеет основными навыками решения инженерно-геометрических задач графическими способами.	- владеет в полной мере навыками решения инженерно-геометрических задач графическими способами.
УК-2	<p>УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.</p>	<p>34 Знать: - основы геометрического моделирования и построения графического изображения на плоскости и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий</p>	- знает некоторые основы построения графического изображения на плоскости чертежа и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий;	- посредственно знает основы построения графического изображения на плоскости чертежа и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий;	- достаточно хорошо знает основы построения графического изображения на плоскости чертежа и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий, но может совершать ошибки;	- отлично знает основы построения графического изображения на плоскости чертежа и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий;
		<p>35 Знать: - пакеты графических компьютерных программ и использовать их по назначению</p>	- знает некоторые средства настройки графических компьютерных программ, но не может использовать их по назначению.	- знает удовлетворительно настройки графических компьютерных программ, с затруднением использует их по назначению.	- знает настройки графических компьютерных программы использует их по назначению, совершая ошибки.	- знает настройки графических компьютерных программ и использует их по назначению.
		<p>У3 Уметь: - выполнять построения и моделирование графического изображения на плоскости и в</p>	- умеет с большими затруднениями выполнять построения и моделирование графического изображения на	- умеет с небольшими затруднениями выполнять построения и моделирование графического изображения на	- умеет без затруднений выполнять построения и моделирование графического изображения на плоскости чертежа и в	- умеет безошибочно выполнять построения и моделирование графического изображения на плоскости чертежа и в

	<p>трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий;</p> <p>У4 Уметь: - использовать современные графические технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>В4 Владеть: - навыками построений и моделирования графических изображений на плоскости и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий;</p> <p>В5 Владеть: - представлением информации с использованием графических, информационных и компьютерных технологий.</p>	<p>плоскости чертежа и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий;</p> <p>- умеет в малой степени использовать современные графические технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>- с большим затруднением выполняет построения и моделирование графических изображений на плоскости и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий;</p> <p>- не владеет основными приемами использования графических, информационных и компьютерных технологий.</p>	<p>плоскости чертежа и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий;</p> <p>- умеет с ошибками использовать современные графические технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>- с затруднением выполняет построения и моделирование графических изображений на плоскости и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий;</p> <p>- посредственно владеет основными приемами использования графических, информационных и компьютерных технологий.</p>	<p>трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий;</p> <p>- использует с небольшими недочетами современные графические технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>- владеет навыками построений и моделирование графических изображений на плоскости и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий;</p> <p>- владеет основными приемами использования графических, информационных и компьютерных технологий.</p>	<p>трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий;</p> <p>- использует современные графические технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>- в совершенстве владеет навыками построений и моделирование графических изображений на плоскости и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий;</p> <p>- отлично владеет основными приемами использования графических, информационных и компьютерных технологий.</p>
УК-2.2 Выбирает оптимальный	З6 Знать:	- с трудом знает основы представления	- недостаточно хорошо знает основы представления	- знает основы представления технической	- отлично знает основы представления технической

способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	<p>- основы представления технической информации в графическом виде;</p> <p>37 Знать: - нормативно-правовую и нормативно-техническую документацию, регулирующую деятельность в соответствии с задачами профессиональной деятельности.</p>	<p>технической информации в графическом виде;</p> <p>- плохо ориентируется в нормативно-правовой и нормативно-технической документации, регулирующую деятельность в соответствии с задачами профессиональной деятельности.</p>	<p>технической информации в графическом виде;</p> <p>- знает не в полной мере нормативно-правовой и нормативно-технической документации, регулирующую деятельность в соответствии с задачами профессиональной деятельности.</p>	<p>информации в графическом виде, но совершает ошибки;</p> <p>- знает с небольшими недочетами нормативно-правовую и нормативно-техническую документацию, регулирующую деятельность в соответствии с задачами профессиональной деятельности.</p>	<p>информации в графическом виде;</p> <p>- знает нормативно-правовую и нормативно-техническую документацию, регулирующую деятельность в соответствии с задачами профессиональной деятельности.</p>
	<p>У5 Уметь: - выполнять, оформлять и читать чертежи согласно стандартам ЕСКД и СПДС;</p>	<p>- умеет в малой степени выполнять, оформлять и читать чертежи согласно стандартам ЕСКД и СПДС; - почти не умеет решать задачи инженерно-технической деятельности в графическом виде, опираясь на нормативно-техническую документацию.</p>	<p>- умеет в малой степени выполнять, оформлять и читать чертежи согласно стандартам ЕСКД и СПДС; - почти не умеет решать задачи инженерно-технической деятельности в графическом виде, опираясь на нормативно-техническую документацию.</p>	<p>- умеет выполнять, оформлять и читать чертежи согласно стандартам ЕСКД и СПДС, но совершает ошибки;; - умеет с небольшими недочетами решать задачи инженерно-технической деятельности в графическом виде, опираясь на нормативно-техническую документацию.</p>	<p>- умеет выполнять, оформлять и читать чертежи согласно стандартам ЕСКД и СПДС; - умеет решать задачи инженерно-технической деятельности в графическом виде, опираясь на нормативно-техническую документацию.</p>
	<p>В6 Владеть: - навыками построения изображений технических изделий и оформления чертежей согласно стандартам ЕСКД и СПДС и с помощью компьютерных технологий.</p>	<p>- владеет в малой степени навыками построений изображений и оформления чертежей согласно стандартам ЕСКД и СПДС и с помощью компьютерных технологий;</p>	<p>- владеет в малой степени навыками построений изображений и оформления чертежей согласно стандартам ЕСКД и СПДС и с помощью компьютерных технологий;</p>	<p>- владеет навыками построений изображений и оформления чертежей согласно стандартам ЕСКД и СПДС и с помощью компьютерных технологий, но совершает ошибки;</p>	<p>- безошибочно выполняет построения изображений и оформления чертежей согласно стандартам ЕСКД и СПДС и с помощью компьютерных технологий;</p>

		<i>V7 Владеть:</i> - навыками составления технической документации	- не владеет навыками составления технической документации.	- не владеет навыками составления технической документации.	- хорошо владеет навыками составления технической документации.	- владеет свободно навыками составления технической документации
ОПК-2	ОПК-2.1. Использует методы представления и алгоритмы обработки данных, а также цифровые технологии в профессиональной деятельности.	<i>38 Знать:</i> основные законы геометрического формирования построения и взаимного пересечения моделей пространства	Знает некоторые способы и алгоритмы построения графических изображений на плоскости и в трехмерном пространстве	Посредственно знает способы и алгоритмы построения графических изображений на плоскости и в трехмерном пространстве	Достаточно хорошо знает способы и алгоритмы построения графических изображений на плоскости и в трехмерном пространстве совершая ошибки.	Отлично знает способы и алгоритмы построения графических изображений на плоскости и в трехмерном пространстве
		<i>У7 Уметь:</i> использовать графические методы моделирования объектов пространства и различных сочетаний геометрических форм, решать инженерно-геометрические задачи	Умеет с большими затруднениями использовать методы моделирования объектов пространства и различных сочетаний геометрических форм, решать инженерно-геометрические задачи	Умеет с небольшими затруднениями использовать методы моделирования объектов пространства и различных сочетаний геометрических форм, решать инженерно-геометрические задачи	Умеет без затруднений использовать методы моделирования объектов пространства и различных сочетаний геометрических форм, решать инженерно-геометрические задачи	
		<i>V8 Владеть:</i> способами изображения и исследования взаимного пересечения любых моделей пространства на плоскости и в трехмерном пространстве	С большим затруднением владеет способами изображения и исследования взаимного пересечения любых моделей пространства на плоскости и в трехмерном пространстве	С затруднением владеет способами изображения и исследования взаимного пересечения любых моделей пространства на плоскости и в трехмерном пространстве	Владеет способами изображения и исследования взаимного пересечения любых моделей пространства на плоскости и в трехмерном пространстве	В совершенстве владеет способами изображения и исследования взаимного пересечения любых моделей пространства на плоскости и в трехмерном пространстве

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Начертательная геометрия и компьютерная графика

Направление: **18.03.01 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

№ 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	Чекмарев, Альберт Анатольевич. Начертательная геометрия и черчение : учебник для вузов / А. А. Чекмарев. - 7-е изд., испр. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2022. - 423 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/488581 .	ЭР*	30	100	+
2	Инженерная графика : учебник / под ред. Н. П. Сорокина. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 392 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: https://e.lanbook.com/book/212327 .	ЭР*	30	100	+
3	Левицкий, Владимир Сергеевич. Машиностроительное черчение : учебник для прикладного бакалавриата / В. С. Левицкий. - 9-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 395 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/488724 .	ЭР*	30	100	+
4	Хейфец, Александр Львович. Инженерная графика для строителей : учебник Для СПО / А. Л. Хейфец, В. Н. Васильева, И. В. Буторина. - 2-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 258 с. - (Профессиональное образование). - URL: https://urait.ru/bcode/495236 .	ЭР*	30	100	+
5	Компьютерная графика в САПР : учебное пособие для впо / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треляль, О. А. Коршакова. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 196 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/235676 .	ЭР*	30	100	+
6	Лейкова, М. В. Инженерная компьютерная графика. Методика решения проекционных задач с применением 3D-моделирования : учебное пособие / М. В. Лейкова, И. В. Бычкова. - Москва : Издательский Дом МИСиС, 2016. - 92 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/64175.html .	ЭР*	30	100	+
7	Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / Р. Р. Анамова, Т. И. Миролобова, Е. А. Кожухова, А. В. Рипецкий [и др.] ; ред.: С. А. Леонова, Н. В. Пшеничникова. - Москва : Юрайт, 2022. - 246 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/498879 .	ЭР*	30	100	+
8	Колошкина, Инна Евгеньевна. Компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев, С. А. Дмитроченко. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 233 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/490997 .	ЭР*	30	100	+

9	Анурьев, Василий Иванович. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х томах : справочное издание / В. И. Анурьев ; под ред. И. Н. Жестковой. - 9-е изд., перераб. и доп. - Москва : Машиностроение : Машиностроение-1. - ISBN 5-217-03342-8. - ISBN 5-94275-272-9. Т. 1. - 2006. - 928 с.	86	30		-
10	Никулин, Е. А. Компьютерная графика. Фракталы : учебное пособие / Е. А. Никулин. - 1-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 100 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/169237 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС Лань.	ЭР*	30	100	+
11	Григорьева, И. В. Компьютерная графика : учебное пособие / И. В. Григорьева. - Москва : Прометей, 2012. - 298 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/18579.html . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS".	ЭР*	30	100	+
12	Серга, Г. В. Инженерная графика : учебное пособие / Г. В. Серга, И. И. Табачук, Н. Н. Кузнецова. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 228 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/212708 .	ЭР*	30	100	+
13	Шпаков, П. С. Основы компьютерной графики : Учебное пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 398 с. http://www.iprbookshop.ru/84377.html	ЭР*	30	100	+
14	Наук, Петр Евгеньевич. Начертательная геометрия : учебное пособие / П. Е. Наук, А. Н. Богданова ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2009. - 127 с. - Электронная библиотека ТИУ	41+ЭР*	30	100	+
15	Богданова, Алевтина Николаевна. Инженерная графика : учебное пособие / А. Н. Богданова, П. Е. Наук ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 141 с. : рис. - Электронная библиотека ТИУ.	ЭР*	30	100	+

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