

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Игорь Евгеньевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 18.04.2024 11:05:43  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538710m

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель  
экспертной комиссии  
\_\_\_\_\_ Бощенко Т.В.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины/модуля: **Начертательная геометрия и компьютерная графика**

направление подготовки/специальность:  
**12.03.04 Биотехнические системы и технологии**

направленность (профиль)/специализация:  
Биотехнические и медицинские аппараты и системы

форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, реализуемому по индивидуальным образовательным траекториям Инженерного стандарта ТИУ, в соответствии с утвержденными учебными планами от 23.06.2022 и требованиями ОПОП к результатам освоения дисциплины «Начертательная геометрия и компьютерная графика».

Рабочая программа рассмотрена  
На заседании кафедры прикладной механики  
Протокол №   1   от «  30  »    августа    2022 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.Е. Якубовский

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ В.Н. Баранов

«  » \_\_\_\_\_ 2022 г.

Рабочую программу разработал:

Т.В. Бощенко, доцент кафедры ПМ \_\_\_\_\_

Т.Е. Костив, доцент кафедры ПМ, к.т.н. \_\_\_\_\_

И.Н. Спирина, ассистент 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/модуля:

- 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/модуля является логическим продолжением содержания дисциплин - черчение, компьютерная графика, и служит основой для освоения дисциплин/модулей - САПР, 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) <sup>11</sup>	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
	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
		У2 Уметь: решать инженерно-геометрические задачи графическими способами
		В3 Владеть: навыками решения

<sup>11</sup>В соответствии с ОПОП ВО

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) <sup>11</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
		инженерно-геометрических задач графическими способами
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	34 Знать: методики системного подхода при решении поставленных задач
		У3 Уметь: использовать методики системного подхода при решении поставленных задач
		В4 Владеть: методиками 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	35 Знать: основы геометрического моделирования и построения графического изображения на плоскости и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий
		36 Знать: пакеты графических компьютерных программ и использовать их по назначению
		У4 Уметь: выполнять построения и моделирования графического изображения на плоскости и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий
		У5 Уметь: использовать современные графические технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности
		В5 Владеть: навыками построений и моделирования графических изображение на плоскости и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий
		В6 Владеть: представлением информации с использованием графических, информационных и компьютерных технологий
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	37 Знать: основы представления технической информации в графическом виде
	38 Знать: нормативно-правовую и нормативно-техническую документацию, регулиующую	

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) <sup>11</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
		<p>деятельность в соответствии задач профессиональной деятельности</p> <p>У6 Уметь: выполнять, оформлять и читать чертежи согласно стандартам ЕСКД и СПДС</p> <p>У7 Уметь: решать задачи инженерно-технической и профессиональной деятельности в графическом виде, опираясь на нормативно-техническую документацию</p> <p>В7 Владеть: навыками построения изображений технических изделий и оформления чертежей согласно стандартам ЕСКД и СПДС и с помощью компьютерных технологий</p> <p>В8 Владеть: навыками составления технической документации</p>
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	<p>39 Знать: основные законы геометрического формирования построения и взаимного пересечения моделей пространства</p> <p>У8 Уметь: использовать графические методы моделирования объектов пространства и различных сочетаний геометрических форм, решать инженерно-геометрические задачи</p> <p>В9 Владеть: способами изображения и исследования взаимного пересечения любых моделей пространства на плоскости и в трехмерном пространстве</p>
ОПК-1. Способен применять естественно-научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой,	ОПК-1.1. Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем	<p>310 Знать: основные законы геометрического формирования построения и взаимного пересечения моделей пространства</p> <p>У9 Уметь: использовать графические методы моделирования объектов пространства и различных сочетаний геометрических форм, решать инженерно-геометрические задачи</p> <p>В10 Владеть: способами изображения и исследования взаимного пересечения любых</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) <sup>11</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ОПК-1.2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий	моделей пространства на плоскости и в трехмерном пространстве
		311 Знать: способы и алгоритмы построения графических изображений на плоскости и в трехмерном пространстве с помощью компьютерных технологий
		У10 Уметь: использовать алгоритмы формирования геометрических моделей любой сложности в двухмерном и трехмерном пространстве
	ОПК-1.3. Применяет общеинженерные знания и знания по робототехнике в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий	В11 Владеть: навыками и алгоритмами построения изображений технических изделий, оформления чертежей с помощью компьютерных технологий
		312 Знать: способы и методы обработки и хранения информации в профессиональной деятельности с помощью инженерных компьютерных технологий
		У11 Уметь: вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий
	В12 Владеть: навыками представления информации с помощью информационных и компьютерных технологий	

#### 4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины «Начертательная геометрия и компьютерная графика» составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Таблица 4.1

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

#### 5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.  
очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

1 семестр

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства <sup>1</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основы начертательной геометрии. Основные законы и методы геометрического моделирования различных объектов.	4	-	14	20	38	УК-1.1, УК-2.2	Проверочные работы по темам: - Задачи по темам "Точка". "Прямая. Линия." "Плоскость". "Пересечение поверхностей". "Развертывание поверхностей"
2	2	Поверхностное моделирование. Основные законы преобразования и взаимного пересечения моделей пространства с использованием средств компьютерной графики (КГ).	6	-	10	20	36	УК-2.1, ОПК-1	Лабораторные работы (ЛР) с применением САПР: - ЛР №1 "Геометрические построения. Построение плоского контура в САД-системах" - ЛР №2 "Создание шаблона чертежа, основная надпись" - ЛР №3 "Моделирование 2D" - ЛР №4 "Моделирование 3D"
3	3	Проекционное черчение. Базовые принципы построения проекционного чертежа и его оформление с использованием технических и программных средств КГ.	8	-	10	16	34	УК-1.2, ОПК-1	Расчетно-графические работы (РГР): - РГР по теме "Виды, разрезы, сечение" с использованием программных средств КГ.; Лабораторные работы (ЛР) с применением САПР: - ЛР №5 "3D-технология формирования чертежа детали".
Итого:			18	-	34	56	108		

2 семестр

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства <sup>1</sup>
	Номер	Наименование	Л.	Пр.	Лаб.				



	раздела	раздела							
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 "Изображения на чертежах". "Нанесение размеров". "Сложные разрезы". "Резьба". "Виды соединений". "Эскизы деталей".
2	5	Электронная модель детали. 3D-технология построения чертежа.	6	-	6	3	15	ОПК-1	Лабораторные работы (ЛР) с применением САПР: - ЛР №6 "Создание 3D-моделей типовых деталей и формирование их 2D-чертежей по 3D-моделям"
3	6	Электронная модель изделия. Электронная модель сборочной единицы.	4	-	14	8	26	ОПК-1	Лабораторные работы (ЛР) с применением САПР: - РГР по теме "Сборочный чертеж. Составление спецификации". - РГР по теме "Чтение и детализирование чертежа общего вида" с использованием программных средств КГ. - ЛР №7 "3D-сборка изделия в CAD-системах"
4	7	Разработка проектной технической документации по чертежам общего вида. Электронное документирование.	4	-	8	6	18	УК-1.2, ОПК-1	Лабораторные работы (ЛР) с применением САПР: - ЛР №8 Спец. задание по направлению подготовки - ЛР №9 "Спецификация. Компоновка конструкторской документации"
	Экзамен					36	36		
	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

Таблица 5.2.1

#### 1 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины				Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
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	-	-	

Таблица 5.2.2

#### 2 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины				Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
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 детализирование чертежа общего вида.
7	7	4	-	-	Разработка электронного комплекта проектной и/или рабочей технической документации с использованием САПР, на примере строительной технической документации.

### Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

#### I семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины				Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
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

№ п/п	Номер раздела дисциплины				Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
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

Таблица 5.2.4

## 1 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины				Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
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»	Подготовка к занятиям. Выполнение лабораторных расчетно-графических работ. Подготовка к занятиям. Выполнение лабораторных

					«3D-технология построения чертежа в AutoCAD»	расчетно-графических работ. Подготовка к занятиям. Выполнение лабораторных расчетно-графических работ. Подготовка к зачету
Итого:		56	-	-		

## 2 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины				Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
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 детализирование», «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	-	-		
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 таблице 8.1.

Таблица 8.1

### 1 семестр

№ 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
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

### 2 семестр

№ 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
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 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(*перечислить*):

- Единое окно доступа к ЭБС ТИУ [Электронный ресурс]: URL: <http://www.lib.tyuiu.ru>
- Web-каталог Библиотечно-издательского комплекса ТИУ [Электронный ресурс]: URL: <http://www.webirbis.tsogu.ru>
- Полнотекстовая база данных ТИУ [Электронный ресурс]: URL: <http://www.elib.tyuiu.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 Библиокомплектатор IPRbooks [Электронный ресурс]: URL: <http://www.bibliocomplectator.ru>
- ЭБС «Юрайт» [Электронный ресурс]: URL: <http://www.biblio-online.ru>
- Образовательный видеопортал Univer TV [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*):

- Adobe Acrobat Reader DC Свободно-распространяемое ПО
- Microsoft Office Professional Plus лицензионное ПО
- Windows 8 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),	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности,	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной
-------	--	--	--

	практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	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»	Лекционные занятия: Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows; Autocad, Zoom	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте 72, ул. Мельникайте 70
		Лабораторные занятия: 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. Программное обеспечение: Autocad; Microsoft Office Professional Plus; Zoom	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. Режим доступа: [http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/10/182\\_1.pdf](http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/10/182_1.pdf)

- 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. : ил. - Режим доступа: [http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/10/172\\_1.pdf](http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/10/172_1.pdf)
- 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. : ил. - Режим доступа: <http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/09/98.doc>

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

Дисциплина: «Начертательная геометрия и компьютерная графика»

Направление: **12.03.04 Биотехнические системы и технологии**

направленность/специализация: Биотехнические и медицинские аппараты и системы.

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. 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	<b>31 Знать:</b> методики поиска, сбора и обработки графической и инженерно-технической информации	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;
		<b>32 Знать:</b> где применять методики поиска, сбора и обработки графической и инженерно-технической информации и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	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.
		<b>У1 Уметь:</b> пользоваться библиотеками	- умеет в малой степени применять методики поиска,	- испытывает затруднения при применении методик	- имеет представление о методиках поиска, сбора и обработки	- успешно применяет методики поиска, сбора и обработки

		стандартных и оригинальных элементов чертежей и справочной информационной компьютерной базой данных	сбора и обработки графической и инженерно-технической информации; - умеет с большим трудом осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - не умеет пользоваться библиотеками стандартных и оригинальных элементов чертежей и справочной информационной компьютерной базой данных	поиска, сбора и обработки графической и инженерно-технической информации; - 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	графической и инженерно-технической информации; - умеет осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников с небольшими недочётами; - умеет пользоваться библиотеками стандартных и оригинальных элементов чертежей и справочной информационной компьютерной базой данных	графической и инженерно-технической информации; - 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.
		<b>В1 Владеть:</b> 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;
		<b>В2 Владеть:</b> 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	- владеет навыками получения и переработки графической и инженерно-технической информации .

					небольшими недочётами	
<p><b>УК-1.2.</b> Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p>	<p><b>ЗЗ Знать:</b> решение инженерно-геометрических задач графическими способами</p>	<p>- не знает решения инженерно-геометрических задач графическими способами</p>	<p>- знает решения инженерно-геометрических задач графическими способами с некоторыми ошибками</p>	<p>- знает решения инженерно-геометрических задач графическими способами, допуская некоторые ошибки.</p>	<p>- отлично знает решения инженерно-геометрических задач графическими способами.</p>	
	<p><b>У2 Уметь:</b> решать инженерно-геометрические задачи графическими способами</p>	<p>не умеет решать инженерно-геометрические задачи графическими способами.</p>	<p>испытывает затруднения при решении инженерно-геометрических задач графическими способами.</p>	<p>не испытывает затруднений при решении инженерно-геометрических задач графическими способами, но допускает некоторые ошибки.</p>	<p>в совершенстве решает инженерно-геометрические задачи графическими способами.</p>	
	<p><b>В3 Владеть:</b> навыками решения инженерно-геометрических задач графическими способами</p>	<p>почти не владеет навыками решения инженерно-геометрических задач графическими способами</p>	<p>посредственно владеет навыками решения инженерно-геометрических задач графическими способами</p>	<p>владеет основными навыками решения инженерно-геометрических задач графическими способами</p>	<p>владеет в полной мере навыками решения инженерно-геометрических задач графическими способами</p>	
<p><b>УК-1.3.</b> Использует методики системного подхода при решении поставленных задач</p>	<p><b>З4 Знать:</b> методики системного подхода при решении поставленных задач</p>	<p>почти не владеет методиками системного подхода при решении поставленных задач</p>	<p>посредственно владеет методиками системного подхода при решении поставленных задач</p>	<p>владеет основными методиками системного подхода при решении поставленных задач</p>	<p>владеет в полной мере методиками системного подхода при решении поставленных задач</p>	
	<p><b>У3 Уметь:</b> использовать методики системного подхода при решении поставленных задач</p>	<p>почти не использует методики системного подхода при решении поставленных задач</p>	<p>посредственно использует методики системного подхода при решении поставленных задач</p>	<p>использует методики системного подхода при решении поставленных задач</p>	<p>в полной мере использует методики системного подхода при решении поставленных задач</p>	
	<p><b>В4 Владеть:</b> методиками системного подхода при решении поставленных задач</p>	<p>почти не владеет методиками системного подхода при решении поставленных задач</p>	<p>посредственно владеет методиками системного подхода при решении поставленных задач</p>	<p>владеет основными навыками использования методик системного подхода при решении поставленных задач</p>	<p>владеет в полной мере методиками системного подхода при решении поставленных задач</p>	

<p><b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p><b>УК-2.1.</b> Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения</p>	<p><b>35 Знать:</b> основы геометрического моделирования и построения графического изображения на плоскости и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий</p>	<p>знает некоторые основы построения графического изображения на плоскости чертежа и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий;</p>	<p>посредственно знает основы построения графического изображения на плоскости чертежа и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий</p>	<p>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</p>	<p>отлично знает основы построения графического изображения на плоскости чертежа и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий</p>
		<p><b>36 Знать:</b> пакеты графических компьютерных программ и использовать их по назначению</p>	<p>знает некоторые средства настройки графических компьютерных программ, но не может использовать их по назначению.</p>	<p>знает удовлетворительно настройки графических компьютерных программ, с затруднением использует их по назначению</p>	<p>знает настройки графических компьютерных программы использует их по назначению, совершая ошибки</p>	<p>знает настройки графических компьютерных программ и использует их по назначению</p>
		<p><b>У4 Уметь:</b> выполнять построения и моделирование графического изображения на плоскости и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий</p>	<p>умеет с большими затруднениями - выполнять построения и моделирование графического изображения на плоскости чертежа и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий</p>	<p>умеет с небольшими затруднениями - выполнять построения и моделирование графического изображения на плоскости чертежа и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий</p>	<p>умеет без затруднений выполнять построения и моделирование графического изображения на плоскости чертежа и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий</p>	<p>умеет безошибочно выполнять построения и моделирование графического изображения на плоскости чертежа и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий</p>
		<p><b>У5 Уметь:</b> использовать современные графические</p>	<p>умеет в малой степени использовать современные графические</p>	<p>умеет с ошибками использовать современные графические</p>	<p>использует с небольшими недочетами современные</p>	<p>использует современные графические технологии и</p>

		технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	графические технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности
		<b>В5 Владеть:</b> навыками построений и моделирования графических изображение на плоскости и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий	с большим затруднением выполняет построения и моделирование графических изображение на плоскости и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий	с затруднением выполняет построения и моделирование графических изображение на плоскости и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий	владеет навыками построений и моделирование графических изображение на плоскости и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий	в совершенстве владеет навыками построений и моделирование графических изображение на плоскости и в трехмерном пространстве, в том числе с помощью компьютерных технологий
		<b>В6 Владеть:</b> представлением информации с использованием графических, информационных и компьютерных технологий	не владеет основными приемами использования графических, информационных и компьютерных технологий	посредственно владеет основными приемами использования графических, информационных и компьютерных технологий	владеет основными приемами использования графических, информационных и компьютерных технологий	отлично владеет основными приемами использования графических, информационных и компьютерных технологий
	<b>УК-2.2.</b> Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	<b>37 Знать:</b> основы представления технической информации в графическом виде	с трудом знает основы представления технической информации в графическом виде	недостаточно хорошо знает основы представления технической информации в графическом виде	знает основы представления технической информации в графическом виде, но совершает ошибки	отлично знает основы представления технической информации в графическом виде
		<b>38 Знать:</b> нормативно-правовую и нормативно-	плохо ориентируется в нормативно-правовой и нормативно-технической	знает не в полной мере нормативно-правовой и нормативно-технической	знает с небольшими недочетами нормативно-правовую и нормативно-	знает нормативно-правовую и нормативно-техническую

		техническую документацию, регулирующую деятельность в соответствии задач профессиональной деятельности.	документации, регулирующую деятельность в соответствии задач профессиональной деятельности	документации, регулирующую деятельность в соответствии задач профессиональной деятельности	техническую документацию, регулирующую деятельность в соответствии задач профессиональной деятельности	документации, регулирующую деятельность в соответствии задач профессиональной деятельности
		<b>У6 Уметь:</b> выполнять, оформлять и читать чертежи согласно стандартам ЕСКД и СПДС	- 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	- 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	- умеет выполнять, оформлять и читать чертежи согласно стандартам ЕСКД и СПДС, но совершает ошибки, - умеет с небольшими недочётами решать задачи инженерно-технической деятельности в графическом виде, опираясь на нормативно-техническую документацию	- 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
		<b>В7 Владеть:</b> навыками построения изображений технических изделий и оформления чертежей согласно стандартам ЕСКД и СПДС и с помощью компьютерных технологий	владеет в малой степени навыками построений изображений и оформления чертежей согласно стандартам ЕСКД и СПДС и с помощью компьютерных технологий	владеет в малой степени навыками построений изображений и оформления чертежей согласно стандартам ЕСКД и СПДС и с помощью компьютерных технологий	владеет навыками построений изображений и оформления чертежей согласно стандартам ЕСКД и СПДС и с помощью компьютерных технологий, но совершает ошибки	безошибочно выполняет построения изображений и оформления чертежей согласно стандартам ЕСКД и СПДС и с помощью компьютерных технологий
		<b>В8 Владеть:</b> 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

	<b>УК-2.3.</b> Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	<b>39 Знать:</b> основные законы геометрического формирования построения и взаимного пересечения моделей пространства	знает некоторые основные законы геометрического формирования построения и взаимного пересечения моделей пространства	посредственно знает основные законы геометрического формирования построения и взаимного пересечения моделей пространства	достаточно хорошо знает основные законы геометрического формирования построения и взаимного пересечения моделей пространства	отлично знает основные законы геометрического формирования построения и взаимного пересечения моделей пространства
		<b>У8 Уметь:</b> использовать графические методы моделирования объектов пространства и различных сочетаний геометрических форм, решать инженерно-геометрические задачи	умеет в малой степени использовать графические методы моделирования объектов пространства и различных сочетаний геометрических форм, решать инженерно-геометрические задачи	умеет с небольшими затруднениями использовать графические методы моделирования объектов пространства и различных сочетаний геометрических форм, решать инженерно-геометрические задачи	умеет без затруднений использовать графические методы моделирования объектов пространства и различных сочетаний геометрических форм, решать инженерно-геометрические задачи	умеет безошибочно использовать графические методы моделирования объектов пространства и различных сочетаний геометрических форм, решать инженерно-геометрические задачи
		<b>В9 Владеть:</b> 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
<b>ОПК-1.</b> Способен применять естественно-научные и общинженерные знания, методы математического анализа и	<b>ОПК-1.1.</b> Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем.	<b>310 Знать:</b> основные законы геометрического формирования построения и взаимного пересечения моделей пространства	Знает некоторые основные законы геометрического формирования построения и взаимного пересечения моделей пространства	Посредственно знает основные законы геометрического формирования построения и взаимного пересечения моделей пространства	Достаточно хорошо знает основные законы геометрического формирования построения и взаимного пересечения моделей пространства	Отлично знает основные законы геометрического формирования построения и взаимного пересечения моделей пространства



<p>моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем</p>		<p><b>У9 Уметь:</b> использовать графические методы моделирования объектов пространства и различных сочетаний геометрических форм, решать инженерно-геометрические задачи</p>	<p>Умеет с большими затруднениями использовать графические методы моделирования объектов пространства и различных сочетаний геометрических форм, решать инженерно-геометрические задачи</p>	<p>Умеет с небольшими затруднениями использовать графические методы моделирования объектов пространства и различных сочетаний геометрических форм, решать инженерно-геометрические задачи</p>	<p>Умеет без затруднений использовать графические методы моделирования объектов пространства и различных сочетаний геометрических форм, решать инженерно-геометрические задачи</p>	<p>Умеет безошибочно использовать графические методы моделирования объектов пространства и различных сочетаний геометрических форм, решать инженерно-геометрические задачи</p>
		<p><b>В10 Владеть:</b> способами изображения и исследования взаимного пересечения любых моделей пространства на плоскости и в трехмерном пространстве</p>	<p>С большим затруднением владеет способами изображения и исследования взаимного пересечения любых моделей пространства на плоскости и в трехмерном пространстве</p>	<p>С затруднением владеет способами изображения и исследования взаимного пересечения любых моделей пространства на плоскости и в трехмерном пространстве</p>	<p>Владеет способами изображения и исследования взаимного пересечения любых моделей пространства на плоскости и в трехмерном пространстве</p>	<p>В совершенстве владеет способами изображения и исследования взаимного пересечения любых моделей пространства на плоскости и в трехмерном пространстве</p>
	<p><b>ОПК-1.2.</b> Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий</p>	<p><b>З11 Знать:</b> способы и алгоритмы построения графических изображений на плоскости и в трехмерном пространстве с помощью компьютерных технологий</p>	<p>Знает некоторые способы и алгоритмы построения графических изображений на плоскости и в трехмерном пространстве с помощью компьютерных технологий</p>	<p>Посредственно знает способы и алгоритмы построения графических изображений на плоскости и в трехмерном пространстве с помощью компьютерных технологий</p>	<p>Достаточно хорошо знает способы и алгоритмы построения графических изображений на плоскости и в трехмерном пространстве с помощью компьютерных технологий, совершая ошибки.</p>	<p>Отлично знает способы и алгоритмы построения графических изображений на плоскости и в трехмерном пространстве с помощью компьютерных технологий</p>
		<p><b>У10 Уметь:</b> использовать алгоритмы формирования</p>	<p>Умеет с большими затруднениями использовать алгоритмы</p>	<p>Умеет с небольшими затруднениями использовать алгоритмы</p>	<p>Умеет без затруднений использовать алгоритмы формирования</p>	<p>Умеет безошибочно использовать алгоритмы формирования</p>

		геометрических моделей любой сложности в двухмерном и трехмерном пространстве	формирования геометрических моделей любой сложности в двухмерном и трехмерном пространстве	формирования геометрических моделей любой сложности в двухмерном и трехмерном пространстве	геометрических моделей любой сложности в двухмерном и трехмерном пространстве	геометрических моделей любой сложности в двухмерном и трехмерном пространстве
		<b>В11 Владеть:</b> навыками и алгоритмами построения изображений технических изделий, оформления чертежей с помощью компьютерных технологий	С большим затруднением владеет навыками и алгоритмами построения изображений технических изделий, оформления чертежей с помощью компьютерных технологий	С затруднением владеет навыками и алгоритмами построения изображений технических изделий, оформления чертежей с помощью компьютерных технологий	Владеет навыками и алгоритмами построения изображений технических изделий, оформления чертежей с помощью компьютерных технологий	В совершенстве владеет навыками и алгоритмами построения изображений технических изделий, оформления чертежей с помощью компьютерных технологий
	<b>ОПК-1.3.</b> Применяет общеинженерные знания и знания по робототехнике в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем, медицинских изделий.	<b>З12 Знать:</b> способы и методы обработки и хранения информации в профессиональной деятельности с помощью инженерных компьютерных технологий	Знает некоторые способы и методы обработки и хранения информации в профессиональной деятельности с помощью инженерных компьютерных технологий	Посредственно знает способы и методы обработки и хранения информации в профессиональной деятельности с помощью инженерных компьютерных технологий	Достаточно хорошо знает способы и методы обработки и хранения информации в профессиональной деятельности с помощью инженерных компьютерных технологий	Отлично знает способы и методы обработки и хранения информации в профессиональной деятельности с помощью инженерных компьютерных технологий
		<b>У11 Уметь:</b> вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий	Умеет с большими затруднениями вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий	Умеет с небольшими затруднениями вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий	Умеет без затруднений вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий	Умеет безошибочно вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий

		<b><i>V12 Владеть:</i></b> навыками представления информации с помощью информационных и компьютерных технологий	С большим затруднением владеет навыками представления информации с помощью информационных и компьютерных технологий	С затруднением владеет навыками представления информации с помощью информационных и компьютерных технологий	Владеет навыками представления информации с помощью информационных и компьютерных технологий	В совершенстве владеет навыками представления информации с помощью информационных и компьютерных технологий
--	--	--	---	--	--	--

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

Дисциплина: «Начертательная геометрия и компьютерная графика»

Направление: **12.03.04 Биотехнические системы и технологии**

направленность/специализация: Биотехнические и медицинские аппараты и системы

форма обучения: **очная**

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год изд.	Вид изд.	Вид зан.	Кол-во экз. в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	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: <a href="https://urait.ru/bcode/488581">https://urait.ru/bcode/488581</a> .	2022			ЭР		100	БИК	+
	Инженерная графика : учебник / под ред. Н. П. Сорокина. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 392 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/212327">https://e.lanbook.com/book/212327</a>	2022			ЭР		100	БИК	+



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: <a href="https://urait.ru/bcode/490997">https://urait.ru/bcode/490997</a> .	2022			ЭР		100	БИК	+
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.	2006			86				-
Никулин, Е. А. Компьютерная графика. Фракталы : учебное пособие / Е. А. Никулин. - 1-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 100 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169237">https://e.lanbook.com/book/169237</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС Лань.	2021			ЭР		100	БИК	+
Григорьева, И. В. Компьютерная графика : учебное пособие / И. В. Григорьева. - Москва : Прометей, 2012. - 298 с. - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/18579.html">http://www.iprbookshop.ru/18579.html</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS".	2012			ЭР		100	БИК	+
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: <a href="https://e.lanbook.com/book/212708">https://e.lanbook.com/book/212708</a> .	2022			ЭР		100	БИК	+
Шпаков, П. С. Основы компьютерной графики : Учебное пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 398 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/84377.html">http://www.iprbookshop.ru/84377.html</a>	2014			ЭР		100	БИК	+

Наук, Петр Евгеньевич. Начертательная геометрия : учебное пособие / П. Е. Наук, А. Н. Богданова ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2009. - 127 с. - Электронная библиотека ТИУ	2009			41+ ЭР		100	БИК	+
Изображения : методические указания к выполнению индивидуальных внеаудиторных заданий по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика» для обучающихся всех направлений подготовки и форм обучения / ТИУ ; сост.: А. Н. Богданова [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 32 с. - Электронная библиотека ТИУ	2019			ЭР		100	БИК	+
Пересечение поверхностей : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Начертательная геометрия и компьютерная графика» для обучающихся направления подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» профиль «Логистика и управление цепями поставок» всех форм обучения / ТИУ ; сост.: А. Н. Богданова [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2021. - 31 с. - Электронная библиотека ТИУ.	2021			ЭР		100	БИК	+
Богданова, Алевтина Николаевна. Инженерная графика : учебное пособие / А. Н. Богданова, П. Е. Наук ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 141 с. : рис. - Электронная библиотека ТИУ.	2019			ЭР		100	БИК	+
Плоский контур. Разрезы : методические указания по выполнению контрольных работ по дисциплине «Компьютерная графика» для обучающихся направления подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» профиль «Логистика и управление цепями поставок» заочной формы обучения / ТИУ ; сост.: Т. В. Бощенко, И. Н. Спирина. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 18 с. - Электронная библиотека ТИУ.	2020			ЭР		100	БИК	+

	<p>Красовская, Н. И. Начертательная геометрия. Инженерная графика : 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. : ил. - Электронная библиотека ТИУ.</p>	2014		СЗ	ЭР		100	БИК	+
--	--	------	--	----	----	--	-----	-----	---

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

Руководитель образовательной программы

В.Н. Баранов «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

М.П.



**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины (модуля)**

---

на 20\_\_ – 20\_\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

---

---

---

---

---

Дополнения и изменения внес:

\_\_\_\_\_

*(должность, ученое звание, степень)*

\_\_\_\_\_

*(подпись) (И.О. Фамилия)*

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры \_\_\_\_\_.

*(наименование кафедры)*

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой/  
Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.