

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

02.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.8 Начертательная геометрия и инженерная графика

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки (специальность)	16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения
Квалификация выпускника	Бакалавр (бакалавр/магистр/специалист)
Направленность	Холодильная техника и технологии

Курс	1, 2
Семестр	1, 2, 3, 4

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	288 / 8	часов/зачетных единиц
Лекции	-	часов
Лабораторные работы	28	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	28	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	224	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	2	семестр
Зачет	4	семестр
БРК, ДЗ	3	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения

Программу составили:

заведующий кафедрой с ученой степенью кандидата наук	НГиГ	СОГЛАСОВАНО	О.А. Моисеева
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра начертательной геометрии и графики

(наименование кафедры)		
04.02.2022	протокол №	5
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	О.А. Моисеева
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Зверев Сергей Владимирович, главный инженер АО "Йошкар-Олинский  
мясокомбинат"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 07.02.2022 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий	<b>знания:</b> знает не менее двух способов проецирования, основы построения изображений объёмных объектов и решения пространственных задач на плоскости. стандарты ЕСКД, необходимые для выполнения чертежа. <b>умения:</b> выполняет поиск необходимой для решения поставленной графической задачи информации, её выбор и обобщение на основе знаний способов построения изображений и стандартов выполнения чертежа на бумажном и цифровом носителе. <b>навыки:</b> поиска необходимой для решения поставленной графической задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знания способов проецирования и основных теорем начертательной геометрии

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Информационные технологии (УК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Метрология, стандартизация и основы взаимозаменяемости (УК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (УК-1)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, онлайн-курсы

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
---------------------	------------------	-------------------------

<b>Начертательная геометрия</b>	<b>36</b>	УК-1
Лабораторная работа. Изображение точки на комплексном чертеже Монжа. Изображение прямой и плоскости на комплексном чертеже Монжа.	2	
Лабораторная работа. Многогранники. Принадлежность точек и линий поверхности многогранника.	2	
Лабораторная работа. Поверхности вращения. Принадлежность точек и линий поверхностям конуса, сферы	2	
Лабораторная работа. Построение чертежей взаимно пересекающихся поверхностей. Взаимное пересечение поверхностей для случая, когда одна поверхность проецирующая. Решение задач на построение линии пересечения поверхностей способом плоскостей уровня.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР 1. Принадлежность точек и линий поверхностям конуса, сферы, пирамиды. 2. Взаимное пересечение поверхностей для случая, когда одна поверхность проецирующая. Решение задач на построение линии пересечения поверхностей способом плоскостей уровня. Решение задач на построение линии пересечения поверхностей способом концентрических сфер. Частные случаи пересечения поверхностей. 3. Принадлежность точек и линий поверхностям геометрических фигур. Пересечение геометрических фигур при частном расположении одной из них. Пересечение прямой общего положения с плоскостью общего положения. 4. Метрические свойства прямоугольного проецирования. Определение натуральной величины отрезка (способ прямоугольного треугольника). Прямоугольная проекция прямого угла. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярность плоскостей.	28	
Иная контактная работа:	0	

## 2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Инженерная и компьютерная графика</b>	<b>72</b>	УК-1
Лабораторная работа. ГОСТ 2.305-68 “ИЗОБРАЖЕНИЯ - ВИДЫ, РАЗРЕЗЫ, СЕЧЕНИЯ”. Правила выполнения, изображения и классификация видов.	4	
Лабораторная работа. Аксонометрические проекции. Сущность способа аксонометрических проекций. Коэффициенты искажения. Стандартные виды аксонометрических проекций.	2	
Лабораторная работа. Компьютерные технологии выполнения чертежей. Интерфейс системы КОМПАС 3D. Типы документов КОМПАС 3D. Построение двумерного чертежа в системе КОМПАС 2D	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР 1. Проекционное черчение. 2. Создание модели детали "Корпус" (операция выдавливание). Создание рабочего чертежа по трехмерной модели. 3.	64
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

### 3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Инженерная компьютерная графика</b>	<b>72</b>	УК-1
Лабораторная работа. Резьбы. Основные элементы резьбы. Классификация резьб. Правила изображения и обозначения резьбы. Резьбовые соединения.	2	
Лабораторная работа. Эскизы деталей. Правила выполнения и последовательность составления эскизов.	2	
Лабораторная работа. Эскизы и рабочие чертежи деталей "штуцер", "шток", "гайка накидная".	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Виды соединений деталей. Трубное соединение. Эскизы деталей. Модели и чертежи деталей.	66	
Иная контактная работа:	0	

### 4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Чтение и выполнение сборочных чертежей</b>	<b>72</b>	УК-1
Лабораторная работа. Сборочный чертеж. Чтение сборочного чертежа.	2	
Лабораторная работа. Создание модели сборки и сборочного чертежа с системе КОМПАС 3D	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Сборочный чертеж, спецификация. Выполнение сборочного чертежа.	66	
Иная контактная работа:	0	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины "Начертательная геометрия и инженерная графика" рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

**Занятия лекционного типа** по дисциплине "Начертательная геометрия и инженерная графика" не запланированы, но предлагается изучить теорию по средствам онлайн-курса "Инженерная графика", при изучении теоретических материалов онлайн-курса рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на

формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины "Начертательная геометрия и инженерная графика". Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины "Начертательная геометрия и инженерная графика", оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины "Начертательная геометрия и инженерная графика" включает выполнение расчётно-графической работы, контрольной работы, лабораторной работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является во втором семестре - экзамен, в третьем семестре - балльно-рейтинговый контроль, в четвертом семестре - зачёт.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Чекмарев, Альберт Анатольевич. Начертательная геометрия и черчение: [учеб. для вузов по техн. специальностям] / А. А. Чекмарев. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М.: ВЛАДОС, 2005 г. - 470 с.	49
2.	Королев, Юрий Иванович. Инженерная графика для магистров и бакалавров: [учеб. для студентов вузов инженерно-техн. специальностей] / Ю. И. Королев, С. Ю. Устюжанина. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2011 г. - 462 с.	60
3.	Инженерная графика [Текст]: учебное пособие : [для студентов вузов по направлению "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств" и специальности "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / И. Ю. Скобелева [и др.]. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2014 г. - 299 с.	10
4.	Проекционное черчение. Изображение предметов на чертежах: методические указания к выполнению задания по инженерной графике для студентов технических	15 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Novoselov_Proekzionn">https://portal.volgatech.net/books/Novoselov_Proekzionn</a>

	направлений подготовки / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет" ; составитель Н. Т. Новоселов. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019 г. - 46 с.	oe_cherchenie_Shast_1_2019.pdf
5.	Серга, Г. В. Инженерная графика [Электронный ресурс] : учебник / Г. В. Серга, И. И. Табачук, Н. Н. Кузнецова. 2-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 228 с. ISBN 978-5-8114-2856-4.	<a href="https://e.lanbook.com/book/212708">https://e.lanbook.com/book/212708</a>
6.	Серга, Г. В. Начертательная геометрия [Электронный ресурс] / Серга Г. В., Табачук И. И., Кузнецова Н. Н. 3-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 444 с. ISBN 978-5-8114-2781-9.	<a href="https://e.lanbook.com/book/212579">https://e.lanbook.com/book/212579</a>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	онлайн-курс "Проекционное черчение"	<a href="https://mooped.net/course/view.php?id=392">https://mooped.net/course/view.php?id=392</a>
2.	онлайн-курс "Инженерная графика"	<a href="https://mooped.net/local/coursemanage/courseinfo.php?id=395">https://mooped.net/local/coursemanage/courseinfo.php?id=395</a>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	315 (II)	Комплект учебной мебели (1)	Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	319 (II)	Монитор 19" ViewSonic TFT 19" VA916 (1), Монитор 19" ViewSonic TFT 19" VA916 + Сист. блок Intel Core j5-6500/8 192 Mb/Palit PA-GTX 1060/6G/1000Gb (1), Монитор 19" ViewSonic TFT 19" VA916 + Сист.блок Intel Core i5-6500/8 192 Mb/Palit PA-GTX 1060/6G/1000Gb (1), ПК ICL RAY S902.1 ,клавиат.,мышь.монитор ViewSonic 22" VA2232W-LED (15), Принтер лазерн. Xerox 3122 (1),	Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

	Стол угловой компьютерный с подставкой под с/б (1), Комплект учебной мебели (1)	
--	---	--

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

### 7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

2 семестр

1. Метрические задачи. Определение расстояния от точки до плоскости.
2. Построить линию пересечения заданных поверхностей.
3. Определить натуральную величину угла между заданными прямыми.

3 семестр

1. Выполнить резьбовое соединение деталей.
2. Выполнение эскиза детали по сборочному чертежу.
3. Выполнение эскиза детали с натуры.

4 семестр

1. Создать модели и чертежи деталей сборочной единицы.
2. Выполнить модель сборки и сборочный чертеж, спецификацию.



## Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

### 2 семестр

3. Проецирование – основной метод начертательной геометрии. Центральное проецирование и его свойства. Параллельное проецирование и его свойства. Метрические свойства прямоугольного проецирования.
4. Прямоугольный чертеж. Обратимость чертежа. Получение чертежа. Двухкартинный и трехкартинный чертежи.
5. Задание на чертеже прямых. Принадлежность точки прямой. Признак прямых уровня и проецирующих прямых на чертеже. Взаимное положение прямых.
6. Задание на чертеже плоскостей. Способы задания. Принадлежность прямой плоскости. Принадлежность точки плоскости. Вырожденная проекция плоскости. Следы плоскости.
7. Пересечение геометрических фигур при частном расположении одной из них.
8. Пересечение прямой общего положения с плоскостью общего положения.
9. Определение натуральной величины отрезка (способ прямоугольного треугольника). Прямоугольная проекция прямого угла. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярность плоскостей.
10. Способы преобразования чертежа.
11. Многогранники. Основные понятия и определения. Алгоритм построения проекций точки на многограннике.
12. Поверхности вращения. Определение. Способы задания поверхностей вращения на чертеже. Алгоритм построения проекций точки на поверхности. Частные случаи пересечения поверхностей.
13. Построение линии пересечения поверхностей. Точки линии пересечения: опорные, промежуточные. Точки видимости. Алгоритм решения для случая, когда одна поверхность проецирующая.
14. Построение линии пересечения поверхностей способом концентрических сфер.
15. Построение линии пересечения поверхностей способом плоскостей уровня.
16. Определение расстояния от точки до плоскости.

17.

18.

### 3 семестр

19. Виды конструкторской документации. Основные положения ГОСТ 2.301 – 68 «Форматы», ГОСТ 2.302 – 68 «Масштабы», ГОСТ 2.303 – 68 «Линии чертежа», ГОСТ 2.304 – 81 «Шрифты чертежные»
20. ГОСТ 2.305 – 68 «Изображения – виды, разрезы, сечения». Правила выполнения, изображения и классификация видов, разрезов.
21. Основные положения ГОСТ 2.307 – 68 «Нанесение размеров и предельных отклонений».
22. Аксонометрические проекции. Коэффициенты искажения. Стандартные виды аксонометрических проекций
23. Соединения деталей разъемные и неразъемные.

- 24. Соединение деталей с помощью резьбы. Классификация резьб, параметры резьбы. Условное изображение резьбы. Условное обозначение резьбы.
- 25. Рабочие чертежи и эскизы деталей. Последовательность выполнения эскиза.

#### 4 семестр

- 26. Сборочные чертежи и детализирование. Чтение сборочного чертежа. Спецификация. Рабочие чертежи и эскизы деталей.
- 27. Компьютерные технологии выполнения чертежей. Интерфейс системы КОМПАС 3D. Типы документов КОМПАС 3D.
- 28.  
Трехмерное моделирование. Дерево модели. Эскизы и основные операции создания модели.
- 29.  
Создание модели сборки и сборочного чертежа с системе КОМПАС 3D.