

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/
(Ф.И.О. декана (директора института))

29.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.7 Начертательная геометрия и инженерная графика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

27.03.01 Стандартизация и метрология

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Стандартизация, сертификация и управление качеством в
производстве, сфере торговли и потребительских услуг

Курс

1

Семестр

1, 2

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	216 / 6	часов/зачетных единиц
Лекции	-	часов
Лабораторные работы	54	часов
Практические занятия	18	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	72	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	108	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	1	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	2	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 27.03.01 Стандартизация и метрология

Программу составили:

старший преподаватель	НГиГ	СОГЛАСОВАНО	Ю.М. Булдакова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

(наименование кафедры)		
26.01.2024	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	В.И. Федюков
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Актуганова Мария Владимировна, Начальник отдела качества, сертификации и метрологии АО "ОКТБ "Кристалл"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 11.03.2024 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-1.3 Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	знания: Знает методы и средства геометрического моделирования технических умения: Умеет использовать графические методы решения отдельных задач, связанных с изображением геометрических образов, их взаимным расположением и взаимодействием в пространстве. навыки: Владеет алгоритмами решения задач, связанных с формой и взаимным расположением пространственных фигур.
2. ОПК-8 Способен разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества	ИД-2 Разрабатывает техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью	знания: Знает правила оформления проектно-конструкторской документации в соответствии с ЕСКД. умения: Умеет оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов ручным и машинным способом. навыки: Владеет навыками чтения технических чертежей и оформления конструкторской документации.

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: Математика (УК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Информационные технологии (УК-1), Основы технологического предпринимательства (УК-1), Стандартизация (ОПК-8), Конструкторско-технологическое обеспечение качества (ОПК-8), Технология разработки нормативной документации (ОПК-8); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-8), 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: практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

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
Начертательная геометрия. Проекционное черчение.	108	ОПК-8, УК-1
Практическое занятие. Общие правила выполнения чертежей. Стандарты 3 группы ЕСКД "Общие правила выполнения чертежей". Общие правила простановки размеров.	2	
Лабораторная работа. Чертеж детали с сопряжениями, алгоритмы решения задач на построение различных видов сопряжений, пример оформления чертежа.	2	
Практическое занятие. Проецирование – основной метод начертательной геометрии. Центральное проецирование и его свойства. Параллельное проецирование и его свойства.	2	
Лабораторная работа. Прямоугольный чертеж. Обратимость чертежа. Получение чертежа. Двухкартинный и трехкартинный чертежи точки, прямой, плоскости.	2	
Практическое занятие. Многогранники. Основные понятия и определения. Алгоритм построения проекций точек и линий на многограннике.	2	
Лабораторная работа. Чертеж геометрической фигуры со сквозным отверстием. Построение сквозного отверстия в пирамиде.	2	
Практическое занятие. Поверхности вращения. Определение. Способы задания поверхностей вращения на чертеже. Алгоритм построения проекций точек и линий на поверхности.	2	
Лабораторная работа. Чертеж геометрической фигуры со сквозным отверстием. Построение сквозного отверстия в конусе, шаре.	2	
Практическое занятие. Контрольная работа "Построение сквозного отверстия в геометрической фигуре".	2	
Лабораторная работа. Построение линии взаимного пересечения поверхностей. Точки линии пересечения: опорные, промежуточные. Точки видимости. Алгоритм решения для случая, когда одна поверхность проецирующая.	2	
Практическое занятие. Построение линии пересечения поверхностей способом плоскостей уровня, способом сфер (способы концентрических и эксцентрических сфер). Алгоритмы решения задач.	2	

Лабораторная работа. Контрольная работа "Построение линии взаимного пересечения поверхностей".	2	
Практическое занятие. ГОСТ 2.305-2008 ЕСКД "Изображения - виды, разрезы, сечения". Изображения детали на чертеже.	2	
Лабораторная работа. ГОСТ 2.317-2011 ЕСКД "Аксонетрические проекции". Прямоугольная изометрия. Построение окружности в изометрии.	2	
Практическое занятие. ГОСТ 2.305-2008 ЕСКД "Изображения - виды, разрезы, сечения". Изображения детали на чертеже. Основные, дополнительные, местные виды. Простые и сложные разрезы. Сечения детали. Выносные элементы.	4	
Лабораторная работа. ГОСТ 2.317-2011 ЕСКД "Аксонетрические проекции". Построение изометрической проекции детали с вырезом четверти.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР 1. изучение лекционного материала на внешнем курсе "Начертательная геометрия" на moored.net, выполнение тестовых заданий. 2. выполнение расчетно-графических работ: РГР 1. "Сопряжение линий. Стандарты ЕСКД"; РГР 2. "Принадлежность точек поверхности"; РГР 3. "Построение линии пересечения геометрических фигур"; РГР 4. "Проекционное черчение".	72	
Иная контактная работа: выполнение контрольной работы, консультации	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Машиностроительное черчение. Компьютерная графика	72	ОПК-8, УК-1
Лабораторная работа. Построение двумерного чертежа в системе КОМПАС- 3D.	2	
Лабораторная работа. Создание моделей в системе КОМПАС-3D, выполнение ассоциативного чертежа детали по 3D-модели с построением основных видов, необходимых разрезов, изометрической проекции.	2	
Лабораторная работа. Виды соединения деталей. Резьбы. Основные элементы резьбы. Классификация резьб. Правила изображения и обозначения резьбы. Резьбовые соединения.	2	
Лабораторная работа. Эскизы деталей. Правила выполнения и последовательность составления эскизов. Эскизы деталей "Штуцер", "Гайка накидная", "Шток".	6	
Лабораторная работа. Создание трехмерной модели и рабочего чертежа деталей "Штуцер", "Гайка накидная", "Шток" в системе КОМПАС-3D.	6	
Лабораторная работа. Сборочный чертеж. Спецификация.	4	
Лабораторная работа. Создание сборки в системе КОМПАС-	6	

3D, выполнение ассоциативного сборочного чертежа по 3D-модели, создание спецификации.		
Лабораторная работа. Эскиз и рабочий чертеж детали "Вал".	2	
Лабораторная работа. Создание модели "Вал" в системе КОМПАС-3D с помощью операций вращения, выдавливания, работы с библиотекой стандартных изделий, выполнения ассоциативного чертежа детали по 3D-модели с построением основного вида, необходимых разрезов и сечений.	2	
Лабораторная работа. Чтение сборочного чертежа. Рабочие чертежи и эскизы деталей.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР 1. изучение лекционного материала на внешнем курсе "Инженерная графика" на moored.net, выполнение тестовых заданий. 2. выполнение расчетно-графических работ: РГР 1. "Построение двумерного чертежа в системе КОМПАС-3D"; РГР 2. "Создание моделей в системе КОМПАС-3D, выполнение ассоциативного чертежа детали по 3D-модели"; РГР 3. "Создание модели и чертежа детали "Вал"; РГР 4. "Создание трехмерной модели и рабочего чертежа детали "Штуцер" в КОМПАС-3D".	36	
Иная контактная работа: выполнение контрольной работы, дифференцированный зачет (БРК), консультации	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.

Подготовка к занятиям **семинарского типа** включает ознакомление с планом **практического (лабораторного)** занятия; 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-графических работ, контрольных работ**. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине **"Начертательная геометрия и инженерная графика"** является экзамен в 1 семестре, балльно-рейтинговый контроль, дифференцированный зачет во 2 семестре.

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
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Бакулина, Ирина Рифатовна. Инженерная и компьютерная графика. Эскизирование и моделирование [Текст] : учебное пособие / И. Р. Бакулина, Ю. М. Булдакова, О. А. Моисеева; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. - 94 с. ISBN 978-5-8158-2343-3. Экземпляры: всего 1.	1 / https://portal.volgatech.net/books/Bakulina_Inzhenernaya_i_kompyuternaya_grafika_Eskizirovaniye_i_modelirovaniye_2023.pdf
2.	Шебашев, Виктор Евгеньевич. Кривые линии и поверхности [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по лесотехн. специальностям] / В. Е. Шебашев. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. - 109 с. ISBN 5-8158-0287-5. Экземпляры: всего 84.	84
3.	Проекционное черчение [Текст] : сборник заданий с примерами их выполнения для студентов технических направлений подготовки / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет"; составитель Н. Т. Новоселов. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. - 63, [1] с. Экземпляры: всего 15.	15 / https://portal.volgatech.net/books/Novoselov_Proekzionnoe_cherchenie_Shast_2_2019.pdf
4.	Проекционное черчение. Изображение предметов на чертежах [Текст] : методические указания к выполнению задания по инженерной графике для студентов технических направлений подготовки / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет" ; составитель Н. Т. Новоселов. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. - 46 с. Экземпляры: всего 15.	15 / https://portal.volgatech.net/books/Novoselov_Proekzionnoe_cherchenie_Shast_1_2019.pdf
5.	Построение сопряжений [Текст] : [методические указания к выполнению задания "Чертеж детали с сопряжениями"] / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост. Н. Т. Новоселов]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - 27 с. Экземпляры: всего 91.	91
6.	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.	https://e.lanbook.com/book/212708

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.	226 (II)	Доска аудиторная 1000*1500 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, КОМПАС-3D V19, КОМПАС-3D V19
2.	322 (II)	Доска аудиторная 1000*1500 (1), Компьютер RAMEC GALE Custom i3-3200/4ГБ/ монитор LCD 21.5", клавиат.,мышь (15), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, КОМПАС-3D V19, КОМПАС-3D V19

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.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. 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.

1 семестр. Экзамен

Задача №1 - Построить фронтальную и горизонтальную проекции пирамиды по координатам её вершин A, B, C, S.

A (75;25;0) B (25;60;0) C (15;0; 0) S(40;25;60)

Построить проекции точек, принадлежащих поверхности пирамиды, по условию. Построение ведется при помощи чертежных инструментов.

Задача №2 - Построить линию пересечения двух поверхностей. Построение ведется

при помощи чертежных инструментов.

Задача №3 - Построить изометрическую проекцию детали. Построение ведется при помощи чертежных инструментов.

2 семестр. Дифференцированный зачет (БРК)

1. Построить изометрическую проекцию детали с вырезом четверти.
2. Построить основные виды детали, необходимые разрезы.
3. Выполнить резьбовое соединение деталей. Выполняется при помощи чертежных инструментов.
4. Создание трехмерной модели и чертежа детали по эскизу в системе КОМПАС-3D.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1 семестр (экзамен)

1. Проецирование – основной метод инженерной графики. Центральное проецирование и его свойства. Параллельное проецирование и его свойства.
2. Прямоугольный чертеж. Обратимость чертежа. Получение чертежа.
3. Задание на чертеже прямых. Принадлежность точки прямой. Признаки прямых уровня и проецирующих прямых на чертеже. Взаимное положение прямых.
4. Задание на чертеже плоскостей. Способы задания. Принадлежность прямой плоскости. Принадлежность точки плоскости. Следы плоскости.
5. Многогранники. Основные понятия и определения. Алгоритм построения проекций точки на многограннике.
6. Поверхности вращения. Определение. Способы задания поверхностей вращения на чертеже. Алгоритм построения проекций точки на поверхности.
7. Построение сквозного выреза в геометрической фигуре. Вырез в пирамиде, конусе, шаре.
8. Построение линии пересечения поверхностей. Точки линии пересечения: опорные, промежуточные. Точки видимости. Алгоритм решения для случая, когда одна поверхность проецирующая.
9. Построение линии пересечения поверхностей способом концентрических сфер.
10. Построение линии пересечения поверхностей способом плоскостей уровня.
11. Виды конструкторской документации. Основные положения ГОСТ 2.301-68 ЕСКД «Форматы», ГОСТ 2.302-68 ЕСКД «Масштабы», ГОСТ 2.303-68 ЕСКД «Линии», ГОСТ 2.304-81 ЕСКД «Шрифты чертежные».
12. ГОСТ 2.305-2008 ЕСКД «Изображения - виды, разрезы, сечения». Правила выполнения, изображения и классификация видов, разрезов.
13. Основные положения ГОСТ 2.307-2011 ЕСКД «Нанесение размеров и предельных отклонений».
14. Аксонометрические проекции. Стандартные виды аксонометрических проекций.

2 семестр (Дифференцированный зачет, БРК)

1. 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»
2. ГОСТ 2.305-2008 ЕСКД «Изображения - виды, разрезы, сечения». Правила выполнения, изображения и классификация видов, разрезов.
3. Основные положения ГОСТ 2.307-2011 ЕСКД Нанесение размеров и предельных отклонений.
4. Аксонометрические проекции. Стандартные виды аксонометрических проекций.
5. Соединения деталей разъемные и неразъемные.
6. Соединение деталей с помощью резьбы. Классификация резьб, параметры резьбы. Условное изображение резьбы. Условное обозначение резьбы.
7. Рабочие чертежи и эскизы деталей. Последовательность выполнения эскиза.
8. Сборочные чертежи и детализирование. Чтение сборочного чертежа. Спецификация. Рабочие чертежи и эскизы деталей.
9. Компьютерные технологии выполнения чертежей. Интерфейс системы КОМПАС-3D. Типы документов КОМПАС-3D.
10. Трехмерное моделирование. Дерево модели. Эскизы и основные операции создания модели.
11. Создание модели сборки и сборочного чертежа в системе КОМПАС-3D.