

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 И.Ю.Черникова

« 26 » сентября 20 24 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Инженерная геометрия и компьютерная графика  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** специалитет  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 216 (6)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Гидравлические машины и гидропневмоагрегаты двигателей летательных аппаратов  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний, умений и навыков, позволяющих использовать теоретические положения дисциплины, современные информационные технологии, прикладные программные средства для решения задач профессиональной деятельности, владеющих современными способами геометрического моделирования при разработке рабочей проектной и технической документации.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

– структура и способы получения геометрической модели;  
– действующие стандарты, их использование при оформлении проектно-конструкторских работ;  
– современные компьютерные технологии в проектировании и конструировании технических объектов.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД-1ОПК-2	Знает терминологию в области цифровой экономики и цифровых технологий, стандартные пакеты прикладных программ; требования к информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности	Знает терминологию в области цифровой экономики и цифровых технологий, стандартные пакеты прикладных программ; требования к информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД-2ОПК-2	Умеет аргументировано выбирать и использовать современные информационные технологии, выполнять трудовые действия с использованием информационных технологий, соблюдать требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности	Умеет аргументировано выбирать и использовать современные информационные технологии, выполнять трудовые действия с использованием информационных технологий, соблюдать требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности	Зачет
ОПК-2	ИД-3ОПК-2	Владеет навыками чтения научных текстов по профилю профессиональной деятельности (выделять смысловые конструкции для понимания всего текста, объяснять принципы работы описываемых информационных технологий), навыками использования информационных технологий и соблюдения требований информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности	Владеет навыками чтения научных текстов по профилю профессиональной деятельности (выделять смысловые конструкции для понимания всего текста, объяснять принципы работы описываемых информационных технологий), навыками использования информационных технологий и соблюдения требований информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности	Зачет
ОПК-3	ИД-1ОПК-3	Знает основные сведения о нормативно-технических и правовых актах, связанных с профессиональной деятельностью	Знает основные сведения о нормативно-технических и правовых актах, связанных с профессиональной деятельностью	Экзамен
ОПК-3	ИД-2ОПК-3	Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	Зачет
ОПК-3	ИД-3ОПК-3	Владеет навыками разработки и применения существующей нормативно-технической	Владеет навыками разработки и применения существующей нормативно-технической	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		документации и правовых актов в профессиональной деятельности	документации и правовых актов в профессиональной деятельности	

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	3
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	99	63	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	24	16	8
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	49	25	24
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	4	4
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	81	45	36
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36		36
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				
Электронные формы технической документации	0	2	0	8
Использование учебного комплекса ПО КОМПАС 3D: интерфейс и принципы работы. Понятие об электронной геометрической модели				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Отображение геометрических примитивов	6	4	8	18
Метод проекций, получение проекционного чертежа и способы его преобразования для выявления натуральных характеристик геометрических образов. Структурные составляющие геометрической модели. Взаимодействие геометрических образов между собой. Понятие параллельности и перпендикулярности. Электронная геометрическая модель				
Геометрическое моделирование поверхностей и деталей	4	4	6	9
Отображение поверхностей и их взаимодействие между собой. Способы решения позиционных геометрических задач с участием поверхности и плоскости, двух поверхностей. Моделирование технических объектов. Алгоритм построения изображений деталей машиностроения, определенных стандартами ЕСКД и трехмерных моделей, определенных стандартом «Электронная модель изделия». Ассоциативный чертеж				
Моделирование деталей	8	6	11	10
Моделирование технических объектов. Алгоритм построения изображений деталей машиностроения, определенных стандартами ЕСКД и трехмерных моделей, соответствующим стандарту «Электронная модель изделия». Ассоциативный чертеж.				
ИТОГО по 2-му семестру	18	16	25	45
3-й семестр				
Конструкторская документация	0	4	12	18
Технология построения чертежей типовых деталей с использованием изображений, определенных стандартами ЕСКД. Технические детали. Построение чертежа детали с типовыми стандартными элементами. Информационный поиск стандартных элементов. Электронная модель сборочной единицы				
Разработка конструкторской документации на сборочную единицу	0	4	12	18
Разработка проектной и рабочей технической документации на учебный профильный объект с использованием информационных технологий и средств автоматизированного проектирования				
ИТОГО по 3-му семестру	0	8	24	36
ИТОГО по дисциплине	18	24	49	81

## Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Метод проекций. Построение комплексного чертежа точки, прямой линии.
2	Построение комплексного чертежа прямых линий с заданными свойствами.
3	Решение метрических задач на определение натуральных характеристик отрезка прямой. Способы преобразования чертежа (замена плоскости проекций, вращение вокруг проецирующей прямой).
4	Решение метрических задач на определение натуральных характеристик плоской фигуры. Выбор рационального способа решения.
5	Выбор рационального способа решения. Решение задач на построение чертежей взаимосвязанных геометрических образов (принадлежность, параллельность, пересечение).
6	Решение задач на построение очерков типовых поверхностей. Применение условия принадлежности точек и линий поверхности на чертеже.
7	Решение позиционных задач с участием поверхности и плоскости.
8	Решение позиционных задач с участием двух поверхностей.
9	Технические детали: классификация, назначение, стандартные элементы.
10	Выполнение заданий на построение изображений (видов) типовой детали и ее пространственной модели.
11	Выполнение заданий на построение изображений (разрезов) типовой детали и ее пространственной модели.
12	Выполнение заданий на построение изображений (сечений) типовой детали.
13	Резьба: основные параметры, условное изображение и нанесение обозначения резьбы на чертеже.
14	Выполнение эскизов типовых технических деталей с наличием резьбовой поверхности и других стандартных элементов. Выбор необходимых изображений.
15	Выполнение эскизов типовых технических деталей. Поиск информации о стандартных элементах деталей: построение их изображений и нанесение размеров.
16	Выполнение эскизов типовых технических деталей. Отработка правил нанесения размеров (и других характеристик).
17	Понятие сборочной единицы. Правила оформления сборочных чертежей, спецификации.
18	Разъемные соединения. Поиск информации о стандартных крепежных изделиях.
19	Выполнение чертежа сборочной единицы с участием стандартных крепежных соединений.
20	Неразъемные соединения. Правила оформления изображений неразъемных соединений.
21	Выполнение чертежа сборочной единицы с участием неразъемных соединений.
22	Проектное задание по разработке специализированного учебного объекта. Анализ конструкции по сборочному чертежу, разработка этапов выполнения, выявление составных частей объекта (чтение чертежа).
23	Выполнение этапов проектирования объекта. Выполнение рабочих чертежей технических деталей, нанесение размеров и других характеристик. Информационный поиск материала.
24	Подготовка комплекта рабочей графической документации на объект.

## Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Интерфейс и принципы работы в САПР. Контур, элемент, операция. Плоский параметрический эскиз.
2	Электронная геометрическая модель. Базовые операции трехмерного моделирования.
3	Электронная геометрическая модель. Моделирование детали.
4	Электронная геометрическая модель. Редактирование модели. Поиск и устранение ошибок в контуре эскиза.
5	Электронная геометрическая модель. Выполнение модели с применением библиотек стандартных элементов.
6	Ассоциативный чертеж. Компоновка и оформление чертежа. Виды, разрезы.
7	Компоновка и оформление ассоциативного чертежа. Сечения.
8	Самостоятельная работа (зачет по КГ). Моделирование детали и выполнение ассоциативного чертежа.
9	Электронная модель сборочной единицы. Основные методы создания СЕ в САПР. Моделирование деталей, входящих в СЕ.
10	Электронная модель сборочной единицы. Моделирование СЕ с применением библиотек стандартных элементов.
11	Комплект конструкторской документации. Оформление ассоциативного чертежа и спецификации на СЕ.
12	Самостоятельная работа (зачет по КГ). Моделирование СЕ и оформление комплекта КД на СЕ.

### 5. Организационно-педагогические условия

#### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

## 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Георгиевский О. В., Веселов В. И., Ничуговский Г. И. Начертательная геометрия и инженерная графика (для технических направлений подготовки) : учебник. Москва : КНОРУС, 2020. 280 с. 17,5 усл. печ. л.	4
2	Кувшинов Н. С., Скоцкая Т. Н. Инженерная и компьютерная графика : учебник для бакалавров. Москва : КНОРУС, 2019. 233 с. 15,0 усл. печ. л.	3
3	Полежаев Ю. О. Инженерная графика : учебник для вузов. Москва : Академия, 2011. 411 с. 26,0 усл. печ. л.	1
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Баянов, Е.В. Моделирование в системе Компас-3D. Базовый уровень: учеб. пособие / Е.В. Баянов. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020. 88 с. <a href="https://rucont.ru/efd/774659">https://rucont.ru/efd/774659</a>	10
2	Большаков, В. П. Инженерная и компьютерная графика. Изделия с резьбовыми соединениями: учебное пособие для вузов / В. П. Большаков, А. В. Чагина. - 3-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2023. - 152 с. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт. URL: <a href="https://urait.ru/bcode/512927">https://urait.ru/bcode/512927</a>	10
3	Бударин О. С. Начертательная геометрия. Краткий курс: Учебное пособие. -3-е изд., стер. - СПб.: Изд-во «Лань», 2019. - 360 с.	20
4	Бучельникова, Т. А. Основы 3D моделирования в программе Компас: учебно-методическое пособие / Т. А. Бучельникова. Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2021. 60 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/179203">https://e.lanbook.com/book/179203</a>	5



5	Инженерная 3D-компьютерная графика в 2 т. Т. 1: учебник и практикум для вузов / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева; под редакцией А. Л. Хейфеца. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Изд-во Юрайт, 2023. -328 с. - (Высшее образование). URL: <a href="https://urait.ru/bcode/513027">https://urait.ru/bcode/513027</a>	5
6	Королёв Ю. И. Инженерная графика: Учебник для вузов. 2-е изд. Стандарт третьего поколения / Ю.И. В, С.Ю. Устюжанина. - Санкт-Петербург: Питер, 2019. - 496 с. URL: <a href="https://ibooks.ru/bookshelf/344133/reading">https://ibooks.ru/bookshelf/344133/reading</a>	10
7	Левицкий, В. С. Машиностроительное черчение: учебник для вузов / В. С. Левицкий. - 9-е изд., испр. и доп.- М.: Изд-во Юрайт, 2023. - 395 с. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/510597">https://urait.ru/bcode/510597</a>	30
8	Лызлов, А. Н. Начертательная геометрия. Задачи и решения / А. Н. Лызлов, М. В. Ракитская, Д. Е. Тихонов-Бугров. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. 88 с URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/352079">https://e.lanbook.com/book/352079</a>	5
9	Никонов В. В. КОМПАС-3D: создание моделей и 3D-печать. Учебное пособие. Изд-во: Питер. 2020. 208 с. <a href="https://www.piter.com/collection/nauka-i-obrazovanie/product/kompas-3d-sozdanie-modeley-i-3d-pechat">https://www.piter.com/collection/nauka-i-obrazovanie/product/kompas-3d-sozdanie-modeley-i-3d-pechat</a>	5
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Научно-методический журнал ГЕОМЕТРИЯ И ГРАФИКА <a href="http://www.NAUKA.RU.RU">www.NAUKA.RU.RU</a>	1
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	ГОСТ 2.001-2013 ЕСКД. Общие положения. <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200106859">https://docs.cntd.ru/document/1200106859</a>	5
2	ГОСТ 2.102-2013 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов. <a href="https://meganorm.ru/Data2/1/4293775/4293775537.pdf">https://meganorm.ru/Data2/1/4293775/4293775537.pdf</a>	5
3	ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200001260">https://docs.cntd.ru/document/1200001260</a>	5
4	ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам. <a href="http://robot.bmstu.ru/files/GOST/gost_2.109-73.pdf">http://robot.bmstu.ru/files/GOST/gost_2.109-73.pdf</a>	5
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Инженерная графика. Проекционные изображения: методические указания /сост. Т.В. Грошева, К.Г. Носов - Пермь: изд-во ПНИПУ, 2019. - 33с. <a href="https://clck.ru/37AZ4X">https://clck.ru/37AZ4X</a>	25
2	Резьбовые соединения: методические указания / сост. А.Б. Шахова [и др.]; ПНИПУ кафедра ДГНГ. - Изд. 2-е перераб. и доп. - Пермь: изд-во ПНИПУ, 2018. - 48 с <a href="https://clck.ru/37AZ8o">https://clck.ru/37AZ8o</a>	25
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Васильева, К.В. Чтение чертежа общего вида и составление рабочих чертежей деталей: учеб. пособие / А.П. Чувашев; К.В. Васильева. — Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. - 41 с. URL: <a href="https://rucont.ru/efd/776360">https://rucont.ru/efd/776360</a>	5
2	Геометрическая форма: основные понятия, термины и определения: учеб. пособие. Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет», 2021. 90 с. <a href="http://elibrary.udsu.ru/xmlui/handle/123456789/20306">http://elibrary.udsu.ru/xmlui/handle/123456789/20306</a> В« : (udsu.ru)	5
3	Компьютерная графика в машиностроении: учебник: / П. Н. Учаев, К. П. Учаева; под общ. ред. П. Н. Учаева. – М.; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 272 с. URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=617480">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=617480</a>	5

4	Петрова, В. В. Проекционное черчение, аксонометрия, наклонное сечение: учебное пособие / В. В. Петрова. Тольятти: ТГУ, 2021. — 99 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/183891">https://e.lanbook.com/book/183891</a>	10
---	--	----

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Аверин, В. Н. Особенности построения изображений тел и деталей на ортогональных чертежах: методические указания / В. Н. Аверин, С. В. Ларина, А. И. Тарасова. М.: РУТ (МИИТ), 2023. 15 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/367583">https://e.lanbook.com/book/367583</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Аверин, В. Н. Практикум по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика»: учебное пособие / В. Н. Аверин, А. Д. Гвоздев. М.: РУТ (МИИТ), 2023. 48 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/367580">https://e.lanbook.com/book/367580</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Бакулина, И. Р. Инженерная и компьютерная графика. Эскизирование и моделирование: учебное пособие / И. Р. Бакулина, Ю. М. Булдакова, О. А. Моисеева. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. 94 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/360848">https://e.lanbook.com/book/360848</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Инженерная графика / Engineering Graphics: учебно-методическое пособие / Т. А. Жилкина, Е. Л. Спирина, Е. А. Степура [и др.]. М.: МИСИ МГСУ, 2023. 58 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/369878">https://e.lanbook.com/book/369878</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Кадыкова, Н. С. Размеры на чертежах: учебно-методическое пособие / Н. С. Кадыкова, В. В. Рустамян, Л. А. Жихарев. М.: РТУ МИРЭА, 2022. 65 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/311435">https://e.lanbook.com/book/311435</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Лукинских, С. В. Инженерная графика. Выполнение рабочих чертежей деталей: учебное пособие / С. В. Лукинских, Л. В. Баранова, Т. И. Сидякина; научный редактор Н. В. Семенова. 2-е изд. М.: ФЛИНТА, 2022. 144 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/231686">https://e.lanbook.com/book/231686</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Лызлов, А. Н. Начертательная геометрия. Задачи и решения / А. Н. Лызлов, М. В. Ракитская, Д. Е. Тихонов-Бугров. 2-е изд., стер. СПб: Лань, 2023. 88 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/352079">https://e.lanbook.com/book/352079</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Учаев, П. Н. Инженерная графика: учебник: / П. Н. Учаев, А. Г. Локтионов, К. П. Учаева; под общ. ред. П. Н. Учаева. М.; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. 304 с.	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=617477">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=617477</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Корабель, И. В. Начертательная геометрия и инженерная графика. Теория. Задачи. Эпюры: учебно-методическое пособие / И. В. Корабель, А. А. Хамнаева. Иркутск: ИрГУПС, 2022. 124 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/342053">https://e.lanbook.com/book/342053</a>	сеть Интернет; свободный доступ

### 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Debian (GNU GPL)
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
Офисные приложения.	LibreOffice 6.2.4. OpenSource, бесплатен.
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Oracle VM VirtualBox (GNU GPL 2)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Компас-3D V14, ПНИПУ 2013 г.
Среды разработки, тестирования и отладки	PIP (The Python Package Installer) Free
Среды разработки, тестирования и отладки	PostgreSQL ( PostgreSQL License)

### 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="https://elib.pstu.ru/">https://elib.pstu.ru/</a>
Образовательная платформа Юрайт	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRsmart	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	локальная сеть
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="http://325290.inkip.ru/docs">http://325290.inkip.ru/docs</a>

## **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	ПК	25
Лекция	Мультимедийный комплекс 2 типа (ноутбук, проектор, интерактивная доска)	1
Практическое занятие	Мультимедийный комплекс 2 типа (ноутбук, проектор, интерактивная доска)	1

## **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Инженерная геометрия и компьютерная графика»

*Приложение к рабочей программе дисциплины*

**Направление подготовки:** 24.05.02 Проектирование авиационных и  
ракетных двигателей

Пермь 2024

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Предусмотрены аудиторские лекционные, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине.

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала и в ходе лабораторных и практических занятий, а также на зачете и экзамене. Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **1. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений проводится в форме защиты лабораторных, практических занятий и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

#### **2.2.1. Защита лабораторных и практических занятий**

Всего запланировано 12 лабораторных работ и 25 практических занятий. Типовые темы лабораторных работ и практических занятий приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Защита практического занятия проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **2.2.2. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 4 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Отображение геометрических примитивов», вторая КР – по модулю 2 «Геометрическое моделирование поверхностей», третья КР – по модулю 3 «Моделирование деталей», четвертая КР – по модулю 4 «Разработка конструкторской документации на сборочную единицу».

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде зачета и

экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **3.2. Оценка уровня сформированности компетенций**

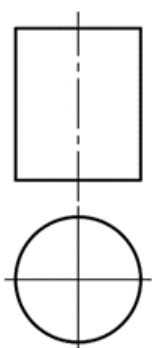

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

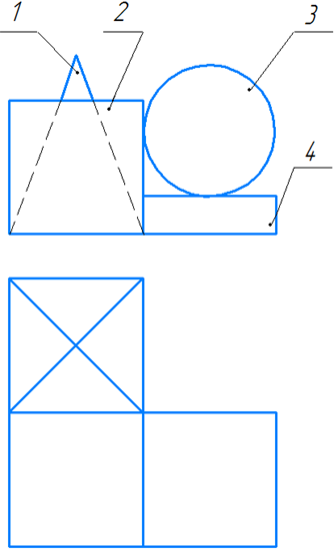
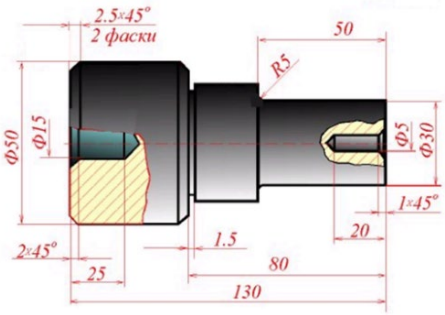
Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

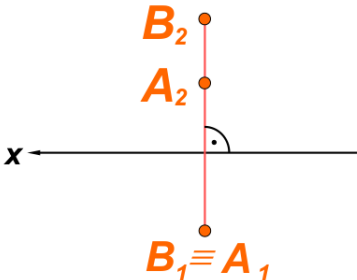
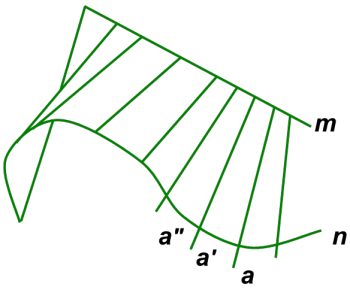
При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

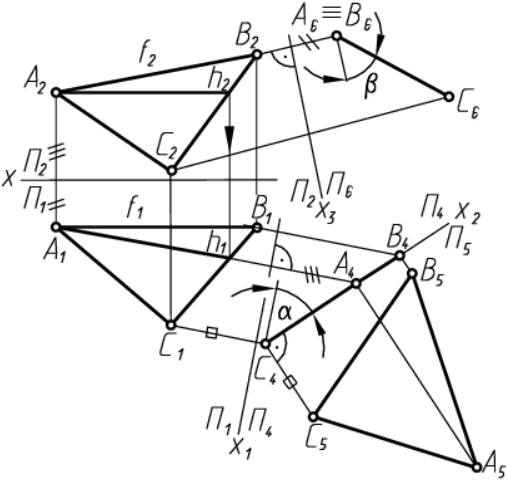
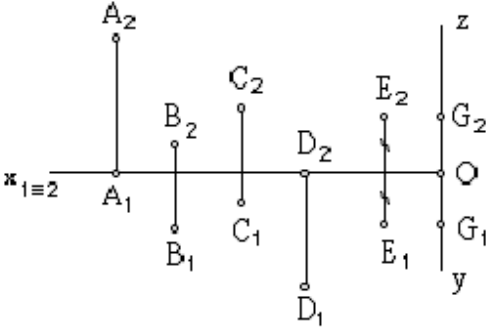
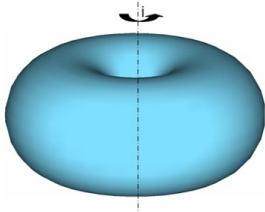


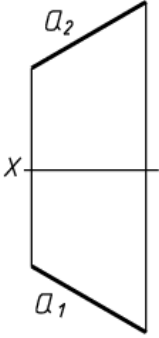
## ЗАДАНИЯ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
х , у	Какие координаты определяют горизонтальную проекцию точки?	ОПК-3
2	Сколько одинаковых координат имеют конкурирующие точки?	ОПК-3
плоскость, перпендикулярная профильной плоскости проекций	Дайте определение: профильно проецирующая плоскость - это ...	ОПК-3
экватор	Как называют параллель наибольшего диаметра на поверхности вращения ?	ОПК-3
в виде квадрата	В виде какой фигуры проецируется цилиндр на фронтальной плоскости проекций, если его ось перпендикулярна горизонтальной плоскости , а высота равна диаметру?	ОПК-3
Прямой круговой цилиндр	<p>Дайте название приведенной поверхности</p> 	ОПК-3
Призма	<p>Определите основную форму геометрического тела с вырезом</p> 	ОПК-3
1-пирамида 2-куб	Определите название геометрических тел 1 и 2, изображенных на чертеже	ОПК-3

		
<p>Лучи располагаются перпендикулярно</p>	<p>Как располагаются проецирующие лучи относительно плоскости проекций при ортогональном методе проецирования?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>Имеется одна общая точка.</p>	<p>Признак пересечения прямой с плоскостью</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>изображение на фронтальной плоскости проекций</p>	<p>Какое изображение при выполнении чертежа считается главным?</p>	<p>ОПК-2</p>
<p>отношение длины отрезка на чертеже к его действительной длине</p>	<p>Масштаб – это...</p>	<p>ОПК-2</p>
<p>130 мм</p>	<p>Если в основной надписи чертежа указан масштаб 2:1, то каков натуральный размер длины вала?</p> 	<p>ОПК-2</p>
<p>прямая, параллельная плоскости проекций</p>	<p>Прямая уровня – это...</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>Сплошная толстая основная</p>	<p>Наименование типа линии, которую используют для изображения на чертежах линий видимого контура.</p>	<p>ОПК-2</p>
<p>Штриховая</p>	<p>Наименование типа линии, которую используют для изображения на чертежах линий невидимого контура.</p>	<p>ОПК-2</p>
<p>Прямая перпендикулярная фронтальной</p>	<p>Фронтально проецирующая прямая – это...</p>	<p>ОПК-3</p>

плоскости проекций.		
Параллельность отрезка плоскости проекций.	При каком условии проекция отрезка имеет натуральную величину?	ОПК-3
Да (если прямая перпендикулярна плоскости проекций).	Возможно ли вырождение проекции прямой в точку?	ОПК-3
горизонтально конкурирующие точки.	<p>Определите тип конкурирующих точек <math>A</math> и <math>B</math>.</p> 	ОПК-3
На месте главного вида (вида спереди).	Где предпочтительно располагают фронтальный разрез?	ОПК-2
Виды, разрезы, сечения	Какие типы изображений может содержать чертеж предмета?	ОПК-2
Резьба метрическая, номинальный диаметр резьбы 20 мм, шаг 1,5 мм.	Расшифруйте обозначение резьбы M20x1,5	ОПК-3
Резьба левая	Укажите направление резьбы по ее обозначению: M20x1,5LH.	ОПК-3
Образующие линии	<p>Как называются линии <math>a</math>, <math>a'</math>, <math>a''</math> на приведенном рисунке?</p> 	ОПК-3
плоскость, перпендикулярная профильной плоскости проекций	<p>Дайте определение: профильно проецирующая плоскость - это ...</p>	ОПК-3

3		ОПК-3
Точка А	<p>Наиболее удалена от профильной плоскости проекций точка...</p> 	ОПК-3
		ОПК-3
1 2 3	Какое минимальное количество проекций точки достаточно задать на комплексном чертеже?	ОПК-3
прямая точка проекция отсутствует	Если прямая перпендикулярна плоскости проекций, то ее проекцией на эту плоскость будет...	ОПК-3
наклонного цилиндра прямой призмы треугольной пирамиды	Прямоугольник может получиться при рассечении плоскостью:	ОПК-3
Вытянутая сфера Открытый тор Прямой круговой конус	<p>Дайте название приведенной поверхности вращения</p> 	ОПК-3
главный вид ломаный разрез фронтальный разрез	Укажите, какое изображение на чертеже обозначают всегда	ОПК-2
параллельной ПЗ перпендикулярной ПЗ параллельной П1	Укажите положение секущей плоскости для выполнения профильного разреза.	ОПК-3

<p>вид слева;  <b>фронтальный разрез</b>;          вид сверху;</p>	<p>Какое изображение при выполнении чертежа можно использовать в качестве главного изображения?</p>	<p>ОПК-3</p>
<p>Горизонталь;          Профильная прямая;  <b>Прямая общего положения</b>;          Фронтально проецирующая прямая.</p>	<p>Определите название прямой по проекциям на чертеже</p> 	<p>ОПК-3</p>