

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал  
федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Директор ЛФ ПНИПУ

В.А.Кочнев

«30»

09

20

г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Инженерная геометрия и компьютерная графика

(наименование)

**Форма обучения:** очная, очно-заочная, заочная

(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 216 (6)

(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 15.03.05 Конструкторско-технологическое

обеспечение машиностроительных производств

(код и наименование направления)

**Направленность:** Технологии цифрового проектирования и производства  
в машиностроении

(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование комплекса знаний, умений и навыков, необходимых при разработке рабочей проектной и технической документации с использованием информационных технологий и прикладных программных средств.

Задачи дисциплины сводятся к:

- изучению теоретических основ инженерной геометрии и геометрического моделирования;
- изучению способов геометрического моделирования с использованием программных средств компьютерной графики;
- знанию правил разработки проектной документации, включая чертежи, электронные модели деталей;
- умению использовать методы инженерной геометрии и средства геометрического моделирования при решении геометрических задач;
- умению осуществлять проектную деятельность с использованием средств компьютерной графики;
- умению применять действующие стандарты и другие нормативные документы для оформления технической документации;
- владению навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами при разработке технической документации;
- владению навыками разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями стандартов.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- структура и способы получения геометрической модели пространственного объекта;
- 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 соотношены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-5	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub>	<b>Знать:</b> - теоретические основы инженерной геометрии и геометрического моделирования; - способы геометрического моделирования с использованием	<b>Знает</b> правила оформления конструкторской и технологической документации в соответствии с нормами ЕСКД и ЕСТД, методы и средства	опрос, контрольная работа, теоретические вопросы экзамена

		программных средств компьютерной графики;	автоматизации разработки конструкторской и технологической документации, структуру и состав документации, необходимой для изготовления и эксплуатации продукции машиностроения	
	<b>ИД-2</b> <sub>ОПК-5</sub>	<b>Уметь:</b> – использовать методы инженерной геометрии и средства геометрического моделирования при решении геометрических задач; - осуществлять проектную деятельность с использованием средств компьютерной графики;	<b>Умеет</b> выполнять и читать конструкторскую и технологическую документацию, разрабатывать другие текстовые документы, входящие в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации	индивидуальные графические работы, отчет по лабораторным работам, практические задания экзамена
	<b>ИД-3</b> <sub>ОПК-5</sub>	<b>Владеть:</b> –навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами при разработке технической документации;	<b>Владеет</b> навыками разработки и анализа типовой проектно-конструкторской и технологической документации на основе действующих стандартов и правил, контроля разрабатываемых проектов и технической документации техническим условиям и другим нормативным документам; опытом участия в разработке технической документации.	индивидуальные графические работы, отчет по лабораторным работам, практические задания экзамена
<i>ОПК-12</i>	<b>ИД-1</b> <sub>ОПК-12</sub>	<b>Знать:</b> – правила разработки проектной документации, включая чертежи, электронные модели деталей;	<b>Знает</b> состав и назначение стандартных программных средств, применяемых для решения задач профессиональной деятельности, современные информационные технологии, ис-	опрос, контрольная работа, теоретические вопросы экзамена

			пользуемые для обеспечения функционирования машиностроительных предприятий	
	<b>ИД-2</b> <sub>ОПК-12</sub>	<b>Уметь:</b> – применять действующие стандарты и другие нормативные документы для оформления технической документации;	<b>Умеет</b> использовать прикладное программное обеспечение и современные информационные технологии при проектировании технологии производства изделий	индивидуальные графические работы, отчет по лабораторным работам, практические задания экзамена
	<b>ИД-3</b> <sub>ОПК-12</sub>	<b>Владеть:</b> – навыками разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями стандартов.	<b>Владеет</b> навыками применения стандартных программных средств для решения задач профессиональной деятельности	индивидуальные графические работы, отчет по лабораторным работам, практические задания экзамена

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		1	2		
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	99	63	36		
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:					
- лекции (Л)				18	-
- лабораторные работы (ЛР)				24	8
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)				49	24
- контроль самостоятельной работы (КСР)				8	4
- контрольная работа					
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	81	45	36		
2. Промежуточная аттестация					
Экзамен	36		36		
Дифференцированный зачет					
Зачет	+	+			
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
I семестр				
<b>Раздел Общие положения</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>6</b>
Тема 1. Основные положения ЕСКД Виды изделий. Виды и комплектность конструкторских документов. Стадии разработки конструкторской документации.	1			2
Тема 2. Общие правила ЕСКД к оформлению чертежей Система ЕСКД. Оформление чертежей: форматы, основные надписи, масштабы, линии чертежа, шрифты, правила нанесения размеров, обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах	3			2
Тема 3. Электронные формы технической документации Учебный комплекс ПО КОМПАС-3D: интерфейс и принципы работы. Понятие об электронной геометрической модели.		4		2
<b>Раздел Отображение геометрических примитивов</b>	<b>8</b>		<b>16</b>	<b>26</b>
Тема 4. Методы проецирования. Точка, прямая, плоскость Образование комплексного чертежа. Методы проецирования: центральное, параллельное проецирование. Свойства проецирования. Чертежи точек, различным образом расположенных по отношению к плоскостям проекций. Конкурирующие точки. Прямая: общего и частного положений. Взаимное расположение прямых линий. Деление отрезка прямой в заданном отношении. Определение длины отрезка прямой и углов его наклона к плоскостям проекций способом прямоугольного треугольника. Плоскость: способы задания на эюре. Плоскость: общего и частного положений. Точка и прямая в плоскости. Главные линии плоскости. Следы плоскости.	2		2	4
Тема 5. Взаимное расположение простейших геометрических образов. Принадлежность прямой и точки. Параллельность прямой и плоскости, параллельность плоскостей.			4	4

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Перпендикулярность прямой и плоскости, перпендикулярность плоскостей. Пересечение прямой и плоскости, пересечение плоскостей.				
Тема 6. Способы преобразования чертежа. Способ перемены плоскостей проекций. Способ вращения. Определение истинной величины геометрических элементов.	2		2	4
Тема 7. Поверхности. Многогранники Образование поверхностей многогранников и задание их на чертеже. Развертка многогранников. Поверхности вращения Образование поверхностей вращения. Точки и линия на поверхности. Развертываемые и неразвертываемые поверхности. Способы развертывания поверхностей.	4		4	6
Тема 8. Пересечение поверхности плоскостью и прямой, пресечение двух поверхностей Пересечение поверхности плоскостью. Пересечение прямой линии с поверхностью. Пересечение поверхностей (метод вспомогательных секущих плоскостей, метод вспомогательных концентрических сфер).			4	8
<b>Раздел Моделирование деталей</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>13</b>
Тема 9. Изображения. Виды: основные, дополнительные, местные. Обозначение видов. Разрезы: простые, сложные, местные. Обозначение разрезов. Сечения. Классификация. Обозначение сечений. Выносные элементы. Правила выполнения, обозначение.	4	12	6	11
Тема 10. Аксонометрия. Классификация аксонометрических проекций. Коэффициенты искажения. Прямоугольные и косоугольные аксонометрические проекции. Построение окружности в аксонометрии. Построение аксонометрических изображение по ортогональным проекциям. Штриховка в аксонометрии.	2		3	2
<b>ИТОГО по 1 семестру</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>25</b>	<b>45</b>

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<b>II семестр</b>				
<b>Раздел Конструкторская документация</b>		<b>4</b>	<b>12</b>	<b>16</b>
Проектирование типовых деталей с использованием изображений, определенных стандартами ЕСКД. Технические детали. Проектная разработка чертежа детали с информационным поиском типовых стандартных элементов. Сборочные чертежи. Спецификация. Электронная модель сборочной единицы.		4	12	16
<b>Раздел Разработка конструкторской документации на сборочную единицу</b>		<b>4</b>	<b>12</b>	<b>20</b>
Разработка проектной и рабочей технической документации на учебный профильный объект с использованием информационных технологий и средств автоматизированного проектирования. Электронный комплект конструкторской документации.		4	12	20
<b>ИТОГО по 2 семестру</b>		<b>8</b>	<b>24</b>	<b>36</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>49</b>	<b>81</b>

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического занятия
1 семестр	
1.	Метод прямоугольного проецирования на 2-3 плоскости проекций. Проекция точки.
2.	Прямая в системе плоскостей проекций.
3.	Плоскость в системе плоскостей проекций.
4.	Взаимное расположение прямой и плоскости, двух плоскостей (параллельность геометрических образов, пересечение геометрических образов)
5.	Преобразование чертежа (замена плоскости проекций, вращение вокруг проецирующей прямой). Решение метрических задач на определение натуральных характеристик отрезка прямой, плоской фигуры.
6.	Поверхность. Задание на чертеже. Принадлежность точки поверхности.
7.	Сечение поверхности плоскостью.
8.	Пересечение поверхностей
9.	Выполнение заданий на построение изображений (видов) типовой детали и ее пространственной модели.

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование темы практического занятия</b>
10.	Выполнение заданий на построение изображений (разрезов) типовой детали и ее пространственной модели.
11.	Выполнение заданий на построение изображений (сечений) типовой детали.
12.	АксонOMETрические проекции.
2 семестр	
13.	Неразъемные соединения. Правила оформления изображений неразъемных соединений. Выполнение чертежа сборочной единицы с участием неразъемных соединений.
14.	Разъемные соединения. Поиск информации о стандартных крепежных изделиях.
15.	Выполнение чертежа сборочной единицы с участием стандартных крепежных соединений.
16.	Проектное задание по разработке специализированного учебного объекта. Анализ конструкции по сборочному чертежу, разработка этапов выполнения, выявление составных частей объекта (чтение чертежа).
17.	Выполнение этапов проектирования объекта. Выполнение рабочих чертежей технических деталей, нанесение размеров и других характеристик. Информационный поиск материала.
18.	Подготовка комплекта рабочей графической документации на объект.
19.	Подготовка текстовых документов проектной разработки.
	Защита проектной разработки. Зачет.

#### Тематика примерных лабораторных работ

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

Дисциплина базируется на модульной технологии обучения.

В процессе изучения дисциплины наряду с традиционными используются инновационные технологии, охватывающие все виды и формы обучения: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельную работу, контроль.

Лекции-презентации подготовлены с использованием инновационного объяснительно-иллюстративного метода с элементами проблемного изложения.

Для проведения практических занятий используются активные и интерактивные методы, предполагающие применение информационных технологий (электронный справочник, электронный практикум), а также решение профессионально-ориентированных задач.

В лабораторных работах широко применяются тренажерные технологии проведения занятий.

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

Контрольные мероприятия включают тестовый контроль и контрольные работы по учебному модулю.

### **5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины**

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. Изучение дисциплины осуществляется в течение двух семестров.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются ссылки на источники и разработанные интернет-ресурсы 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.	Королев Ю.И. Начертательная геометрия и графика: учебное пособие/ Ю.И. Королев, С.Ю. Устюжанина. – СПб.: Питер, 2013. – 192 с.: ил.	30
2.	Чекмарев, А.А. Начертательная геометрия и черчение: учебник для прикладного бакалавриата / А.А. Чекмарев. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. :Юрайт, 2015. - 471 с. - (Бакалавр. Прикладной курс).	15
3.	Чекмарев, А.А. Инженерная графика : учеб. для немаш. спец. вузов / А.А. Чекмарев. - 9-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2007. - 382 с. : ил.	24
4.	Чекмарев, А.А. Инженерная графика : учеб. для немаш. спец. вузов / А.А. Чекмарев. - 7-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2006. - 365 с. : ил.	53
5.	Чекмарев, А.А. Инженерная графика : учеб. для немаш. спец. вузов / А.А. Чекмарев. - 2-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 1998. - 365 с. : ил.	37
6.	Дегтярев, В. М. Инженерная и компьютерная графика [Текст] : учебник для вузов / В.М. Дегтярев, В.П. Затыльников. - 5-е изд., стер. - М. : ИЦ Академия, 2015. - 240 с. : ил. - (Бакалавриат).	5
7.	Инженерная компьютерная графика. Вводный курс. [Текст] : учебник / П.Н. Учаев, С.Г. Емельянов, С.А. Чевычелов и др. ; под общ. ред. П.Н. Учаева. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 216 с. : ил.	5
8.	Инженерная 3D-компьютерная графика : учеб. пособие для бакалавров / А.Л. Хейфец, А.Н. Логиновский, И.В. Буторина [и др.] ; под ред. А.Л. Хейфеца. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 464 с. - (Бакалавр. Базовый курс).	5
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1.	Альбом чертежей и заданий по машиностроительному черчению и компьютерной графике [Текст] : учебное пособие / П.Н. Учаев, С.Г. Емельянов, Ю.А. Попов и др. ; под общ. ред. П.Н. Учаева. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 228 с. : ил.	5
2.	Чекмарев, А.А. Справочник по машиностроительному черчению / А.А. Чекмарев, В.К. Осипов. - 2-е изд., перераб. - М. : Высшая школа, 2000. - 493 с. : ил.	118
3.	Левицкий, В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей : учебник для вузов / В.С. Левицкий. - 4-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2000. - 422 с.	68
4.	Начертательная геометрия. Инженерная и машинная графика : учебник для вузов / под ред. К.И. Валькова. - М. : Высшая школа, 1997. - 495 с. : ил.	38
5.	Локтев, О.В. Краткий курс начертательной геометрии : учебник для вузов / О.В. Локтев. - 3-е изд., испр. - М. : Высшая школа,	38

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	1999. - 136 с. : ил.	
6.	Инженерная графика. Общий курс : учебник / под ред. В.Г. Бу- рова, Н.Г. Иванцевской. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Логос, 2006. - 232 с. : ил.	5
7.	Гордон, В.О. Курс начертательной геометрии : учеб. пособие для ВУЗов / В.О. Гордон, М.А. Семенцов-Огиевский ; под ред. В.О. Гордона, Ю.Б. Иванова. - 24-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2000. - 272 с. : ил.	86
8.	Гордон, В.О. Курс начертательной геометрии : учеб. пособие для вузов / В.О. Гордон, М.А. Семенцов-Огиевский ; под ред. В.О. Гордона, Ю.Б. Иванова. - 24-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 1999. - 272 с. : ил.	29
9.	Правила оформления машиностроительных чертежей : учеб. по- собие / В.А. Лалетин, Е.П. Александрова, Т.В. Грошева [и др.]. - Пермь : ПГТУ, 2000. - 171 с.	24
	<b>2.2. Периодические издания</b>	
	Не используются	
	<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>	
	Не используются	
	<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>	
	Не используются	
	<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>	
10.	Начертательная геометрия и инженерная графика. Методиче- ские указания и контрольные задания / Л.Г. Боброва, В.В. Микова; Перм. гос. техн. ун-т. Пермь, 2002. 81 с.: ил.	100
11.	Учебные задания по инженерной графике для аудиторной и са- мостоятельной работы / Сост. Е.П. Александрова, Т.В.Грошева, И.Д. Столбова; Перм. гос. техн. ун-т. Пермь, 2000. 35 с.	1
12.	Начертательная геометрия: конспект лекций / Е.П. Александро- ва, Т.В. Грошева, Е.С. Дударь [и др.] ; под ред. В.А. Лалетина. - Пермь :Перм. гос. техн. ун-т, 1995. - 254 с. : ил.	7

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литерату- ры	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная лите- ратура	Тарасов, Б.Ф. Начертатель- ная геометрия. / Б.Ф. Тара- сов, Л.А. Дудкина, С.О. Не- молотов. — Электрон. вер- сия учебника. — СПб. : Лань, 2012. — 256 с.	<a href="http://e.lanbook.com/book/3735">http://e.lanbook.com/ book/ 3735</a>	сеть Интернет/ авторизованный
Основная лите- ратура	Сорокин, Н.П. Инженерная графика / Н.П. Сорокин, Е.Д.	<a href="http://e.lanbook.com/book/74681">http://e.lanbook.com/book/ 74681</a>	сеть Интернет/ авторизованный

	Ольшевский, А.Н. Заикина, Е.И. Шибанова. — 6-е изд., стер. — Электрон. версия учебника. — СПб. : Лань, 2016. — 392 с. —		
Основная литература	Серга, Г. В. Инженерная графика : учебник / Г. В. Серга, И. И. Табачук, Н. Н. Кузнецова ; под общей редакцией Г. В. Серги. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 228 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/103070">https://e.lanbook.com/book/103070</a>	сеть Интернет/авторизованный
Основная литература	Серга, Г. В. Начертательная геометрия : учебник / Г. В. Серга, И. И. Табачук, Н. Н. Кузнецова. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 444 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/101848">https://e.lanbook.com/book/101848</a>	сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная литература	Корниенко, В.В. Начертательная геометрия / В.В. Корниенко, В.В. Дергач, А.К. Толстихин, И.Г. Борисенко. — 4-е изд., испр. и доп. — Электрон. версия учебного пособия. — СПб. : Лань, 2013. — 192 с.	<a href="http://e.lanbook.com/book/12960">http://e.lanbook.com/book/12960</a>	сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная литература	Терновская, О.В. Начертательная геометрия: Тексты лекций/ О.В. Терновская.— Электрон. версия учебного пособия. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 130 с.—	<a href="http://www.bibliocomplector.ru/book/?id=55014">http://www.bibliocomplector.ru/book/?id=55014</a>	сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная литература	Фролов, С.А. Сборник задач по начертательной геометрии/ С.А. Фролов. — 3-е изд., стер. —Электрон. версия учебного пособия. — СПб.: Лань, 2008. — 192 с. —	<a href="http://e.lanbook.com/book/556">http://e.lanbook.com/book/556</a>	сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная литература	Талалай, П.Г. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Интернет-тестирование базовых знаний/ П.Г. Талалай. — Электрон. версия учебного пособия. — СПб. : Лань, 2010. — 288 с.	<a href="http://e.lanbook.com/book/615">http://e.lanbook.com/book/615</a>	сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная литература	Лызлов, А.Н. Начертательная геометрия. Задачи и ре-	<a href="http://e.lanbook.com/book/701">http://e.lanbook.com/book/701</a>	сеть Интернет/авторизованный

	шения / А.Н. Лызлов, М.В. Ракитская, Д.Е. Тихонов-Бугров. — Электрон. версия учебного пособия. — СПб.: Лань, 2011. — 96 с.		
Дополнительная литература	Раков, В.Л. Приложение трехмерных моделей к задачам начертательной геометрии/ В.Л. Раков. — Электрон. версия учебного пособия. — СПб. : Лань, 2014. — 128 с.	<a href="http://e.lanbook.com/book/50162">http://e.lanbook.com/book/50162</a>	сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная литература	Конакова, И. П. Основы проектирования в графическом редакторе КОМПАС-График-3D V14 : учебное пособие / И. П. Конакова, И. И. Пирогова. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 112 с. — ISBN 978-5-7996-1279-5.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68452.html">http://www.iprbookshop.ru/68452.html</a>	сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная литература	Начертательная геометрия. Инженерная графика. Часть 1 : практикум / Л. В. Белозерцева, Л. В. Громова, А. Г. Золин [и др.]. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2010. — 136 с. — ISBN 978-5-89289-601-6.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/14376.html">http://www.iprbookshop.ru/14376.html</a>	сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная литература	Начертательная геометрия. Инженерная графика. Часть 2 : практикум / Л. В. Белозерцева, Л. В. Громова, А. Г. Золин [и др.]. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2010. — 133 с. — ISBN 978-5-89289-601-6.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/14377.html">http://www.iprbookshop.ru/14377.html</a>	сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная литература	Леонова О.Н. Начертательная геометрия. Рабочая тетрадь: учебное пособие / О.Н. Леонова. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. -48 с. Ил. – Учебники для вузов. Специальная литература). – Текст: непосредственный.	<a href="https://e.lanbook.com/reader/book/131017/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/131017/#2</a>	сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная литература	Леонова О.Н. Начертательная геометрия в примерах и задачах: учебное пособие для ВО / О.Н. Леонова, Е.А.	<a href="https://e.lanbook.com/reader/book/142373/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/142373/#2</a>	сеть Интернет/авторизованный

	Разумнова. – 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. -212 с. ил. –Текст: непосредственный.		
Дополнительная литература	Начертательная геометрия: учебное пособие для вузов / В. А. Лалетин [и др.] ; ПГТУ кафедра ДГНГ. — 2-е изд., перераб. и доп. — Пермь : изд-во ПГТУ, 2005. — 205 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=3811">https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=3811</a>	сеть Интернет/ авторизованный
Дополнительная литература	Инженерная графика: справочное пособие / сост. В.А. Лалетин, Е.П. Александрова, Т.В. Грошева, Е.В. Корнилова; Перм. гос. техн. ун-т. — Электрон. версия учебного пособия. — Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007. — 211 с.	<a href="http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2940">http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2940</a>	локальная сеть/ свободный доступ
Дополнительная литература	Столбова И.Д. Демонстрационный курс лекций по начертательной геометрии. Модуль 1: Точка, прямая, плоскость / И.Д.Столбова, Е.С.Дударь; Перм. гос. техн. ун-т. – Электрон. версия учебного пособия. — Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. – 98с.	<a href="http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=3087">http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=3087</a>	локальная сеть/ свободный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
<i>Операционная система</i>	ОС Windows 7 (Подписка Azure Tools for Teaching)
<i>Офисные приложения</i>	Программный комплекс – Microsoft Office (Академическая лицензия)
<i>Специализированные программы</i>	КОМПАС-3D V19 (Машиностроительная конфигурация)

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

Наименование БД	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университет	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="http://e.lanbook.ru/">http://e.lanbook.ru/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

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

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция, практические занятия	доска аудиторная для написания мелом;	1
	рабочее место преподавателя;	1
	макеты деталей	10
	рабочие места по количеству обучающихся	32
Лекция, практические занятия Лабораторные работы	доска аудиторная для написания мелом;	1
	рабочее место преподавателя;	1
	проектор;	1
	персональный компьютер;	16
	колонки активные;	1
экран	1	

## 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

**3. Объем и виды учебной работы (очно-заочная форма обучения)**

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	48	30	18
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	8	8	-
- лабораторные работы (ЛР)	12	8	4
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	24	12	12
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	132	78	54
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36		36
Дифференцированный зачет			
Зачет	+	+	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108

#### 4. Содержание дисциплины (очно-заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<b>I семестр</b>				
<b>Раздел Общие положения</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>12</b>
Тема 1. Основные положения ЕСКД Виды изделий. Виды и комплектность конструкторских документов. Стадии разработки конструкторской документации.				4
Тема 2. Общие правила ЕСКД к оформлению чертежей Система ЕСКД. Оформление чертежей: форматы, основные надписи, масштабы, линии чертежа, шрифты, правила нанесения размеров, обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах	1			4
Тема 3. Электронные формы технической документации Учебный комплекс ПО КОМПАС-3D: интерфейс и принципы работы. Понятие об электронной геометрической модели.		2		4
<b>Раздел Отображение геометрических примитивов</b>	<b>4</b>		<b>6</b>	<b>40</b>
Тема 4. Методы проецирования. Точка, прямая, плоскость Образование комплексного чертежа. Методы проецирования: центральное, параллельное проецирование. Свойства проецирования. Чертежи точек, различным образом расположенных по отношению к плоскостям проекций. Конкурирующие точки. Прямая: общего и частного положений. Взаимное расположение прямых линий. Деление отрезка прямой в заданном отношении. Определение длины отрезка прямой и углов его наклона к плоскостям проекций способом прямоугольного треугольника. Плоскость: способы задания на эюре. Плоскость: общего и частного положений. Точка и прямая в плоскости. Главные линии плоскости. Следы плоскости.	2		1	5
Тема 5. Взаимное расположение простейших геометрических образов.			2	6

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Принадлежность прямой и точки. Параллельность прямой и плоскости, параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости, перпендикулярность плоскостей. Пересечение прямой и плоскости, пересечение плоскостей.				
Тема 6. Способы преобразования чертежа. Способ перемены плоскостей проекций. Способ вращения. Определение истинной величины геометрических элементов.			1	7
Тема 7. Поверхности. Многогранники Образование поверхностей многогранников и задание их на чертеже. Развертка многогранников. Поверхности вращения Образование поверхностей вращения. Точки и линия на поверхности. Развертываемые и неразвертываемые поверхности. Способы развертывания поверхностей.	2		1	11
Тема 8. Пересечение поверхности плоскостью и прямой, пресечение двух поверхностей Пересечение поверхности плоскостью. Пересечение прямой линии с поверхностью. Пересечение поверхностей (метод вспомогательных секущих плоскостей, метод вспомогательных концентрических сфер).			1	11
<b>Раздел Моделирование деталей</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>26</b>
Тема 9. Изображения. Виды: основные, дополнительные, местные. Обозначение видов. Разрезы: простые, сложные, местные. Обозначение разрезов. Сечения. Классификация. Обозначение сечений. Выносные элементы. Правила выполнения, обозначение.	2	6	4	22
Тема 10. Аксонометрия. Классификация аксонометрических проекций. Коэффициенты искажения. Прямоугольные и косоугольные аксонометрические проекции.	1		2	4

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Построение окружности в аксонометрии. Построение аксонометрических изображений по ортогональным проекциям. Штриховка в аксонометрии.				
ИТОГО по 1 семестру	8	8	12	78
<b>II семестр</b>				
<b>Конструкторская документация</b> Проектирование типовых деталей с использованием изображений, определенных стандартами ЕСКД. Технические детали. Проектная разработка чертежа детали с информационным поиском типовых стандартных элементов. Сборочные чертежи. Спецификация. Электронная модель сборочной единицы.		2	6	24
<b>Разработка конструкторской документации на сборочную единицу</b> Разработка проектной и рабочей технической документации на учебный профильный объект с использованием информационных технологий и средств автоматизированного проектирования. Электронный комплект конструкторской документации.		2	6	30
ИТОГО по 2 семестру	-	4	12	54
ИТОГО по дисциплине	8	12	24	132

Тематика примерных практических занятий (очно-заочная форма обучения)

№ п.п.	Наименование темы практического занятия
1 семестр	
1.	Метод прямоугольного проецирования на 2-3 плоскости проекций. Проекция точки.
2.	Прямая в системе плоскостей проекций.
3.	Плоскость в системе плоскостей проекций.
4.	Взаимное расположение прямой и плоскости, двух плоскостей (параллельность геометрических образов, пересечение геометрических образов)
5.	Преобразование чертежа (замена плоскости проекций, вращение вокруг проецирующей прямой). Решение метрических задач на определение натуральных характеристик отрезка прямой, плоской фигуры.
6.	Поверхность. Задание на чертеже. Принадлежность точки поверхности.
7.	Пересечение поверхностей
8.	Выполнение заданий на построение изображений (видов) типовой детали и ее пространственной модели.
9.	Выполнение заданий на построение изображений (разрезов) типовой детали и ее пространственной модели.
10.	Выполнение заданий на построение изображений (сечений) типовой детали.

№ п.п.	Наименование темы практического занятия
11.	АксонOMETрические проекции.
	2 семестр
12.	Разъемные соединения. Поиск информации о стандартных крепежных изделиях.
13.	Выполнение чертежа сборочной единицы с участием стандартных крепежных соединений.
14.	Проектное задание по разработке специализированного учебного объекта. Анализ конструкции по сборочному чертежу, разработка этапов выполнения, выявление составных частей объекта (чтение чертежа).
15.	Выполнение этапов проектирования объекта. Выполнение рабочих чертежей технических деталей, нанесение размеров и других характеристик. Информационный поиск материала.
16.	Подготовка комплекта рабочей графической документации на объект.
17.	Подготовка текстовых документов проектной разработки.
18.	Защита проектной разработки. Зачет.

Тематика примерных лабораторных работ (очно-заочная форма обучения)

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
	1 семестр
1.	Электронная геометрическая модель. Базовые операции трехмерного моделирования.
2.	Электронная геометрическая модель. Редактирование модели. Поиск и устранение ошибок в контуре эскиза.
3.	Ассоциативный чертеж. компоновка и оформление чертежа. Виды, разрезы.
4.	Ассоциативный чертеж. компоновка и оформление чертежа. Сечения.
	2 семестр
5.	Комплект конструкторской документации. Оформление ассоциативного чертежа и спецификации на СЕ.
6.	Самостоятельная работа (зачет по КГ). Моделирование СЕ и оформление комплекта КД на СЕ.

**3. Объем и виды учебной работы (заочная форма обучения)**

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		1	2		
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	18	10	8		
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:					
- лекции (Л)				2	-
- лабораторные работы (ЛР)				4	2
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)				8	4
- контроль самостоятельной работы (КСР)				4	2
- контрольная работа					
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	185	94	91		
2. Промежуточная аттестация					
Экзамен	9		9		
Дифференцированный зачет					
Зачет	4	4			
Курсовой проект (КП)					
Курсовая работа (КР)					
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108		

#### 4. Содержание дисциплины (заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
I семестр				
<b>Раздел Общие положения</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>12</b>
Тема 1. Основные положения ЕСКД Виды изделий. Виды и комплектность конструкторских документов. Стадии разработки конструкторской документации.	0,5			2
Тема 2. Общие правила ЕСКД к оформлению чертежей Система ЕСКД. Оформление чертежей: форматы, основные надписи, масштабы, линии чертежа, шрифты, правила нанесения размеров, обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах	0,5			6
Тема 3. Электронные формы технической документации Учебный комплекс ПО КОМПАС-3D: интерфейс и принципы работы. Понятие об электронной геометрической модели.		2		4
<b>Раздел Отображение геометрических примитивов</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>47</b>
Тема 4. Методы проецирования. Точка, прямая, плоскость Образование комплексного чертежа. Методы проецирования: центральное, параллельное проецирование. Свойства проецирования. Чертежи точек, различным образом расположенных по отношению к плоскостям проекций. Конкурирующие точки. Прямая: общего и частного положений. Взаимное расположение прямых линий. Деление отрезка прямой в заданном отношении. Определение длины отрезка прямой и углов его наклона к плоскостям проекций способом прямоугольного треугольника. Плоскость: способы задания на эюре. Плоскость: общего и частного положений. Точка и прямая в плоскости. Главные линии плоскости. Следы плоскости.			0,5	7
Тема 5. Взаимное расположение простейших геометрических образов. Принадлежность прямой и точки.			0,5	7

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Параллельность прямой и плоскости, параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости, перпендикулярность плоскостей. Пересечение прямой и плоскости, пересечение плоскостей.				
Тема 6. Способы преобразования чертежа. Способ перемены плоскостей проекций. Способ вращения. Определение истинной величины геометрических элементов.			0,5	7
Тема 7. Поверхности. Многогранники Образование поверхностей многогранников и задание их на чертеже. Развертка многогранников. Поверхности вращения Образование поверхностей вращения. Точки и линия на поверхности. Развертываемые и неразвертываемые поверхности. Способы развертывания поверхностей.			0,5	14
Тема 8. Пересечение поверхности плоскостью и прямой, пресечение двух поверхностей Пересечение поверхности плоскостью. Пересечение прямой линии с поверхностью. Пересечение поверхностей (метод вспомогательных секущих плоскостей, метод вспомогательных концентрических сфер).				12
<b>Раздел Моделирование деталей</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>35</b>
Тема 9. Изображения. Виды: основные, дополнительные, местные. Обозначение видов. Разрезы: простые, сложные, местные. Обозначение разрезов. Сечения. Классификация. Обозначение сечений. Выносные элементы. Правила выполнения, обозначение.	1		2	28
Тема 10. Аксонометрия. Классификация аксонометрических проекций. Коэффициенты искажения. Прямоугольные и косоугольные аксонометрические проекции. Построение окружности в аксонометрии.				7

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Построение аксонометрических изображение по ортогональным проекциям. Штриховка в аксонометрии.				
ИТОГО по 1 семестру	2	2	4	94
<b>II семестр</b>				
<b>Конструкторская документация</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>41</b>
Проектирование типовых деталей с использованием изображений, определенных стандартами ЕСКД. Технические детали. Проектная разработка чертежа детали с информационным поиском типовых стандартных элементов. Сборочные чертежи. Спецификация. Электронная модель сборочной единицы.		2	2	41
<b>Разработка конструкторской документации на сборочную единицу</b>			<b>2</b>	<b>50</b>
Разработка проектной и рабочей технической документации на учебный профильный объект с использованием информационных технологий и средств автоматизированного проектирования. Электронный комплект конструкторской документации.			2	50
ИТОГО по 2 семестру	-	2	4	91
ИТОГО по дисциплине	2	4	8	185

Тематика примерных практических занятий (заочная форма обучения)

№ п.п.	Наименование темы практического занятия
1 семестр	
1.	Метод прямоугольного проецирования на 2-3 плоскости проекций. Проекция точки.
2.	Прямая в системе плоскостей проекций.
3.	Плоскость в системе плоскостей проекций.
4.	Взаимное расположение прямой и плоскости, двух плоскостей (параллельность геометрических образов, пересечение геометрических образов)
5.	Преобразование чертежа (замена плоскости проекций, вращение вокруг проецирующей прямой). Решение метрических задач на определение натуральных характеристик отрезка прямой, плоской фигуры.
6.	Поверхность. Задание на чертеже. Принадлежность точки поверхности.
7.	Выполнение заданий на построение изображений (разрезов) типовой детали и ее пространственной модели.
2 семестр	
8.	Выполнение чертежа сборочной единицы с участием стандартных крепежных соединений.
9.	Проектное задание по разработке специализированного учебного объекта. Анализ конструкции по сборочному чертежу, разработка этапов выполнения, выявление составных

№ п.п.	Наименование темы практического занятия
	частей объекта (чтение чертежа).

Тематика примерных лабораторных работ (заочная форма обучения)

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1 семестр	
1.	Электронная геометрическая модель. Базовые операции трехмерного моделирования.
2.	Электронная геометрическая модель. Редактирование модели. Поиск и устранение ошибок в контуре эскиза.
2 семестр	
3.	Комплект конструкторской документации. Оформление ассоциативного чертежа и спецификации на СЕ.