

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ЛФ ПНИПУ
 М.Е. Жалко
« 31 » 08 20 26 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: 252 (7)

(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: унифицированная для всех ОПОП ЛФ ПНИПУ

(код и наименование направления)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель: подготовка выпускников, способных 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.

Изучение дисциплины «Инженерная геометрия и компьютерная графика» ориентировано на реализацию следующих **задач**:

Формирование знаний:

- элементы инженерной геометрии, основы геометрического моделирования;
- правила разработки проектной, рабочей документации, включая чертежи, модели деталей, и другие документы на специализированные объекты;
- действующие стандарты и другие нормативные документы для оформления технической документации;
- стандартные программные средства компьютерной графики;
- способы геометрического моделирования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

Формирование умений:

- использовать для решения геометрических задач методы инженерной геометрии, средства геометрического моделирования;
- разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов;
- выполнять проекты с учетом специфики направления подготовки.
- использовать современные информационные технологии и вычислительную технику для получения конструкторских, технологических и других документов;
- осуществлять проектную деятельность с использованием средств компьютерной графики.

Знания и умения, приобретенные в курсе «Инженерной геометрии и компьютерной графики», необходимы для изучения общепрофессиональных и специальных технических дисциплин, а также в последующей инженерной деятельности.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- структура и способы получения геометрической модели;
- действующие стандарты, их использование при оформлении проектно-конструкторских работ;
- современные компьютерные технологии в трехмерном моделировании сложных геометрических объектов.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Направление подготовки	Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
08.03.01 Строительство 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств 20.03.01 Техносферная безопасность 22.03.02 Металлургия 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	БК-1	ИД-1 БК-1	Знать: – элементы инженерной геометрии, основы геометрического моделирования; – правила разработки проектной, рабочей документации, включая чертежи, модели деталей, и другие документы на специализированные объекты; – действующие стандарты и другие нормативные документы для оформления технической документации;	Студент знает элементы инженерной геометрии, основы геометрического моделирования; правила разработки проектной, рабочей документации, включая чертежи, модели деталей, и другие документы на специализированные объекты; действующие стандарты и другие нормативные документы для оформления технической документации;	опрос, текущий тестовый контроль, автоматизированное тестирование;
		ИД-2 БК-1	Уметь: – использовать для решения геометрических задач методы инженерной геометрии, средства геометрического моделирования; – разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов; – выполнять проекты с учетом специфики направления подготовки.	Студент умеет использовать для решения геометрических задач методы инженерной геометрии, средства геометрического моделирования; разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов; выполнять проекты с учетом специфики направления подготовки.	индивидуальные графические работы, рубежная контрольная работа;

Направление подготовки	Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
	БК-2.	ИД-3 БК-2	Знать: – стандартные программные средства компьютерной графики; – способы геометрического моделирования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.	Студент знает стандартные программные средства компьютерной графики; способы геометрического моделирования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.	Защита индивидуальных и проектных работ;
		ИД-4 БК-2	Уметь: - использовать современные информационные технологии и вычислительную технику для получения конструкторских, технологических и других документов; – осуществлять проектную деятельность с использованием средств компьютерной графики.	Студент умеет использовать современные информационные технологии и вычислительную технику для получения конструкторских, технологических и других документов; осуществлять проектную деятельность с использованием средств компьютерной графики.	Защита лабораторных и проектных работ.

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:			
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	122	68	54
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	64	32	32
- контроль самостоятельной работы (КСР)	10	4	6
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	94	40	54
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			+
Зачет			
Курсовая проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	252	144	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				
Модуль 1. Отображение геометрических примитивов				
Тема 1. Введение в инженерную геометрию. Основные геометрические понятия в инженерной геометрии. Конструкторская документация и ее оформление: ЕСКД. Стандарты на оформление чертежей. Понятие об электронной геометрической модели. Учебный комплекс ПО КОМПАС-3D: интерфейс и принципы работы.	2	2		2
Тема 2. Метод проекций. Построение комплексного чертежа точки.	2		2	2
Тема 3. Метод проекций. Построение комплексного чертежа прямой.	2		2	2
Тема 4. Метод проекций. Построение комплексного чертежа плоскости.	2		2	2
Тема 5. Решение метрических задач на определение натуральных характеристик плоской фигуры.			2	4
Тема 6. Решение позиционных задач взаимосвязанных	2		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
геометрических образов (принадлежность, параллельность, пересечение).				
Тема 7. Аксонометрические проекции.			2	2
Модуль 2. Геометрическое моделирование поверхностей				
Тема 8. Поверхности	2	2	2	2
Тема 9. Решение позиционных задач на пересечение поверхности плоскостью, поверхностью			4	4
Тема 10. Решение инженерных задач методом 3d-моделирования			2	2
Модуль 3. Моделирование типовых деталей				
Тема 11. Построение изображений типовой детали: виды	4	2	2	2
Тема 12. Построение изображений типовой детали: разрезы.		4	4	4
Тема 13. Построение изображений типовой детали: сечения.		2	2	2
Тема 14. Правила нанесения размеров на чертежи.		4	2	4
Тема 15. Технические детали: классификация, назначение, стандартные элементы			2	2
ИТОГО по 2-му семестру	16	16	32	40
3-й семестр				
Модуль 4. Электронная модель сборочной единицы				
Тема 16. Резьба: основные параметры, типы, условное изображение и нанесение обозначения резьбы на чертеже.			4	6
Тема 17. Эскизирование типовых технических деталей.			4	6
Тема 18. Соединение деталей. Понятие сборочной единицы. Правила оформления сборочных чертежей. Основной конструкторский документ «Спецификация». Сборочная единица с участием стандартных крепежных соединений.		4	8	16
Тема 19. Неразъемные соединения		4	4	6
Тема 20. Механические соединения для передачи и преобразования крутящего момента		4	4	4
Тема 21. Проектирование технического изделия (проектная работа). Конструкторская документация.		4	8	16
ИТОГО по 3-му семестру		16	32	54
ИТОГО по дисциплине	16	32	64	94

Примерная тематика практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического занятия
2 семестр	
Модуль 1. Отображение геометрических примитивов	
1.	Метод проекций. Построение комплексного чертежа точки, прямой линии, плоскости.
2.	Решение метрических задач на определение натуральных характеристик отрезка прямой. Способы преобразования чертежа (замена плоскости проекций, вращение вокруг проецирующей прямой). Выбор рационального способа решения.
3.	Решение метрических задач на определение натуральных характеристик плоской фигуры. Выбор рационального способа решения.
4.	Решение позиционных задач на построение чертежей взаимосвязанных геометрических образов (принадлежность, параллельность, пересечение).
5.	Аксонметрические проекции. Виды аксонометрических проекций. Основные положения аксонометрического проецирования.
Модуль 2. Геометрическое моделирование поверхностей	
6.	Решение задач на построение очерков типовых поверхностей. Применение условия принадлежности точек и линий поверхности на чертеже.
7.	Решение позиционных задач на пересечение поверхности плоскостью. Построение линии пересечения.
8.	Решение позиционных задач на пересечение поверхности поверхностью. Построение линии пересечения.
9.	Решение инженерных задач методом 3d-моделирования
Модуль 3. Моделирование типовых деталей	
10.	Построение изображений типовой детали: виды Выполнение заданий на построение изображений (видов) типовой детали и ее пространственной модели.
11.	Построение изображений типовой детали: разрезы. Выполнение заданий на построение изображений (разрезов) типовой детали и ее пространственной модели. Простые разрезы.
12.	Построение изображений типовой детали: разрезы. Выполнение заданий на построение изображений (разрезов) типовой детали и ее пространственной модели. Сложные разрезы.
13.	Построение изображений типовой детали: сечения. Выполнение заданий на построение изображений (сечений) типовой детали.
14.	Правила нанесения размеров на чертежи. Выполнение заданий по нанесению размеров на чертежах (ГОСТ 2.307-2011) и 3d-моделях (ГОСТ Р 2.052-2024).
15.	Технические детали: классификация, назначение, стандартные элементы.
3 семестр	
Модуль 4. Электронная модель сборочной единицы	
1.	Резьба: основные параметры, типы, условное изображение и нанесение обозначения резьбы на чертеже.
2.	Эскизирование типовых технических деталей. Выполнение эскизов типовых технических деталей с наличием резьбовой поверхности и других стандартных элементов. Построение необходимых изображений.
3.	Эскизирование типовых технических деталей. Выполнение эскизов типовых технических деталей (на примере корпусной детали). Поиск информации о стандартных элементах деталей: построение их изображений и

№ п.п.	Наименование темы практического занятия
	нанесение размеров.
4.	Эскизирование типовых технических деталей. Выполнение эскизов типовых технических деталей (на примере детали типа «Вал»). Отработка правил нанесения размеров.
5.	Эскизирование типовых технических деталей. Выполнение эскизов типовых технических деталей. Отработка правил нанесения шероховатости поверхности.
6.	Соединение деталей. Понятие сборочной единицы. Правила оформления сборочных чертежей. Основной конструкторский документ «Спецификация».
7.	Сборочная единица с участием стандартных крепежных соединений.
8.	Неразъемные соединения. Правила оформления изображений неразъемных соединений.
9.	Выполнение чертежа сборочной единицы с участием неразъемных соединений.
10.	Основы геометрии механических соединений для передачи и преобразования крутящего момента. Проектирование модели по заданным параметрам.
11.	Зубчатые передачи. Элементы зубчатого колеса. Рабочий чертеж.
12.	Проектное задание по разработке учебного объекта (специализация). Основные этапы разработки изделия. Анализ конструкции по чертежу общего вида, выявление составных частей объекта (чтение чертежа).
13.	Выполнение этапов проектирования объекта. Моделирование электронной модели сборочной единицы.
14.	Выполнение рабочих чертежей технических деталей, нанесение размеров и других характеристик. Формирование документации на объект.

Примерная тематика лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
	2 семестр
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	Ассоциативный чертеж. Компоновка и оформление чертежа. Сечения.
8	Моделирование детали и выполнение ассоциативного чертежа (самостоятельная работа).
	3 семестр
1.	Электронная модель сборочной единицы. Основные методы создания СЕ в САПР. Моделирование деталей, входящих в СЕ.
2.	Электронная модель сборочной единицы. Моделирование СЕ с применением библиотек стандартных элементов.
3.	Электронная структура изделия. Состав изделия в САПР.
4.	Комплект конструкторской документации. Оформление спецификации и ассоциативного чертежа на СЕ.

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
5.	Электронная модель сборочной единицы с неразъемными соединениями (на примере сварного соединения). Оформление и обозначение сварных швов в соответствии с ЕСКД. Спецификация и сборочный чертеж.
6.	Выполнение электронной модели учебного объекта (специализация). Моделирование конструкции по сборочному чертежу.
7.	Оформление электронной версии комплекта конструкторской документации на объект.
8.	Возможности визуализации электронной модели в САПР. Анимация. Фотореализм.

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. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Петров, М.Н. Компьютерная графика (+ CD) : учебник для вузов / М.Н. Петров. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2011. - 544 с. : ил.	10
2	Инженерная компьютерная графика. Вводный курс: 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.	10
3	Инженерная 3D-компьютерная графика [Текст] : 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, 2016. – 464 с. – (Бакалавр. Прикладной курс).	5
4	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
5	Чекмарев, А.А. Инженерная графика : учеб.длянемаш. спец. вузов / А.А. Чекмарев. - 9-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2007. - 382 с. : ил.	24
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
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.	1
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Крайнова , М.Н. Инженерная геометрия и компьютерная графика. Построение чертежей с использованием	1

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	изображений, определённых стандартами ЕСКД: учебно-методическое пособие/М.Н.Крайнова, Ю.В. Дианова, Л.С. Тарасова. ЯГАОУ ВО ПНИПУ, - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2025.-57с.	
2	Носов, К.Г. Моделирование изделий и оформление конструкторской документации в САПР КОМПАС-3D: учеб. Пособие/К.Г. Носов; ФГАОУ ВО ПНИПУ.- Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2025.-206с.	1
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Начертательная геометрия и инженерная графика. Методические указания и контрольные задания / Л.Г. Боброва, В.В. Микова; Перм. гос. техн. ун-т. Пермь, 2002. 81 с.: ил.	100

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Серга, Г. В. Инженерная графика для машиностроительных специальностей : учебник для вузов / Г. В. Серга, И. И. Табачук, Н. Н. Кузнецова ; под редакцией Г. В. Серга. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 276 с.	https://e.lanbook.com/book/390647	<i>Сеть Интернет /авторизованный</i>
Основная	Инженерная графика : учебник для вузов / Н. П. Сорокин, Е. Д. Ольшевский, А. Н. Заикина, Е. И. Шибанова. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 432 с.	https://e.lanbook.com/book/487721	<i>Сеть Интернет /авторизованный</i>
Основная	Леонова, О. Н. Начертательная геометрия в примерах и задачах : учебное пособие для вузов / О. Н. Леонова, Е. А. Разумнова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 212 с	https://reader.lanbook.com/book/511512#1	<i>Сеть Интернет /авторизованный</i>
Основная	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.	https://e.lanbook.com/book/367583?category=931	<i>Сеть Интернет /авторизованный</i>
Основная	Аверин, В. Н. Практикум по	https://e.lanbo	<i>Сеть Интернет</i>

	дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» : учебное пособие / В. Н. Аверин, А. Д. Гвоздев. М.: РУТ (МИИТ), 2023. 48 с.	ok.com/book/367580	/авторизованный
Основная	Болбат, О. Б. Начертательная геометрия: проекции геометрических фигур, решение позиционных и метрических задач : учебно-методическое пособие / О. Б. Болбат, И. А. Сергеева. — Новосибирск : СГУПС, 2025. — 80 с.	https://e.lanbook.com/book/512882	Сеть Интернет /авторизованный
Основная	Кадыкова, Н. С. Размеры на чертежах: учебно-методическое пособие / Н. С. Кадыкова, В. В. Рустамян, Л. А. Жихарев. М.: РТУ МИРЭА, 2022. 65 с.	https://e.lanbook.com/book/311435	Сеть Интернет /авторизованный
Основная	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.	https://e.lanbook.com/book/342053	Сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная	Леонова, О. Н. Начертательная геометрия. Рабочая тетрадь : учебное пособие для вузов / О. Н. Леонова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 48 с.	https://e.lanbook.com/book/434144	Сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная	Верхотурова, Е. В. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / Е. В. Верхотурова, О. В. Белокрылова, М. А. Иванова. — Иркутск : ИРНИТУ, 2023 — Часть 1 — 2023.	https://e.lanbook.com/book/516507	Сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная	Мухина, О. В. 2D-моделирование в системе Компас-3D : учебно-методическое пособие для вузов / О. В. Мухина, Т. А. Перевай, Ю. О. Стреляная. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 156 с.	https://e.lanbook.com/book/508887	Сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная	Начертательная геометрия. Решение задач с применением САПР: Лабораторный практикум : учебное пособие / составитель С. В. Гайдидей. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2026. — 80 с.	https://e.lanbook.com/book/518983	Сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная	Разъемные соединения: методические указания : методические указания / составитель Н. И. Кузнецова, С. В. Гайдидей. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2026. — 57 с.	https://e.lanbook.com/book/518968	Сеть Интернет /авторизованный
Дополнительная	Кожухова, Н. Ю. Инженерная графика. Зубчатые передачи. Колесо зубчатое. Шпоночные и шлицевые соединения :	https://e.lanbook.com/book/513308	Сеть Интернет /авторизованный

	методические указания / Н. Ю. Кожухова. — Брянск : Брянский ГАУ, 2025.		
Дополнительная	Кожухова, Н. Ю. Инженерная графика. Резьба и резьбовые соединения : методические указания / Н. Ю. Кожухова. — Брянск : Брянский ГАУ, 2025. — 55 с.	https://e.lanbook.com/book/513310	Сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная	Резьбы : учебно-методическое пособие / В. И. Вышнепольский, Н. С. Кадыкова, К. Т. Егизарян [и др.]. — 2-е изд, перераб. и доп. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 55 с.	https://e.lanbook.com/book/493421	Сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная	Петухова, А. В. Выполнение чертежей и моделей деталей: практикум : учебное пособие / А. В. Петухова, Т. А. Астахова, И. А. Сергеева. — Новосибирск : СГУПС, 2024. — 96 с.	https://e.lanbook.com/book/493847	Сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная	Кожухова, Н. Ю. Инженерная графика. Сварка : методические указания / Н. Ю. Кожухова. — Брянск : Брянский ГАУ, 2025. — 35 с.	https://e.lanbook.com/book/513311	Сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная	Гришаева, Н. Ю. Инженерная и компьютерная графика. Индивидуальный проект в Компас-3D : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Гришаева. — Москва : ТУСУР, 2023.	https://e.lanbook.com/book/394226	Сеть Интернет/авторизованный
Периодические издания	Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2026 гг.	http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/	Сеть Интернет/авторизованный
Периодические издания	Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал. — Архив номеров 2007-2021 гг.	http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostr_oeniya	Сеть Интернет/свободный
Нормативно-технические издания	ГОСТ 2.001-2013 ЕСКД. Общие положения ГОСТ 2.101-2016 ЕСКД. Виды изделий. ГОСТ 2.102-2013 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов. ГОСТ 2.103-2013 ЕСКД. Стадии разработки. ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД. Основные надписи. ГОСТ 2.105-2019 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. ГОСТ 2.106-2019 ЕСКД. Текстовые документы. ГОСТ Р 2.109-2023 ЕСКД. Общие требования к чертежам.	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал.информ. ресурс]. Режим доступа: Компьютер.с	Локальная сеть/свободный

	ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы. ГОСТ 2.302-68 ЕСКД. Масштабы. ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии. ГОСТ 3.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежей. ГОСТ 2.305-2008 ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения. ГОСТ 2.306-68 ЕСКД. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах. ГОСТ 2.307-2011 ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений. ГОСТ Р 2.308-2023 ЕСКД. Допуски формы и расположения поверхностей. ГОСТ 2.309-73 ЕСКД. Обозначения шероховатости поверхностей. ГОСТ 2.310-2022. ЕСКД. Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки, в том числе с использованием аддитивного производства. ГОСТ 2.311-68 ЕСКД. Изображение резьбы. ГОСТ 2.312-72*. ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений. ГОСТ 2.313-82. ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений. ГОСТ 2.314-68*. ЕСКД. Указания на чертежах о маркировании и клеймении изделий. ГОСТ 2.315-68*. ЕСКД. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей. ГОСТ 2.318-81. ЕСКД. Правила упрощенного нанесения размеров отверстий. ГОСТ 2.316-2008 ЕСКД. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. ГОСТ 2.317-2011 ЕСКД. Аксонометрические проекции. ГОСТ 2.401-68. ЕСКД. Правила выполнения чертежей пружин. ГОСТ 2.402-68. ЕСКД. Условные изображения зубчатых колес, реек, червяков и звездочек цепных передач. ГОСТ 2.403-75. ЕСКД. Правила выполнения чертежей цилиндрических зубчатых колес. ГОСТ 2.409-74. ЕСКД. Правила	еть ОНБ ЛФ ПНИПУ http://consultant.ru	
--	---	--	--

	выполнения чертежей зубчатых (шлицевых) соединений. ГОСТ 1139-80. Основные нормы взаимозаменяемости. Соединения шлицевые прямобочные. Размеры и допуски. ГОСТ 8724-2002 (ИСО 261-98). Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Диаметры и шаги ГОСТ 9150-2002 (ИСО 68-1-98). Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Профиль. ГОСТ 6211-81 (СТ СЭВ 1159-78). Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трубная коническая. ГОСТ 6357-81 (СТ СЭВ 1157-78). Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трубная цилиндрическая. ГОСТ 24738-81 (СТ СЭВ 639-77). Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трапецеидальная однозаходная. Диаметры и шаги. ГОСТ 24739-81 (СТ СЭВ 185-79). Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трапецеидальная многозаходная. ГОСТ 10549-80*. Выход резьбы. Сбеги, недорезы, проточки и фаски. ГОСТ 23360-78* (СТ СЭВ 189-79). Основные нормы взаимозаменяемости. Соединения шпоночные с призматическими шпонками. Размеры шпонок и сечений пазов. Допуски и посадки. ГОСТ 10748-79*. Основные нормы взаимозаменяемости. Соединения шпоночные с призматическими высокими шпонками. Размеры шпонок и сечений пазов. Допуски и посадки. ГОСТ 11708-82 (СТ СЭВ 2631-80). Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба. Термины и определения.		
--	--	--	--

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows10 (подп. AzureDevToolsforTeaching)
Офисные приложения	Microsoft Office (академическая лицензия)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Компас-3D

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	https://elib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRsmart	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети Консультант Плюс	Локальная сеть

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Доска аудиторная для написания мелом	1
	Рабочее место преподавателя	1
	Рабочие места по количеству обучающихся	32
Лабораторная работа Практическое занятие	Доска аудиторная для написания мелом	1
	Рабочее место преподавателя	1
	Персональный компьютер	15
	Проектор;	1
	Настенный экран;	1
	Колонки активные	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Приложение 1

Данное приложение является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (РПД) «**Инженерная геометрия и компьютерная графика**» и включает дополнения новых пунктов, связанные со спецификой очно-заочной формы обучения, остальные пункты и таблицы РПД очной формы обучения применяются без изменений.

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:			
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	48	30	18
- 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)	168	78	90
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			+
Зачет			
Курсовая проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	252	144	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				
Модуль 1. Отображение геометрических примитивов				
Тема 1. Введение в инженерную геометрию. Основные геометрические понятия в инженерной геометрии. Конструкторская документация и ее оформление: ЕСКД. Стандарты на оформление чертежей. Понятие об электронной геометрической модели. Учебный комплекс ПО КОМПАС-3D: интерфейс и принципы работы.	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
Тема 2. Метод проекций. Построение комплексного чертежа точки.	1			5
Тема 3. Метод проекций. Построение комплексного чертежа прямой.	1			5
Тема 4. Метод проекций. Построение комплексного чертежа плоскости.	1			5
Тема 5. Решение метрических задач на определение натуральных характеристик плоской фигуры.			1	5
Тема 6. Решение позиционных задач взаимосвязанных геометрических образов (принадлежность, параллельность, пересечение).			2	6
Тема 7. Аксонометрические проекции.			1	3
Модуль 2. Геометрическое моделирование поверхностей				
Тема 8. Поверхности	1			7
Тема 9. Решение позиционных задач на пересечение поверхности плоскостью, поверхностью			2	6
Тема 10. Решение инженерных задач методом 3d-моделирования				4
Модуль 3. Моделирование типовых деталей				
Тема 11. Построение изображений типовой детали: виды	3	2		7
Тема 12. Построение изображений типовой детали: разрезы.		2	2	8
Тема 13. Построение изображений типовой детали: сечения.		2	2	2
Тема 14. Правила нанесения размеров на чертежи.			1	8
Тема 15. Технические детали: классификация, назначение, стандартные элементы			1	3
ИТОГО по 2-му семестру	8	8	12	78
3-й семестр				
Модуль 4. Электронная модель сборочной единицы				
Тема 16. Резьба: основные параметры, типы, условное изображение и нанесение обозначения резьбы на чертеже.			2	8
Тема 17. Эскизирование типовых технических деталей.				10
Тема 18. Соединение деталей. Понятие сборочной единицы. Правила оформления сборочных чертежей. Основной конструкторский документ «Спецификация». Сборочная единица с участием стандартных крепежных соединений.		4	2	22
Тема 19. Неразъемные соединения			1	14
Тема 20. Механические соединения для передачи и преобразования крутящего момента			1	12
Тема 21. Проектирование технического изделия (проектная работа). Конструкторская документация.			6	24
ИТОГО по 3-му семестру		4	12	90

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ИТОГО по дисциплине	8	12	24	168

Примерная тематика практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического занятия	часы
2 семестр		
Модуль 1. Отображение геометрических примитивов		
1.	Решение метрических задач на определение натуральных характеристик плоской фигуры. Выбор рационального способа решения.	1
2.	Решение позиционных задач на построение чертежей взаимосвязанных геометрических образов (принадлежность, параллельность, пересечение).	2
3.	Аксонметрические проекции. Виды аксонметрических проекций. Основные положения аксонметрического проецирования.	1
Модуль 2. Геометрическое моделирование поверхностей		
4.	Решение позиционных задач на пересечение поверхности поверхностью. Построение линии пересечения.	2
Модуль 3. Моделирование типовых деталей		
5.	Построение изображений типовой детали: разрезы. Выполнение заданий на построение изображений (разрезов) типовой детали и ее пространственной модели. Простые разрезы.	1
6.	Построение изображений типовой детали: разрезы. Выполнение заданий на построение изображений (разрезов) типовой детали и ее пространственной модели. Сложные разрезы.	1
7.	Построение изображений типовой детали: сечения. Выполнение заданий на построение изображений (сечений) типовой детали.	2
8.	Правила нанесения размеров на чертежи. Выполнение заданий по нанесению размеров на чертежах (ГОСТ 2.307-2011) и 3d-моделях (ГОСТ Р 2.052-2024).	1
9.	Технические детали: классификация, назначение, стандартные элементы.	1
3 семестр		
Модуль 4. Электронная модель сборочной единицы		
10.	Резьба: основные параметры, типы, условное изображение и нанесение обозначения резьбы на чертеже.	2
11.	Соединение деталей. Понятие сборочной единицы. Правила оформления сборочных чертежей. Основной конструкторский документ «Спецификация».	2
12.	Неразъемные соединения. Правила оформления изображений неразъемных соединений.	1
13.	Зубчатые передачи. Элементы зубчатого колеса. Рабочий чертеж.	1
14.	Проектное задание по разработке учебного объекта (специализация). Основные этапы разработки изделия. Анализ конструкции по чертежу общего вида, выявление составных частей объекта (чтение чертежа).	6
15.	Выполнение этапов проектирования объекта. Моделирование электронной модели сборочной единицы.	
16.	Выполнение рабочих чертежей технических деталей, нанесение размеров и других характеристик. Формирование документации на объект.	

Примерная тематика лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
	2 семестр
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.
6	Ассоциативный чертеж. Компонировка и оформление чертежа. Виды, разрезы.
7	Ассоциативный чертеж. Компонировка и оформление чертежа. Сечения.
	3 семестр
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 спецификации и ассоциативного чертежа на СЕ.

Данное приложение является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (РПД) «Инженерная геометрия и компьютерная графика» и включает дополнения новых пунктов, связанные со спецификой заочной формы обучения, остальные пункты и таблицы РПД очной формы обучения применяются без изменений.

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:			
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	24	16	8
- лекции (Л)	4	4	
- лабораторные работы (ЛР)	6	4	2
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	10	6	4
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	215	119	96
- контрольная работа	+	+	+
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	9	9	
Дифференцированный зачет	4		4
Зачет			
Курсовая проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	252	144	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				
Модуль 1.Отображение геометрических примитивов				
Тема 1. Введение в инженерную геометрию. Основные геометрические понятия в инженерной геометрии. Конструкторская документация и ее оформление: ЕСКД. Стандарты на оформление чертежей. Понятие об электронной геометрической модели. Учебный комплекс ПО КОМПАС-3D: интерфейс и принципы работы.	0,5	2		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
Тема 2. Метод проекций. Построение комплексного чертежа точки.	0,5			6
Тема 3. Метод проекций. Построение комплексного чертежа прямой.	0,5			8
Тема 4. Метод проекций. Построение комплексного чертежа плоскости.	0,5			8
Тема 5. Решение метрических задач на определение натуральных характеристик плоской фигуры.			1	8
Тема 6. Решение позиционных задач взаимосвязанных геометрических образов (принадлежность, параллельность, пересечение).			1	8
Тема 7. Аксонометрические проекции.				8
Модуль 2. Геометрическое моделирование поверхностей				
Тема 8. Поверхности				8
Тема 9. Решение позиционных задач на пересечение поверхности плоскостью, поверхностью				8
Тема 10. Решение инженерных задач методом 3d-моделирования				8
Модуль 3. Моделирование типовых деталей				
Тема 11. Построение изображений типовой детали: виды	2			8
Тема 12. Построение изображений типовой детали: разрезы.		2	2	8
Тема 13. Построение изображений типовой детали: сечения.			1	8
Тема 14. Правила нанесения размеров на чертежи.			1	10
Тема 15. Технические детали: классификация, назначение, стандартные элементы				8
ИТОГО по 2-му семестру	4	4	6	119
3-й семестр				
Модуль 4. Электронная модель сборочной единицы				
Тема 16. Резьба: основные параметры, типы, условное изображение и нанесение обозначения резьбы на чертеже.			2	8
Тема 17. Эскизирование типовых технических деталей.				10
Тема 18. Соединение деталей. Понятие сборочной единицы. Правила оформления сборочных чертежей. Основной конструкторский документ «Спецификация». Сборочная единица с участием стандартных крепежных соединений.		2	2	24
Тема 19. Неразъемные соединения				14
Тема 20. Механические соединения для передачи и преобразования крутящего момента				12
Тема 21. Проектирование технического изделия (проектная работа). Конструкторская документация.				28

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ИТОГО по 3-му семестру		2	4	96
ИТОГО по дисциплине	4	6	10	215

Примерная тематика практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического занятия	часы
2 семестр		
Модуль 1.Отображение геометрических примитивов		
1.	Решение метрических задач на определение натуральных характеристик плоской фигуры. Выбор рационального способа решения.	1
2.	Решение позиционных задач на построение чертежей взаимосвязанных геометрических образов (принадлежность, параллельность, пересечение).	1
Модуль 3.Моделирование типовых деталей		
3.	Построение изображений типовой детали: разрезы. Выполнение заданий на построение изображений (разрезов) типовой детали и ее пространственной модели. Простые разрезы.	1
4.	Построение изображений типовой детали: разрезы. Выполнение заданий на построение изображений (разрезов) типовой детали и ее пространственной модели. Сложные разрезы.	1
5.	Построение изображений типовой детали: сечения. Выполнение заданий на построение изображений (сечений) типовой детали.	1
6.	Правила нанесения размеров на чертежи. Выполнение заданий по нанесению размеров на чертежах (ГОСТ 2.307-2011) и 3d-моделях (ГОСТ Р 2.052-2024).	1
7.	Технические детали: классификация, назначение, стандартные элементы.	1
3 семестр		
Модуль 4. Электронная модель сборочной единицы		
8.	Резьба: основные параметры, типы, условное изображение и нанесение обозначения резьбы на чертеже.	2
9.	Соединение деталей. Понятие сборочной единицы. Правила оформления сборочных чертежей. Основной конструкторский документ «Спецификация».	2

Примерная тематика лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
2 семестр	
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.	Ассоциативный чертеж. Компоновка и оформление чертежа. Виды, разрезы.

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
6.	3 семестр
7.	Электронная модель сборочной единицы. Моделирование СЕ с применением библиотек стандартных элементов.
8.	Комплект конструкторской документации. Оформление спецификации и ассоциативного чертежа на СЕ.