

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
 «Сочинский государственный университет»

**СОГЛАСОВАНО**  
 Декан факультета Инженерно-экологического  
 Волков А.Н.  
 «26» 08 2021 год

**УТВЕРЖДАЮ**  
 Проректор по УР КОД  
 В.П. Будакова  
 «26» 08 2021 год

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Инженерная и компьютерная графика»**

**Шифр и направление подготовки** 08.03.01 Строительство  
**Квалификация (степень) выпускника** бакалавр  
**Профиль подготовки бакалавра** Городское строительство и хозяйство  
**Форма обучения** очная  
**Выпускающая кафедра** Строительства  
**Кафедра-разработчик рабочей программы** Архитектуры, дизайна и экологии  
**Год набора - 2021**

Семестр	Трудоем- кость (час./зет.)	Лекцион. занятий, (час.)	Практич. занятий, (час.)	Лаборат. занятий, (час.)	СРС, (час.)	КР/КП	Форма промежу- точного контроля (экз./зачет)
1	108/3	18	-	36	27	-	Экзамен (27)
2	108/3	18	-	36	54	-	Зачет
3	108/3	18	-	36	27	-	Экзамен (27)
<b>Итого:</b>	324/9	54	-	108	108	-	Экзамен (27) Зачет Экзамен (27)

Сочи 2021 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины  
«Инженерная и компьютерная графика»

Рабочую программу составила:  
Моисеенко М.В.,  
ст. преп. кафедры АДиЭ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА**

Заведующий каф. АДиЭ



Табак Л.В.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины соответствует библиотечному фонду СГУ:

Директор НОБ



Е.С. Мысина

Структура рабочей программы соответствует предъявляемым требованиям

Отдел качества образования и

методического обеспечения



## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Рабочая программа переутверждена на 2022/2023 учебный год, протокол №10 заседания кафедры от «22» июня 2022г.

Изменений нет.

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_   
подпись

Табак Л.В.  
ФИО

Рабочая программа переутверждена на 2023\_\_/2024\_\_ учебный год, протокол №\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_г

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_   
ФИО

Рабочая программа переутверждена на 2025\_\_/2026\_\_ учебный год, протокол №\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_   
ФИО

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» является получение знаний, умений и навыков по построению и чтению проекционных чертежей и чертежей строительных объектов, отвечающих требованиям стандартизации и унификации; освоение современных методов и средств компьютерной графики, приобретение знаний и умений по построению трехмерных геометрических моделей объектов с помощью графических систем, получение навыков использования информационных технологий и современной техники для их применения в профессиональной деятельности.

Данный курс способствует формированию у студентов общепрофессиональных компетенций, отражающие их графическую грамотность.

Задачи дисциплины:

- развитие объемно-пространственного мышления и навыков конструктивно-геометрического моделирования; владение основными законами геометрического формообразования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей зданий и сооружений;

- получение знаний, умений и навыков по выполнению и чтению архитектурно-строительных и инженерно-технических чертежей зданий, сооружений, конструкций и их деталей и по составлению проектно-конструкторской и технической документации;

- развитие умения изображать трехмерные объекты в ортогональных проекциях, аксонометриях и перспективах с соблюдением основных законов и тональных отношений;

- освоение методов и средств компьютеризации при работе с пакетами прикладных графических программ, изучение принципов и технологии моделирования трехмерного графического объекта (с элементами сборки) для получения конструкторской документации с помощью автоматизированных графических систем.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП НАПРАВЛЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» относится к Блоку 1 Обязательной части Учебного плана.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Дисциплины, участвующие в формировании компетенции
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	Математические методы Химия Физика Строительная физика и теплофизика Инженерная и компьютерная графика Теоретическая механика Техническая механика и сопротивление материалов Инженерная геология и механика грунтов Строительная механика Строительные материалы Основы электротехники и электроснабжения. Вертикальный транспорт Инженерные изыскания, инвентаризация и реконструкция застройки Преддипломная практика
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения за-	Информатика Инженерная и компьютерная графика Геодезические работы в строительстве

дач профессиональной деятельности.	Строительная механика Строительные материалы Инженерные изыскания, инвентаризация и реконструкция застройки
------------------------------------	---

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2

Компетенции и индикаторы их достижения		В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата;	ОПК-1.1. Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> основные законы естественнонаучных дисциплин в сфере профессиональной деятельности <i>Уметь:</i> выявлять естественнонаучную сущность процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности <i>Владеть:</i> привлекать соответствующий физико-математический аппарат
	ОПК-1.2. Представляет базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математических уравнений	<i>Знать:</i> фундаментальные основы высшей математики, аналитическую геометрию на плоскости и в пространстве, методы ортогональных проекций <i>Уметь:</i> использовать методы математического анализа и компьютерного моделирования, а так же графические методы решения позиционных и метрических задач различных геометрических форм <i>Владеть:</i> навыками чтения и выполнения различных проекционных чертежей, применения графических способов решения геометрических задач, составления соответствующих математических уравнений
	ОПК-1.3. Решает уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	<i>Знать:</i> теорию и общеинженерный результат специальных действий по применению методов начертательной геометрии <i>Уметь:</i> самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в источниках по строительным наукам <i>Владеть:</i> первичными навыками решения общетехнических задач в специальных профильных дисциплинах

<b>Компетенции и индикаторы их достижения</b>		В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-2.1. Демонстрирует знания принципов работы современных информационных технологий	<p><i>Знать</i>: принципы работы информатизации профессиональной деятельности</p> <p><i>Уметь</i>: работать на персональном компьютере, пользоваться операционной системой и основными офисными приложениями</p> <p><i>Владеть</i>: первичными методами практического использования компьютеров для обработки информации</p>
	ОПК-2.2. Выбирает современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	<p><i>Знать</i>: современные сведения о дискретных структурах и формировании информационных баз</p> <p><i>Уметь</i>: создавать, обмениваться и использовать информацию с помощью компьютерных технологий</p> <p><i>Владеть</i>: навыками оформлять техдокументацию с использованием универсальных компьютерных технологий</p>
	ОПК-2.3. Владеет навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	<p><i>Знать</i>: способы и методы получения конструкторской документации на базе созданной геометрической модели, актуальные программы для современного производства</p> <p><i>Уметь</i>: проектировать строительные объекты (начальный уровень) с использованием интерактивных графических компьютерных комплексов</p> <p><i>Владеть</i>: первичными навыками выполнения строительных чертежей и методиками практического использования систем автоматизированного проектирования, отвечающих требованиям стандартизации и унификации</p>

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Тематический план дисциплины

№ раздела, темы	Наименование модуля (раздела, темы) Дисциплины	ОФО			
		Всего часов	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы		
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы
<b>1 семестр</b>					

1	Ортогональные проекции (ОП): Темы 1-4	14	4	-	6	4
2	Позиционные задачи (ПЗ): Темы 5-7	17	4	-	8	5
3	Метрические задачи, способы преобразования чертежа (МЗ): Темы 8-9	18	5	-	8	5
4	Кривые линии и поверхности (КЛП): Темы 10-12	8	1	-	4	3
5	Аксонметрические проекции: Темы 13-14	10	2	-	4	4
6	Конструкторская документация и оформление чертежей по ЕСКД: Темы 15-18.	8	1	-	4	3
7	Рабочие чертежи и эскизы деталей (РЧ). Темы 19-20.	6	1	-	2	3
	Экзамен	27				-
<b>Итого 1 семестр</b>		<b>108</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>27</b>
<b>2 семестр</b>						
8	Архитектурно-строительное черчение (АСЧ): Темы 21-24	16	4	-	4	8
9	Компьютерная графика (КГ): Темы 25-28	48	2	-	24	20
10	Тени в ортогональных проекциях (ТОП): Темы 29-30	22				
11	Тени в аксонометрических проекциях (ТАП): Темы 31-32	22	4	-	4	14
	Зачет	-	-	-	-	-
<b>Итого 2 семестр</b>		<b>108</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>54</b>
<b>3 семестр</b>						
12	Проекция с числовыми отметками (ЧО): Темы 33-36	14	6	-	4	4
13	Перспектива и тени (ПиТ): Темы 37-42	18	6	-	6	6
14	Введение в трехмерную графику (ТГ): Темы 43-45	10	2	-	6	2
15	Твердотельные объекты (ТО): Тема 46-47	4	-	-	2	2
16	Модель здания по рабочим чертежам (МЗ): Темы 48-49	29	2	-	16	11
17	Подготовка видов, разрезов, сечений здания к печати (ПЧ): Темы 50-51	6	2	-	2	2
	Экзамен	27				-
<b>Итого 3 семестр</b>		<b>108</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>27</b>
<b>ИТОГО:</b>		<b>324</b>	<b>54</b>	<b>-</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

#### 4.1.1 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование модуля, раздела дисциплины	Краткое содержание
<b>1 семестр</b>		
1	Тема 1. Метод проекций, виды проецирования.	Развитие начертательной геометрии. Исторические вехи. Центральное проецирование. Параллельное и ортогональное проецирование. Аксонометрические изображения. Перспектива. Проекция с числовыми отметками. Гомология.
	Тема 2. Ортогональный чертеж точки на	Эпюр Монжа. Плоскости проекций. Декартова система координат. Ор-

	две и три плоскости проекций.	тогональный чертеж точки на две и три плоскости проекций. Взаимное расположение точек. Конкурирующие точки. Прямые общего и частного положения. Октанты. Аксиомы ортогонального чертежа. Параметры отрезка общего положения. Определение углов наклона отрезка к плоскостям проекций. Способ прямоугольного треугольника. Обобщение теоремы Пифагора.
2	Тема 3. Эпюр прямой линии. Параллельность на эпюре.	Чертеж прямой линии. Взаимное положение отрезков. Скрещивающиеся и пересекающиеся отрезки. Взаимно перпендикулярные пересекающиеся линии. Теорема и свойство ортогональных проекций плоских и прямых углов. Следы отрезков. Алгоритм построения следов отрезков. Определение видимости отрезков. Параллельность на чертеже.
	Тема 4. Плоскость. Эпюр многоугольника.	Чертеж плоскости. Способы задания плоскости. Плоскости частного и общего положения. Следы плоскости. Алгоритм построения следов плоскости. Параллельность плоскостей. Эпюр треугольника. Аксонометрия плоских фигур. Точки схода следов. Чертеж многоугольника. Следы плоскости в аксонометрии. Видимость на аксонометрии. Расположение плоскости относительно основных плоскостей проекций. Углы наклона и ската плоскости. Признаки плоскостности. Чертеж поверхности вращения. Образующие и направляющие.
3	Тема 5. Принадлежность точки и линии плоскости.	Взаимное расположение точек, отрезков и плоскостей. Инцидентность точки и линии плоскости и поверхности. Аксиомы. Линия пересечения плоскостей. Плоскости частного положения. Особые линии плоскости (горизонталы, фронталы, профили). Определение метрических характеристик плоскости.
	Тема 6. Пересечение прямой с плоскостью и двух плоскостей.	Условие параллельности плоскостей. Линия пересечения проецирующей плоскости с плоскостью общего положения. Первая позиционная задача. Алгоритм построения пересечения прямой с плоскостью. Методы построения линии пересечения двух плоскостей. Метод архитекторов. Угол между плоскостями. Перпендикуляр к плоскости. Перпендикулярность плоскостей. Аксиомы и теоремы.
4	Тема 7. Многогранники.	Общие сведения. Виды многогранников. Правильные многогранники. Построение проекций. Пересечение многогранников плоскостью и прямой линией. Взаимное пересечение многогранников. Кровля.
5	Тема 8 Способы преобразования чертежа.	Метод замены плоскостей (МЗП). Плоскопараллельное перемещение точки, отрезка, плоской фигуры (ППП). Траектории перемещения. Вращение вокруг осей, перпендикулярных плоскостям проекций (ВВО). Совмещение с плоскостями уровня (СПУ). Совмещение с плоскостями проекций (СПП). Соблюдение постоянства свойства проекции объекта при перемещении к параллельной плоскости проекций.
6	Тема 9. Применение способов преобразования чертежа к решению задач.	Определение расстояния между точкой и отрезком, между линиями (МЗП, ППП), метрические характеристики отрезков и плоских фигур (МЗП, ВВО, СПУ), измерение углов плоских и двугранных (МЗП, СПУ). Комбинированные способы.
7	Тема 10. Образование и задание кривых линий и поверхностей.	Определения и понятия. Закономерные линии. Каркасные линии. Самопересекающиеся кривые. Касательные к кривым. Точки излома. Особые точки. Плоские кривые. Образование и задание кривых линий и поверхностей. Спряmlение и аппроксимация. Винтовая линия. Кинематическое образование поверхностей. Линейчатые поверхности. Поверхности вращения. Поверхности второго порядка.
	Тема 11. Поверхности. Развертки поверхностей.	Развертываемые поверхности. Метод нормальных сечений. Метод раскатки. Метод треугольников. Метод цилиндров и конусов для условно развертываемых поверхностей. Пересечение поверхностей. Метод секущих плоскостей. Метод сфер. Частные случаи пересечения.
	Тема 12. Касательные к поверхности.	Нормаль. Кривизна поверхности. Построение касательной плоскости. Касательная к поверхности: через точку и прямую на поверхности, через точку и прямую в не поверхности, параллельно внешней прямой, к соприкасающимся поверхностям.
8	Тема 13. Стандартные аксонометрические проекции. Изображение окружности.	Основные понятия аксонометрии. Коэффициенты искажения. Теорема Польке. Приведенные коэффициенты. Прямоугольные изометрия и диметрия. Косоугольная аксонометрия. Стандартные аксонометрические проекции. Аксонометрические проекции (ЕСКД ГОСТ 2.317-68). Изображение окружности.
	Тема 14. Аксонометрия геометрических объектов.	Построение аксонометрических фигур. Гранные, конус и цилиндр Построение аксонометрии по заданным условиям. Решение некоторых задач в аксонометрии. Сечения и разрезы.

9	Тема 15. Виды изделий и конструкторских документов.	Виды изделий. ГОСТ 2.101-2016. Основные надписи. ГОСТ 2.104-2006. Общие требования к текстовым документам. ГОСТ 2.105-2013.
	Тема 16. Форматы. Масштабы.	Форматы. ГОСТ 2.301-2013. Масштабы. ГОСТ 2.302-2013.
	Тема 17. Линии. Шрифты чертежные. Графическое обозначение материалов.	Линии. ГОСТ 2.303-2013. Шрифты. ГОСТ 2.304-81. Обозначение материалов ГОСТ 2.306-2011.
	Тема 18. Нанесение размеров.	Нанесение размеров. ГОСТ 2.307-2011. Правила нанесения выносок и размерных линий. Распределение размеров на чертежах. Габаритные размеры. Размерные цепочки. Справочные размеры. Симметрия. Чтение размеров.
	Тема 19. Виды, разрезы, сечения. Сборочные чертежи.	Изображения- виды, разрезы, сечения. ГОСТ 2.305-2008. Основные положения. Виды и дополнительные и местные виды. Классификация разрезов. Обозначения. Соединение части вида с частью разреза. Выносные элементы. Условности и упрощения.
	Тема 20. Резьбовые соединения. Неразъемные соединения.	Особенности изображений на сборочных чертежах. Размеры и обозначения. Общие виды. Резьбовые соединения. Неразъемные соединения. Спецификация.
<b>2 семестр</b>		
1	Тема 21. Общие сведения о строительных чертежах.	Типы зданий и стадии проектирования. Комплекты чертежей. Модульная координация размеров в строительстве. Выноски и ссылки.
	Тема 22. Этажные планы зданий.	Чертежи зданий и их конструкций. Условные изображения элементов зданий. Этажные планы зданий. План фундаментов. Планы полов. Планы перекрытий.
	Тема 23. Разрезы зданий. Лестницы.	Чертежи стен и перегородок. Чертежи разрезов зданий. Узлы. Чертежи лестниц.
	Тема 24. Фасады зданий. Кровля.	Чертежи фасадов зданий. Тени на фасадах зданий. Кровля и ее элементы. Геометрические формы крышоподобных многогранников. План кровли. Конструкции скатных крыш.
2	Тема 25. Рабочая среда AutoCAD. Слоевая структура чертежей.	Основы AutoCAD. Ввод команд (использование системного и контекстного меню, командной строки и панелей инструментов). Ввод координат. Привязки координат.
	Тема 26. Команды редактирования чертежей.	Меню редактирования и использование контекстных подменю. Открытие нескольких чертежей. Копирование между чертежами.
	Тема 27. Работа с текстами. Образмеривание и штриховка.	Меню Format, Tools, Text, Dimension. Центр управления AutoCAD DesignCenter.
	Тема 28. Блоки. Атрибуты. Таблицы. Твердая копия чертежа.	Menu Insert. Редактирование блоков и файлов внешних ссылок. Таблицы и Поля. Информация о чертеже. Вывод на печать.
3	Тема 29. Значение теней в архитектурном проектировании.	Значение теней в архитектурном проектировании. Направление световых лучей. Техника выполнения рисунка карандашом. Тени в ортогональных проекциях.
	Тема 30. Способы построения теней.	Тени основных геометрических фигур. Некоторые закономерности образования границ теней. Специальные способы построения границ собственных теней. Способ конусов и цилиндров. Способ лучевых сечений. Построение теней по второй проекции. Способ выноса. Способ плоских экранов. Способ обратных лучей. Способ вспомогательных экранов. Способ вспомогательного проецирования.
4	Тема 31. Стандартные аксонометрические проекции и тени.	Общие сведения. Построение аксонометрии по заданным условиям. Построение аксонометрического изображения по двум проекциям. Решение некоторых задач в аксонометрии. Тени фигур. Совмещение поворотом координатной плоскости с аксонометрической плоскостью проекций.
	Тема 32. Принцип построения теней.	Метод секущих. Построение падающих теней. Рисование технических форм. Способы передачи светотени на техническом рисунке. Метод обратных восходящих лучей.
<b>3 семестр</b>		
1	Тема 33. Применение метода в архитектурном проектировании.	Основные сведения. Понятия: уклон, интервал, градуирование прямой и плоскости. Конус уклона.
	Тема 34. Позиционные и метрические задачи.	Пересечение двух плоскостей и прямой с плоскостью. Перпендикулярность. Угол двух плоскостей. Метрические характеристики объектов.
	Тема 35. Пересечение плоскости с по-	Топографическая поверхность. Пересечение откосов горизонтальной

	верхностью рельефа.	площадки. Пересечение плоских откосов с коническими. Точки нулевых работ. Построение профиля земляного сооружения. Штриховка. ГОСТ 21.204-93.
	Тема 36. Построение границ земляных работ.	Пересечение откоса площадки и дороги с рельефом местности. План откосов на криволинейном участке дороги. Горизонталь криволинейного наклонного участка дороги. Вертикальная планировка. Построение охранного целика.
2	Тема 37. Значение перспективы в архитектурном проектировании.	Основные положения. Метод центрального проецирования как основа перспективы. Виды перспективы. Дополнительные элементы изображения.
	Тема 38. Аппарат центрального проецирования.	Композиция изображения. Выбор точки зрения и высоты линии горизонта. Перспектива точки и прямого отрезка. Изображение плоскости. Проективные способы построения окружности. Построение соосных окружностей.
	Тема 39. Способы построения перспективы.	Закономерности построения. Радиальный способ. Способ прямоугольных координат и перспективной сетки. Масштабы.
	Тема 40. Построение перспективного изображения по ортогональным проекциям. Инсоляция.	Угловая перспектива. Метод архитектора. Выбор точки зрения. Выбор положения картинной плоскости. Проверка угла зрения. Метод масштабов высот. Метод выноса на картинную плоскость. ЛП способом архитекторов по 1-й точке схода. Опущенный план. Построение теней на горизонтальную, фронтальную и наклонную плоскости. Азимут и высота источника света.
	Тема 41. Метрические операции в перспективе.	Определение отрезков прямых. Части расстояний до точек схода. Деление отрезка на части. Перспектива углов. Перпендикулярность. Перспектива плоских фигур. Перспективный делительный масштаб
	Тема 42. Построение тени сооружения в перспективе.	Построение теней на горизонтальную, фронтальную и наклонную плоскости. Азимут и высота источника света.
3	Темы 43. Основные представления в 3-мерной графике.	Интерфейс (Координаты): Координатные системы и уровень. Аксонометрические виды. Выбор вида с помощью точки зрения или ПСК. Перспективные виды. Панорамирование. Уменьшение или увеличение изображения. Удаление невидимых линий. Отсечение пространства плоскостями. Поворот. Визуализация объектов. Каркасный и теневой режимы. Тонирование объектов.
	Тема 44. Трехмерные линейные, гранные и криволинейные поверхности.	Интерфейс (Поверхности): Трехмерные линейные объекты. Придание плоским объектам высоты. Трехмерная грань. Построение и редактирование грани. Изменение видимости кромок. Криволинейные поверхности. Многоугольные (пирамиды, призмы), вращения (тор, сфера, конус, цилиндр), косая плоскость, задаваемые четырьмя краями.
	Тема 45. Редактирование поверхностей.	Интерфейс (Поверхности): Поверхности, задаваемые образующими и направляющими. Поверхности соединения. Поверхности вращения и сдвига. Редактирование многоугольных сетей. Редактирование вершин. Сглаживание многоугольных сетей. Часть плоскости-область. Создание области. Преобразование объектов в область. Контур. Булевы операции областей.
4	Тема 46. Построение твердотельных объектов.	Особенности твердотельных объектов. Экранное представление тел. Линейный каркас. Сетевое представление. Контурная проекция. Интерфейс (Моделирование): Моделирование базовых примитивов. Базовые тела: Параллелепипед. Куб. Шар. Цилиндр. Конус. Треугольная призма. Тор. Построение тел способом выдавливания. Необходимые условия. Простое выдавливание. Выдавливание с уклоном. Выдавливание вдоль направляющей линии. Построение тел способом вращения плоской фигуры.
	Тема 47. Редактирование тел.	Интерфейс (Редактирование тел): Добавление конструктивных элементов. Скругление кромок. Снятие фасок. Редактирование граней. Выдавливание. Перенос. Подобие. Удаление. Поворот. Наклон. Копирование. Изменение цвета. Редактирование ребер. Редактирование поверхности тела. Отпечаток объекта. Сечение и разрез.

5	Тема 48. Моделирование составных тел.	Меню (Ящик): Построение стен и перегородок командой Политело. Построение стен, фундаментов, перекрытий, маршей выдавливанием. Интерфейс (Редактирование тел): Булевы операции. Вычитание. Объединение. Пересечение.
	Тема 49. Средства визуализации.	Разработка кровли. Вентиляции. Окна. Двери. Визуальные стили. Материалы. Оформление стен, полов, покрытий. Тонирование. Освещение. Текстуры. Камеры.
6	Тема 50. Комплект конструкторской документации.	Планы этажей. План фундамента. План кровли. План чердачного помещения. План стропильной конструкции. Фасады. Разрезы. Узлы. Спецификации. Расстановка размеров, высотных отметок, выносных элементов, штриховки, обозначения листов, видов, разрезов, узлов и т.д.
	Тема 51. Подготовка к выводу чертежа.	Пространство листа. Форматы. Основные надписи. Подключение устройств печати. Печать из пространства модели и листа. Стили печати. Электронные чертежи.

#### 4.1.2 Практические занятия

*Не предусмотрены*

#### 4.1.3 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование модуля, раздела дисциплины	Краткое содержание
<b>1 семестр</b>		
1	Тема 1. Метод проекций, виды проецирования.	Эпюры точки, отрезков, треугольника. Аксонометрия плоских фигур (КЗ:0).
	Тема 2. Ортогональный чертеж точки на две и три плоскости проекций.	Позиционные задачи. Прямые общего и частного положения. Октанты. Метрические характеристики отрезков (КЗ:1). Натуральная величина отрезка. Изображение прямого угла в натуральную величину (КЗ:2)
	Тема 3. Эпюр прямой линии. Параллельность на эпюре.	Следы отрезков. Алгоритм построения следов отрезков. Определение видимости отрезков. Прямая и обратная задача на метод следов (КЗ:3, 34).
	Тема 4. Плоскость. Эпюр многоугольника..	Алгоритм построения следов плоскости (КЗ:5). Эпюр и аксонометрия треугольника. Точки схода следов. Углы наклона и ската плоскости. Признаки плоскостности.
2	Тема 5. . Принадлежность точки и линии плоскости.	Инцидентность точки и линии плоскости. Аксиомы. Особые линии плоскости (горизонтали, фронталы, профили). Обратная задача на принадлежность точки плоскости (КЗ:6).
	Тема 6. Пересечение прямой с плоскостью и двух плоскостей.	Методы построения линии пересечения двух плоскостей. Метод архитекторов (КЗ:7). Первая позиционная задача. Алгоритм построения пересечения прямой с плоскостью (ГР1/1. Перпендикуляр к плоскости. Аксиомы и теоремы (ГР1/2).
	Тема 7. Многогранники.	Пирамида с заданными параметрами (эпюр и аксонометрия, ГР2/1) Пересечение многогранников плоскостью и прямой линией (ГР2/2).
3	Тема 8 Способы преобразования чертежа.	Метод замены плоскостей (МЗП). Плоскопараллельное перемещение точки, отрезка, плоской фигуры (ППП). Расстояние между отрезками (КЗ:8). Вращение вокруг осей, перпендикулярных плоскостям проекций (ВВО). Совмещение с плоскостями уровня (СПУ). Совмещение с плоскостями проекций (СПП). Сечение пирамид, призм, конусов и цилиндров (КЗ:9).
	Тема 9.. Применение способов преобразования чертежа к решению задач.	Построение фигур на плоскости (КЗ:10) с заданными метрическими характеристиками (МЗП, ВВО, СПУ), измерение углов (КЗ:11) плоских и двугранных (МЗП, СПУ). Комбинированные способы.
4	Тема10. Образование и задание кривых линий и поверхностей.	Параболоид вращения. Спрявление и аппроксимация. Винтовая линия. Кинематическое образование поверхностей. Линейчатые поверхности. Геликоид. Поверхности вращения.
	Тема 11. Поверхности. Развертки поверхностей.	Метод раскатки. Метод треугольников (КЗ:12). Метод цилиндров и конусов для условно развертываемых поверхностей. Пересечение поверхностей. Метод секущих плоскостей. Метод сфер. Частные случаи пересечения.
	Тема 12. Касательные к поверхности.	Построение касательной плоскости. Касательная к конической поверхности через внешнюю прямую (КЗ:13). Точка касания на сфере через внешнюю прямую (КЗ:15)

5	Тема 13. Основные понятия аксонометрии.	Основные понятия аксонометрии. Коэффициенты искажения. Теорема Польке. Приведенные коэффициенты. Прямоугольные изометрия и диметрия. Косоугольная аксонометрия. Стандартные аксонометрические проекции. Аксонометрические проекции (ЕСКД ГОСТ 2.317-68). Изображение окружности.
	Тема 14. Аксонометрия геометрических объектов.	Построение аксонометрии по заданным условиям. Решение некоторых задач в аксонометрии. Сечения и разрезы.
6	Тема 15. Виды изделий и конструкторских документов.	Виды изделий. ГОСТ 2.101-2016. Основные надписи. ГОСТ 2.104-2006. Общие требования к текстовым документам. ГОСТ 2.105-2013.
	Тема 16. Форматы. Масштабы.	Форматы. ГОСТ 2.301-2013. Масштабы. ГОСТ 2.302-2013.
	Тема 17. Линии. Шрифты чертежные. Графическое обозначение материалов.	Линии. ГОСТ 2.303-2013. Шрифты. ГОСТ 2.304-81. Обозначение материалов. ГОСТ 2.306-2011.
	Тема 18. Нанесение размеров.	ГОСТ 2.307-2011. Правила нанесения выносок и размерных линий. Распределение размеров на чертежах. Габаритные размеры. Размерные цепочки. Справочные размеры. Симметрия. Чтение размеров.
7	Тема 19. Изображения- виды, разрезы, сечения.	Изображения, виды, разрезы, сечения корпусных деталей. ГОСТ 2.305-2008. Виды и дополнительные и местные виды. Обозначения. Соединение части вида с частью разреза. Выносные элементы.
	Тема 20. Резьбовые соединения. Неразъемные соединения.	ГОСТ 2.311-81. Особенности изображений на сборочных чертежах. Размеры и обозначения. Общие виды. Резьбовые соединения. Неразъемные соединения. Спецификация.
<b>2 семестр</b>		
1	Темы 21-22. АСЧ и этажные планы зданий.	Комплекты чертежей. Масштабы. Толщина линий чертежа. Координатная и размерная привязка. ГОСТы СПДС 21.204-93, 21.508-2011. Координатные оси и размеры. ГОСТ 2.307-2011. Высотные отметки. Основная надпись. ГОСТ СПДС 21.103-78.
	Темы 23-24. Разрезы зданий. Лестницы. Фасады зданий.	ГОСТ СПДС 21.501-2011. Чертежи стен и перегородок. Каналы дымоходов и вентиляции. Фундаменты и цоколь. Перекрытия. Чертежи разрезов зданий. Узлы. Чертежи лестниц. Чертежи фасадов зданий. Тени на фасадах зданий.
2	Тема 25. . Рабочая среда AutoCAD. Слоевая структура чертежей.	Пользовательский интерфейс и система команд. Графическая область экрана. Командная строка. Меню (падающие, экранные, контекстные). Панели инструментов (открытие, создание). Диалоговые окна (DesignCenter). Функции мыши. Функциональные клавиши.
		Новый чертеж. Автоматическое сохранение. Открытие чертежа (полного, фрагмента, нескольких, через интернет).
		Настройка рабочих режимов. Единицы измерения. Лимиты. Вспомогательная сетка. Шаг. Координатные системы. Объектные привязки (постоянный, одноразовый, режим отслеживания).
Тема 26. Команды редактирования чертежей.	Построение базовых объектов (интерактивная, командная). Свойства объектов (цвет, тип линии, толщина, стиль печати). Принадлежность слою (создание нового, текущего, переназначение, внесение объекта в слой и унаследование его свойств).	
	Построение однослойных объектов (точка, отрезок, луч, дуга, круг). Построение составных объектов (прямоугольник, многоугольник, кольцо, эллипс, контурная, сплайн, мультилиния, полилиния).	
	Выбор и сортировка объектов. Фильтры. Изменение порядка. Группировка. Управление экраном изображения. Зумирование. Масштабирование. Вписывание. Плавающее меню ЗУМ. Разработка плана 1-го этажа.	
Тема 27. Работа с текстами. Образмеривание и штриховка.	Многострочный текст. Вставка символов. Двухэтажные тексты. Стили. Импорт стилей. Редактирование текста (с помощью окна свойств, ручек, поиск и замена, проверка орфографии, выравнивание). Нанесение размеров. Размерные стили (Dimstyle). Аннотативность. На-	

		<p>стройка геометрических элементов. Единицы. Линеные и угловые, от базы, цепью. Редактирование размеров (текст, значение, выноска). Оформление плана 1-го этажа.</p> <p>Разработка разреза 2-х этажного коттеджа. Разбивка лестницы. Перекрытия.</p> <p>Разработка разреза 2-х этажного коттеджа. Цоколь. Фундамент. Трубы. Стропильная система. Обрешетка.</p> <p>Разработка разреза 2-х этажного коттеджа. Размеры. Высотные отметки. Штриховки. Стили. Указание области. Временный контур. Обнаружение островов. Выносные линии («этажерка»).</p> <p>Оформление разреза.</p>
	Тема 28. Блоки. Атрибуты. Таблицы. Твердая копия чертежа.	<p>Создание и использование блоков. Вставка. Сохранение в файл. Масштабы. Использование Центра управления. Атрибуты. Редактирование. Таблицы. Спецификация. Вставка их Excel, Word.</p> <p>Разработка фасадов. Создание блоков окон, дверей, балконов, перил. Оформление теней, размеров, высотных отметок. Основная надпись. Талицы. Оформление фасадов.</p> <p>Подготовка к выводу на печать. Печать из модели. Настройка листа. Диспетчер параметров листов. Создание набора параметров листа. Выбор принтера. Наименование листов. Подбор размеров видовых экранов. Фиксация масштабов. Управление слоями для печати.</p> <p>Комплект документации. Печать.</p>
3	Темы 29-30. Способы построения теней.	Способ лучевых сечений. Построение теней по второй проекции. Способ обратных лучей. Способ вспомогательных экранов.
4	Темы 31-32. Стандартные аксонометрические проекции и тени.	Построение аксонометрического изображения по двум проекциям. Способ лучевых сечений. Способ обратных лучей. Способ вспомогательного проецирования.
<b>3 семестр</b>		
1	Темы 33-36. Вертикальная планировка участка застройки.	Пересечение откосов горизонтальной площадки. Пересечение плоских откосов с коническими. Точки нулевых работ. План откосов на криволинейном участке дороги. Построение профиля земляного сооружения.
2	Темы 37-40. Построение перспективного изображения по ортогональным проекциям.	Угловая перспектива. Метод архитектора. Выбор точки зрения. Выбор положения картинной плоскости. Проверка угла зрения. Метод масштабов высот. Метод выноса на картинную плоскость. Опущенный план.
	Темы 41-42. Построение теней.	Метод лучевых сечений. Азимут и высота источника света. Контур собственной тени. Падающая тень. Тень от точечного источника. Построение теней на горизонтальную, фронтальную и наклонную плоскости.
3	Темы 43. Основные представления в 3х-мерной графике.	<p>Координатные системы и уровень.</p> <p>Пользовательский интерфейс, система команд</p> <p>Аксонометрические виды. Выбор вида с помощью точки зрения или ПСК.</p> <p>Перспективные виды. Панорамирование. Уменьшение или увеличение изображения. Удаление невидимых линий. Отсечение пространства плоскостями. Поворот.</p> <p>Визуализация объектов. Каркасный и теневой режимы. Тонирование объектов.</p>
	Тема 44. Трехмерные линейные, гранные и криволинейные поверхности.	<p>Пользовательский интерфейс, система команд</p> <p>Трехмерные линейные объекты. Придание плоским объектам высоты. Трехмерная грань. Построение и редактирование грани. Изменение видимости кромок.</p> <p>Криволинейные поверхности. Многоугольные, базовые, пирамиды, призмы, вращения (тор, сфера, конус, цилиндр), косая плоскость, поверхность сдвига, задаваемые четырьмя краями.</p>
	Тема 45. Редактирование поверхностей.	<p>Интерфейс (Поверхности): Поверхности, задаваемые образующими и направляющими. Поверхности соединения. Поверхности вращения и сдвига.</p> <p>Редактирование многоугольных сетей. Редактирование вершин. Сглаживание многоугольных сетей.</p>

		Часть плоскости-область. Создание области. Преобразование объектов в область. Контур. Булевы операции областей.
4	Тема 46. Построение твердотельных объектов.	<i>Создание рабочего пространства для 3D.</i> <i>Визуальные стили.</i> Особенности твердотельных объектов. Экранное представление тел. Линейный каркас. Сетевое представление. Контурная проекция. <i>Работа с видами, именованные вид.</i> Интерфейс (Моделирование): Моделирование базовых примитивов. Базовые тела: Параллелепипед. Куб. Шар. Цилиндр. Конус. Треугольная призма. Тор. <i>Управление ПСК.</i> Построение тел способом выдавливания. Необходимые условия. Простое выдавливание. Выдавливание с уклоном. Выдавливание вдоль направляющей линии. Построение тел способом вращения плоской фигуры.
	Тема 47. Редактирование тел.	Интерфейс (Редактирование тел): Добавление конструктивных элементов. Скругление кромок. Снятие фасок. Редактирование граней. Выдавливание. Перенос. Подобие. Удаление. Поворот. Наклон. Копирование. Изменение цвета. Редактирование ребер. Редактирование поверхности тела. Отпечаток объекта. Сечение и разрез.
5	Тема 48. Моделирование составных тел.	Меню (Ящик): Построение стен и перегородок командой <i>Политело.</i> <i>Создание стен вытягиванием.</i> Интерфейс (Редактирование тел): Булевы операции. Вычитание. Объединение. Пересечение. <i>Первый этаж.</i>
		Построение фундамента. Проемов. Интерфейс (Редактирование тел): Булевы операции. Вычитание. Объединение. Пересечение. Оформление чертежа фундамента (Модель).
		<i>Создание Перекрытий.</i> Проемов. Интерфейс (Редактирование тел): Булевы операции. Вычитание. Объединение. Пересечение. <i>Второй этаж.</i>
		Построение маршей выдавливанием. Перил (команда-Сдвиг). Интерфейс 3d (Редактирование тел): Булевы операции. Вычитание. Объединение. Пересечение.
		<i>Создание входной группы.</i> Построение балконов, карнизов, колон, навесов, наличников, подоконников.
		Создание блоков окон, дверей, балясин, решеток, мебели, сантехники
	Тема 49. Средства визуализации.	<i>Создание крыши.</i> Разработка кровли. Стропильные фермы. Обрешетка. Покрытие. Чердачные помещения. Материалы. Слуховые окна. Трубы. Каналы вентиляции. Водосточные трубы. Отмостки. Ограждения. Визуальные стили. Материалы. Оформление стен, полов, покрытий. Тонирование. Освещение. Текстуры. Камеры. Оформление фасадов (Модель). Оформление планов этажей, стропильной системы, кровли, разрезы (Модель).
6	Тема 50. Комплект конструкторской документации.	<i>Оформление.</i> Разрезы. Узлы. Спецификации. Расстановка размеров, высотных отметок, выносных элементов, штриховки, обозначения листов, видов, разрезов, узлов и т.д. (пространство модели).
	Тема 51. Подготовка к выводу чертежа.	Пространство листа. Видовые экраны. <i>T-инструменты.</i> Масштабы. Форматы. Основные надписи. Конструкторская документация и оформление чертежей по ЕСКД и СПДС. Размерные стили. Аннотации. Динамические отметки. <i>Печать и публикация.</i> Подключение устройств печати. Печать из пространства модели и листа. Стили печати. Электронные чертежи.

#### 4.1.4 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Наименование модуля, раздела дисциплины	Вид СРС
<b>1 семестр</b>		
1	Тема 1. Метод проекций, виды проецирования.	Эпюры точки, отрезков, треугольника. Аксонометрия плоских фигур (К3:0).
	Тема 2. Ортогональный чертеж точки на две и три плоскости проекций.	Метрические характеристики отрезков (К3:1). Изображение прямого угла в натуральную величину (К3:2)

	Тема 3. Эпюр прямой линии. Параллельность на эпюре.	Следы отрезка общего положения (КЗ:3). Построение линии по ее следам (КЗ:4).
	Тема 4. Плоскость. Эпюр многоугольника.	Построение следов плоскости (КЗ:5). Эпюр и аксонометрия треугольника.
2	Тема 5. . Принадлежность точки и линии плоскости.	Инцидентность точки плоскости (КЗ:6).
	Тема 6. Пересечение прямой с плоскостью и двух плоскостей.	Построение линий и плоскостей (КЗ:7). Определить расстояние от точки до плоскости (ГР-1/1). Построить линию пересечения плоскостей (ГР-1/2).
	Тема 7. Многогранники.	Пирамида с заданными параметрами (эпюр и аксонометрия, ГР-2/1) Пересечение многогранников плоскостью и прямой линией (ГР-2/2).
3	Тема 8 Способы преобразования чертежа.	Определить расстояние между линиями и плоскостями (КЗ:8). Конические сечения (КЗ:9).
	Тема 9.. Применение способов преобразования чертежа к решению задач.	Построение фигур на плоскости с заданными метрическими характеристиками (КЗ:10) Измерение углов плоских и двугранных (КЗ:11)
4	Тема10. Образование и задание кривых линий и поверхностей.	Пересечение поверхностей вращения (КЗ:12)
	Тема 11. Поверхности. Развертки поверхностей.	Развертка. Метод треугольников (ГР-2/3).
	Тема 12. Касательные к поверхности.	Касательная к конической поверхности через внешнюю прямую (КЗ:13). Точка касания на сфере через внешнюю прямую (КЗ:15)
5	Тема 13. Основные понятия аксонометрии.	Стандартные аксонометрические проекции. Аксонометрические проекции (ЕСКД ГОСТ 2.317-68). Прямоугольная изометрия треугольника КЗ:5 (лист А3).
	Тема 14. Аксонометрия геометрических объектов.	Построение аксонометрического изображения по двум проекциям. Аксонометрия корпуса с вырезом четверти из Чертежа №2 (лист А3).
6	Тема 15. Виды изделий и конструкторских документов.	Виды изделий. ГОСТ 2.101-2016. Основные надписи. ГОСТ2.104-2006. Общие требования к текстовым документам. ГОСТ2.105-2013.
	Тема 16. Форматы. Масштабы.	Форматы. ГОСТ 2.301-2013. Масштабы. ГОСТ 2.302-2013.
	Тема 17. Линии. Шрифты чертежные. Графическое обозначение материалов.	Линии. ГОСТ 2.303-2013. Шрифты. ГОСТ 2.304-81. Обозначение материалов. ГОСТ 2.306-2011. Чертеж №1 «Сопряжения» (лист А3)
	Тема 18. Нанесение размеров.	ГОСТ 2.307-2011. Правила нанесения выносок и размерных линий. Распределение размеров на чертежах. Габаритные размеры. Размерные цепочки. Справочные размеры. Симметрия. Чтение размеров. Чертеж №2 «Корпус» (лист А3)
7	Тема 19. Изображения, виды, разрезы, сечения.	Изображения, виды, разрезы, сечения корпусных деталей. ГОСТ 2.305-2008. Виды и дополнительные и местные виды. Обозначения. Соединение части вида с частью разреза. Выносные элементы. Чертеж КР «Резьбовые соединения» (лист А3)
	Тема 20. Резьбовые соединения. Неразъемные соединения.	ГОСТ 2.311-81. Особенности изображений на сборочных чертежах. Размеры и обозначения. Общие виды. Резьбовые соединения. Неразъемные соединения. Спецификация. Чертеж КЖ «Конструкции Железобетонные» (лист А3)
<b>2 семестр</b>		
1	Тема 21. Общие сведения о строительных чертежах.	Комплекты чертежей. Масштабы. Толщина линий чертежа. Координатные оси и размеры. ГОСТ 2.307-2011. Высотные отметки. Основная надпись. ГОСТ 21.103-78. Чертеж КМ: Ферма стропильная сварная (лист А3). ГОСТ 2.312-80*. Чертеж КД: Ферма деревянная (лист А3).
	Тема 22. Этажные планы зданий.	ГОСТ 21.501-93. Чертежи зданий и их конструкций. Условные изображения элементов зданий. План фундаментов. Планы полов. Планы перекрытий. Чертеж АС: План 1 этажа (лист А3).
	Тема 23. Разрезы зданий. Лестницы.	Чертежи стен и перегородок. Чертежи разрезов зданий. Узлы. Чертежи лестниц. Чертеж АС: Разрез конструктивный (лист А3).
	Тема 24. Фасады зданий. Кровля.	Чертежи фасадов зданий. Тени на фасадах зданий. Кровля и ее элементы. План кровли. Конструкции скатных крыш. Стропильные фермы. Чертеж АС: Фасад (лист А3).

2	Тема 25. . Рабочая среда AutoCAD. Словесная структура чертежей.	Пользовательский интерфейс. Настройка рабочих режимов. Построение базовых объектов. Управление экраным изображением.
	Тема 26. Команды редактирования чертежей.	Редактирование: - изменение свойств объектов; - изменение геометрии; - размножение объектов и построения. Оформить: План 1 этажа (Чертеж АС).
	Тема 27. Работа с текстами. Образмеривание и штриховка.	Создание стилей: - текстов, редактирование текстов; - размеров, редактирование размеров; - штриховок, редактирование штриховок; Нанесение размеров и высотных отметок. Оформить: Разрез конструктивный (Чертеж АС).
	Тема 28. Блоки. Атрибуты. Таблицы. Твердая копия чертежа.	Создание блоков. Редактирование блоков и атрибутов. Создание библиотеки блоков. Оформить: Фасад (Чертеж АС). Оформить: Комплект документации АС. Подготовка к выводу на печать.
3	Тема 29. Значение теней в архитектурном проектировании.	Способ лучевых сечений. Построение теней по второй проекции. Способ обратных лучей. Способ вспомогательных экранов.
	Тема 30. Способы построения теней.	Чертеж ТОП: Ортогональные проекции схематизированного здания и крыльца с нанесением теней (лист А3).
4	Тема 31. Стандартные аксонометрические проекции и тени.	Построение аксонометрического изображения по двум проекциям. Способ лучевых сечений. Способ обратных лучей. Способ вспомогательного проецирования. Чертеж ТАП: Аксонометрия схематизированного здания и крыльца с нанесением теней (лист А3).
	Тема 32. Принцип построения теней.	
<b>3 семестр</b>		
1	Тема 33. Применение метода в архитектурном проектировании.	Пересечение откосов горизонтальной площадки. Пересечение плоских откосов с коническими. Точки нулевых работ. План откосов на криволинейном участке дороги. Построение профиля земляного сооружения.
	Тема 34. Позиционные и метрические задачи.	
	Тема 35. Пересечение плоскости с поверхностью рельефа.	
	Тема 36. Построение границ земляных работ.	
2	Тема 37. Значение перспективы в архитектурном проектировании.	Угловая перспектива. Метод архитектора. Выбор точки зрения. Выбор положения картинной плоскости. Проверка угла зрения. Метод масштабов высот. Метод выноса на картинную плоскость. Опущенный план.
	Тема 38. Аппарат центрального проецирования.	
	Тема 39. Способы построения перспективы.	
	Тема 40. Построение перспективного изображения по ортогональным проекциям. Инсоляция.	
	Тема 41. Метрические операции в перспективе.	
	Тема 42. Построение тени сооружения в перспективе.	
3	Темы 43. Основные представления в 3х-мерной графике.	<i>Повторение пройденного.</i> Основные принципы геометрического моделирования САП 2D: математическая точность геометрического построения, объектные привязки; все способы построения окружностей и сопряжений; построение массивов; масштабирование; обеспечение внешнего вида на экране, листах (тип и толщина линий, цвет); <i>Подготовить: План 1 этажа (лист А3).</i>
	Тема 44. Трехмерные линейные, гранные и криволинейные поверхности.	Интерфейс (Координаты): Координатные системы и уровень. Аксонометрические виды. Выбор вида через Видовой куб или ПСК. Визуализация объектов. Каркасный и теневой режимы. Тонирование

		объектов. <i>Подготовить: Разрез (лист А3).</i>
	Тема 45. Редактирование поверхностей.	Интерфейс (Поверхности): Трехмерные линейные объекты. Редактирование многоугольных сетей. Редактирование вершин. Сглаживание многоугольных сетей. <i>Подготовить: Фасад (лист А3).</i>
4	Тема 46. Построение твердотельных объектов.	Метод конструктивной геометрии - представление сложного объекта в виде совокупности базовых форм и множественных логических операций. Интерфейс (Моделирование): Моделирование базовых примитивов. Базовые тела: Параллелепипед. Куб. Шар. Цилиндр. Конус и т.д.
	Тема 47. Редактирование тел.	Интерфейс (Редактирование тел): Добавление конструктивных элементов. Скругление кромок. Снятие фасок. Редактирование граней. Выдавливание. Перенос. Подобие. Удаление. Поворот. Наклон. Копирование. Изменение цвета.
5	Тема 48. Моделирование составных тел	Меню (Ящик): Построение стен и перегородок командой Политело. Создание стен вытягиванием. Интерфейс (Редактирование тел): Булевы операции. Вычитание. Объединение. Пересечение. Оформление: План 1 этажа из модели.
		Построение фундамента. Проемов. Оформление: <i>Чертеж фундамента</i> из модели.
		Создание Перекрытий. Проемов. Оформление: План 2 этажа из модели.
		Построение маршей. Создание перил .
		Создание входной группы. Построение балконов, карнизов, колон, навесов, наличников, подоконников.
		Создание блоков окон, дверей, балясин, решеток, мебели, сантехники
	Тема 49. Средства визуализации.	<i>Создание крыши.</i> Разработка кровли. Стропильные фермы. Обрешетка. Покрытие. Чердачные помещения. Материалы. Слуховые окна. Трубы. Каналы вентиляции. Водосточные трубы. Отмостки. Ограждения. Оформление: <i>Разрезы из модели.</i> Визуальные стили. Материалы. Оформление стен, полов, покрытий Оформление: <i>Фасады из модели.</i>
6	Тема 50. Комплект конструкторской документации.	Оформление. Разрезы. Узлы. Спецификации. Расстановка размеров, высотных отметок, выносных элементов, штриховок, обозначения листов, видов, разрезов, узлов и т.д. (пространство модели).
	Тема 51. Подготовка к выводу чертежа.	Конструкторская документация и оформление чертежей по ЕСКД и СПДС. Печать и публикация. Печать из пространства модели и листа. Стили печати. Электронные чертежи.

## 4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 4.2.1 Литература

1. Буланже, Г. В. Инженерная графика. Проецирование геометрических тел : учебное пособие для вузов / Г. В. Буланже, И. А. Гушин, В. А. Гончарова ; под общей редакцией Ю. М. Соломенцева. - Москва : Высшая школа, 2003. - 182, [2] с. : ил. – ISBN 5-06-004268-5. - Текст : непосредственный.
2. Георгиевский, О. В. Единые требования по выполнению строительных чертежей : [справочное пособие] / Георгиевский О. В. - Москва : Архитектура-С, 2004. – 143 с. : ил. – ISBN 5-9647-0019-5. - Текст : непосредственный.
3. Георгиевский, О. В. Инженерная графика : [справочное пособие] / О. В. Георгиевский. – Москва : Москва : Архитектура-С, 2005. – 223 с. : ил. – литература: с. 220. – ISBN 5-9647-0041-1. - Текст : непосредственный.
4. Инженерная и компьютерная графика. Часть 2. Методы изображения в архитектурно-строительных и строительных чертежах : учебное пособие / Т. М. Кондратьева, Т. В. Митина, М. В. Царева, О. В. Крылова. — Москва : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 123 с. — ISBN 978-5-7264-1846-9. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/76900.html> (дата обращения: 28.04.2021). — Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.
5. Колесниченко, Н. М. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / Н. М. Колесниченко, Н. Н. Черняева. — Москва : Инфра-Инженерия, 2018. — 236 с. — ISBN 978-5-9729-0199-9. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78267.html> (дата обращения: 28.04.2021). — Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.
6. Колесниченко, Н. М. Инженерная и компьютерная графика: Учебное пособие / Колесниченко Н.М., Черняева Н.Н. – Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. - 236 с. - ISBN 978-5-9729-0199-9. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/989265> (дата обращения: 28.04.2021). – Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.
7. Конакова, И. П. Инженерная и компьютерная графика. Общие правила выполнения чертежей : учебное пособие / И. П. Конакова, Т. В. Нестерова ; под редакцией Т. В. Нестеровой. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-7996-2270-1. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/106376.html> (дата обращения: 28.04.2021). — Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.
8. Кондратьева, Т. М. Инженерная и компьютерная графика. Часть 1. Сборник типовых задач с решениями : задачник в слайдах для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Т. М. Кондратьева, М. В. Царева. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 270 с. — ISBN 978-5-7264-1518-5. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64534.html> (дата обращения: 28.04.2021). — Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.
9. Кондратьева, Т. М. Инженерная и компьютерная графика. Часть 1. Теория построения проекционного чертежа : учебное пособие / Т. М. Кондратьева, Т. В. Митина, М. В. Царева. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 290 с. — ISBN 978-5-7264-1234-4. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/42898.html> (дата обращения: 28.04.2021). — Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный.
10. Тэугес, А. Н. Инженерная графика : учебно-методическое пособие / А. Н. Тэугес. - СГУТиКД, 2010. - 46 с. : 40 ил. ; 5 таблиц. - Библиография: с. 46. 5 назв. – Текст : непосредственный.
11. Тэугес, А. Н. Инженерная графика: проекции с числовыми отметками : мультимедийное издание / А. Н. Тэугес. – Сочи : РИЦ ФГБОУ ВПО «СГУ», 2014. – 1 CD-ROM. - Системные требования : Pentium 4 ;1,3 ГГц и выше ; оперативная память RAM 128 Мб, необходимо на винчестере 1 Мб ; операционные системы: Microsoft Windows 2000/ XP и выше ; видеосистема: стандартный видеоадаптер, драйвер и монитор. - загл. с этикетки диска. – Текст : электронный.
12. Тэугес, А. Н. Начертательная геометрия : учебно-методическое пособие / А. Н. Тэугес. - Сочи : СГУТиКД, 2010. - 123 с. : 400 ил. ; 50 табл. – Текст : непосредственный.

### 4.2.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы\*

1. ГОСТы. Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей. Сборник. Москва, ИПК издательства стандартов. 2004.

2. Система проектной документации для строительства ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ АРХИТЕКТУРНЫХ И КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ: <http://docs.cntd.ru/document/gost-21-501-2011>.

### 4.2.3 Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники

Студентам обеспечивается доступ к базам данных и библиотечным фондам университета. СГУ обеспечивает оперативный обмен информацией с другими вузами и организациями с соблюдением требований законодательства РФ об интеллектуальной собственности, а также доступ обучающимся к информационным справочным и поисковым системам.

#### **4.3 Формы и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

Для оценки сформированности компетенций разрабатываются оценочные средства по дисциплине.

Форма и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине раскрывается в фонде оценочных средств, который является отдельным документом.

Оценочные средства по дисциплине содержат:

- материалы для текущего контроля оценки знаний по дисциплине;
- материалы для промежуточного контроля оценки знаний по дисциплине.

#### **Вопросы к экзамену (1 семестр)**

1. Сущность метода ортогональных проекций.
2. Прямые общего и частного положения, их характерные особенности на комплексном чертеже.
3. Плоскости общего и частного положения.
4. Способы построения сечения многогранника плоскостью.
5. Порядок построения линии пересечения многогранников.
6. Образование и задание поверхностей на чертеже (линейчатых, вращения).
7. Построение линий и точек, принадлежащих поверхности.
8. Поверхности, занимающие проецирующее положение, их основная особенность на чертеже.
9. Конические сечения.
10. Сечения сферы и цилиндра.
11. Принцип построения линии пересечения проецирующей и не проецирующей поверхностей.
12. Характерные точки линии пересечения поверхностей.
13. Способ вспомогательных секущих плоскостей уровня.
14. Способ вспомогательных секущих сфер.
15. Теорема Монжа.
16. Методы преобразования проекций.
17. Введение фигур в плоскость, поверхность.
18. Кривые линии и поверхности.
19. Пересечение поверхностей.
20. Построение разверток.
21. Общие требования к оформлению чертежей согласно ГОСТам ЕСКД.
22. Основные требования к нанесению размеров.
23. Наименование и расположение видов, установленные ГОСТом ЕСКД.
24. Разрез. Основные типы разрезов.
25. Условности, допускаемые при выполнении разреза.
26. Сечение. Отличие разреза от сечения.
27. Разновидности сечений, их оформление на чертеже.
28. Стандартные виды аксонометрических проекций.
29. Основные требования к рабочим чертежам деталей.
30. Упрощения в чертежах деталей, допускаемые ГОСТом.

#### **Вопросы к зачету (2 семестр)**

1. Собственные и падающие тени.
2. Тени точки, линии, плоской фигуры.
3. Преломляющаяся тень.
4. Тени многогранников.
5. Тени тел, ограниченных кривыми поверхностями.

6. Тени пересекающихся многогранников.
  7. Тени на фасадах зданий.
  8. Условные графические обозначения материалов на строительных чертежах.
  9. Наименования и обозначения основных изображений на архитектурно-строительных чертежах.
- Интерфейс AutoCAD. Лента: содержание и краткая характеристика вкладок. Панели инструментов: рисование; редактирование; аннотации; слои; блок; утилиты.
10. Настройка и создание панелей. Настройка параметров чертежа. Вспомогательные режимы работы.
  11. Средства обеспечения точности геометрических построений. Объектная привязка. Средства автоотслеживания. Полярное отслеживание. Объектное отслеживание. Ручки. Редактирование объектов с помощью ручек.
  12. Слои. Настройка и создание слоёв. Распределение объектов по слоям.
  13. Команды рисования: отрезок, полилиния, круг, многоугольники и т.д. Вычерчивание вспомогательных линий: прямая, луч. Штриховка, градиент.
  14. Редактирование штриховки и градиента. Команды редактирования: копирование, смещение, перенос и т.д.
  15. Атрибуты блоков. Создание блоков в документе и на диске. Вставка блоков. Редактирование блоков.
  16. Создание стилей текста. Создание однострочного текста. Создание многострочного текста. Редактирование текста.
  17. Размеры. Размерные стили. Редактирование размеров.
  18. Создание таблиц
  19. Координационные оси. Маркировка осей.
  20. Условные графические изображения элементов зданий.
  21. Чертежи планов зданий.
  22. Чертежи разрезов зданий.
  23. Чертежи фасадов зданий.
  24. Изображение на плане и в разрезе оконных и дверных проемов.
  25. Особенности нанесения размеров на чертежах планов, разрезов, фасадов.
  26. Правила обводки чертежа при выполнении планов и разрезов.

### **Вопросы к экзамену (3 семестр)**

1. Адаптация рабочего пространства. Меню: падающее, экранное, контекстное.
2. Ввод команд. Горячие клавиши. Псевдонимы команд. Панели инструментов.
3. Выбор и сортировка объектов. Простая фильтрация и расширенная
4. Открытие чертежа (полное, фрагмент, подгрузка фрагментов, несколько).
5. Создание чертежа с параметрами, с использованием шаблонов.
6. Использование и отображение точек. Как вставить рисунок.
7. Фильтрация и управление свойствами. Объектная привязка. Работа с системой координат. Как задать координаты. Пользовательская система координат. Динамические привязки. Изменение свойств объектов. Изменение геометрии (масштабирование, разрывание, обрезка, удлинение, трансформации).
9. Аксонометрические виды. Выбор вида с помощью точки зрения или ПСК. Панорамирование. Отсечение пространства.
10. Основные представления в 3х-мерной графике.
11. Трехмерные линейные, гранные и криволинейные поверхности. Трехмерная грань. Построение и редактирование грани. Изменение видимости кромок.
12. Редактирование поверхностей. Преобразование объектов в область. Контур. Булевы операции областей.
13. Построение твердотельных объектов.
14. Построение тел способом выдавливания. Выдавливание с уклоном. Выдавливание вдоль направляющей линии.
15. Редактирование тел. Интерфейс (Моделирование): Моделирование базовых примитивов.
16. Построение составных объектов (3D). Команды редактирования. Булевы операции.

17. Управление экраным изображением. Макет чертежного листа. Видовые экраны.
18. Работа с текстом. Создание нового стиля. Размерные стили. Аннотативность. Импортирование стилей. Редактирование стилей.
19. Связанные проекции. Работа с листами. Видовые экраны. СПДС.
20. Особенности использования блоков. Взаимосвязь блоков и слоев. Создание блоков, замена, редактирование, удаление, разбиение. Блок из другого чертежа. Библиотеки блоков. Динамические блоки. Создание и работа с атрибутами блоков. СПДС. Вставка и поиск блоков (форматы, рамки, штампы). Файлы библиотеки. СПДС.
21. Защита чертежа (Мн-блок). Экспорт таблиц, перенос данных из Автокада в Word и Excel.  
Линейная перспектива.
22. Другие виды перспектив.
23. Вторичная и первичная проекции и термины...
24. Перспектива прямых параллельных, перпендикулярных линий к картинной плоскости. Взаимное расположение прямых.
25. Точки дальности, точка измерения, точка схода восходящих прямых. Выбор точки и угла зрения, ориентировка картины.
26. Архитектурный метод построения перспективы.
27. Метод масштабов построения перспективы.
28. Фронтальная перспектива. Перспектива окружности, проемов, поверхностей вращения.
29. Угловая перспектива. Методы совмещения.
30. Лучевая плоскость и виды источников освещения. Линия пересечения лучевой плоскости с плоскостями общего положения.
31. Определение собственной тени для многогранников и тел вращения.
32. Тень в аксонометрии от точечного источника. Тень в перспективе от точечного источника.
33. Построение перспективы объектов с заданными углами.
34. Построение перспективы отрезков заданной длины.  
Сущность метода проекций с числовыми отметками.
35. Точка, прямая, плоскость в проекциях с числовыми отметками.
36. Поверхности в проекциях с числовыми отметками.
37. Решение типовых задач в проекциях с числовыми отметками.
38. Определение границ земляного сооружения.
39. Построение профиля земляного сооружения.

## **5. УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины**

Методические рекомендации по подготовке студентов к практическим и лабораторным занятиям.

Для лучшего усвоения и закрепления материала по данной дисциплине студентам необходимо научиться работать с обязательной и дополнительной литературой. Изучение дисциплины предполагает отслеживание публикаций в периодических изданиях и работу с Интернетом.

При подготовке к лабораторным занятиям студенты должны изучить рекомендованную литературу, ответить на вопросы и выполнить все задания для самостоятельной работы. Особое внимание следует уделить осмыслению новых научных понятий. При подготовке целесообразно на основе изучения рекомендованной литературы выписать в контекст основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить развернутые планы ответов и краткое содержание выполненных заданий.

**Методические рекомендации студентам по организации самостоятельной работы по изучению литературных источников.**

При организации самостоятельной работы, следует обратить особое внимание на регулярность изучения основной и дополнительной литературы. В период изучения литературных источников необходимо так же вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями.

**Методические рекомендации по подготовке домашних заданий.**

Домашние задания – одна из форм самостоятельной работы студентов, способствующая углублению знаний, выработке устойчивых навыков самостоятельной работы.

В качестве признаков домашних работ студентов выделяют: высокую степень самостоятельности; умение логически обрабатывать материал; умение самостоятельно сравнивать, сопоставлять и обобщать материал; умение классифицировать материал по тем или иным признакам; умение высказывать свое отношение к описываемым явлениям и событиям; умение давать собственную оценку какой-либо работы и др.

Примерный список домашних заданий представлен в ФОС дисциплины.

#### **Методологические рекомендации студентам по подготовке к промежуточной аттестации.**

Студенту следует руководствоваться вопросами по дисциплине. Студент должен иметь в виду, что часть вопросов курса выносятся на самостоятельное изучение.

### **5.2. Организация самостоятельной работы студента по дисциплине**

Самостоятельная работа студента является ключевой составляющей учебного процесса, которая определяет формирование навыков, умений и знаний, приемов познавательной деятельности и обеспечивает интерес к творческой работе.

Организация самостоятельной работы студентов осуществляется по трем направлениям:

- определение цели, программы, плана задания или работы;
- со стороны преподавателя студенту оказывается помощь в технике изучения материала, подборе литературы для ознакомления и написания курсовой работы, проекта, реферата;
- контроль усвоения знаний, приобретения навыков по дисциплине, оценка выполненной контрольной и курсовой работы, проекта.

Мерами по обеспечению выполнения обучающимися всех видов самостоятельной работы являются:

- обеспечение средствами вычислительной техники, программное обеспечение;
- наличие раздаточного материала, комплектов индивидуальных заданий, учебно-методических материалов, рекомендаций по решению типовых задач, образцов отчетов о выполнении КР.;
- обеспечение учебно-методической и справочной литературой всех видов самостоятельной работы.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и электронной информационно-образовательной среде университета. Доступ осуществляется из читальных залов библиотеки, оснащенных оборудованными рабочими местами, из компьютерных классов.

### **5.3. Особенности преподавания дисциплины**

В целях максимального усвоения дисциплины используются следующие технологии обучения:

- практическое занятие - учебное занятие, составляющее основу теоретического обучения и дающее систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывающее состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрирующее внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах, стимулирующее их познавательную деятельность и способствующее формированию творческого мышления;

- лабораторное занятие - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности;

- самостоятельная работа студента (КЗ и КР) - задание, которое требует от студента воспроизведения и/или обработки полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем, и требующей, как правило, творческого подхода; - тест текущего освоения - форма интерактивного обучения, целью которого является развитие компетентности профессионального поведения;

- использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный в локальной сети) при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

### **5.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Практические занятия: комплект электронных презентаций/слайдов, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы),

2. Лабораторные занятия: лаборатория 312,211), проектор, экран, компьютер/ноутбук, пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы),

3. Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов, аудитория, оснащенная

презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

4. Прочее: рабочее место обучающихся, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде,

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

*Microsoft Windows*

*Архиватор 7-zip. Бесплатное программное обеспечение.*

*Справочно-правовая система Консультант Плюс*

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются различные электронные образовательные ресурсы и онлайн сервисы, входящие в состав ЭИОС СГУ.

## Приложение к рабочей программе дисциплины

### 08.03.01 «Строительство»

#### бакалавриат

#### профиль «Городское строительство и хозяйство»

### АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

#### «Инженерная и компьютерная графика»

Обязательной части учебного плана

Очная форма

<b>Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / час.)</b>	9/324
<b>Цель изучения дисциплины</b>	Получение знаний, умений и навыков по построению и чтению проекционных чертежей и чертежей строительных объектов, отвечающих требованиям стандартизации и унификации; освоение современных методов и средств компьютерной графики, приобретение знаний и умений по построению двухмерных и трехмерных геометрических моделей объектов с помощью графической системы, развитие у студентов пространственного воображения и конструктивно-геометрического мышления, выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм на основе графических моделей.
<b>Содержание дисциплины (основные темы, разделы, модули)</b>	Метод проекций, виды проецирования. Ортогональный чертеж точки на две и три плоскости проекций. Эпюр прямой линии. Параллельность на эюре. Плоскость. Эпюр многоугольника. Принадлежность точки и линии плоскости. Пересечение прямой с плоскостью и двух плоскостей. Многогранники. Способы преобразования чертежа. Применение способов преобразования чертежа к решению задач. Образование и задание кривых линий и поверхностей. Поверхности. Развертки поверхностей. Касательные к поверхности. Стандартные аксонометрические проекции. Изображение окружности. Аксонометрия геометрических объектов. Виды изделий и конструкторских документов. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты чертежные. Графическое обозначение материалов. Нанесение размеров. Виды, разрезы, сечения. Сборочные чертежи. Резьбовые соединения. Неразъемные соединения. Тени в ортогональных проекциях. Тени в аксонометрических проекциях. Применение метода в архитектурном проектировании. Позиционные и метрические задачи. Пересечение плоскости с поверхностью рельефа. Построение границ земляных работ. Значение перспективы в архитектурном проектировании. Аппарат центрального проецирования. Способы построения перспективы. Построение перспективного изображения по ортогональным проекциям. Инсоляция. Метрические операции в перспективе. Построение тени сооружения в перспективе. Этажные планы зданий. Фундаменты. Кровля. Разрезы зданий. Чертежи лестниц. Фасады зданий. Рабочая среда AutoCAD. Слоевая структура чертежей. Команды редактирования чертежей. Работа с текстами. Образмеривание и штриховка. Блоки. Атрибуты. Таблицы. Твердая копия чертежа.
<b>Формируемые компетенции (коды)</b>	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата; ОПК-2. Способен вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий.
<b>Коды и наименование индикатора достижения компетенции</b>	ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Представляет базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математических уравнений. ОПК-1.3 Решает уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа. ОПК-2.1 Подбирает информационные ресурсы, содержащие релевантную информацию об объекте профессиональной деятельности. ОПК-2.2 Представляет информацию с помощью информационных и компью-

	терных технологий. ОПК-2.3 Использует прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации.
<b>Наименование дисциплин, необходимых для освоения данной дисциплины</b>	Математические методы Химия Физика Строительная физика и теплофизика Инженерная и компьютерная графика Теоретическая механика Техническая механика и сопротивление материалов Инженерная геология и механика грунтов Строительная механика Строительные материалы Основы электротехники и электроснабжения. Вертикальный транспорт Инженерные изыскания, инвентаризация и реконструкция застройки Преддипломная практика
<b>Образовательные технологии</b>	Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: 1) проведение лекционных занятий; 2) проведение лабораторных занятий; 3) выполнение КЗ и КР (эпюры и чертежи) индивидуальных заданий, рабочие тетради РТ1, РТ2, РТ3.
<b>Формы текущего контроля успеваемости (контрольная, работа, коллоквиум, тест и т.п.)</b>	Контроль успеваемости в форме: тест-тренинг текущего освоения материала (Т-Т), проверки рабочих тетрадей (РТ1, РТ2, РТ3), самостоятельных кейс-задач (К.З.), контрольных работ (К.Р.) в виде эпюр и чертежей.
<b>Форма промежуточной аттестации (экзамен, зачет)</b>	Экзамен (1 семестр), Зачет (2 семестр), Экзамен (3 семестр)