

УТВЕРЖДАЮ:

ИП Мельников А.В.

Мельников А.В.

Приказ № 2 от 01.09.2025г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«3D моделирование»**

Возраст обучающихся 10-15 лет

Срок реализации 1 год.

Автор составитель:
Мельников Андрей Владимирович

Екатеринбург 2025г

Содержание

1.Пояснительная записка	3
2. Актуальность	4
3. Учебный план	5
3.1. Содержание учебного плана	7
4. Планируемые результаты обучения	9
5. Календарный учебный график	10
6. Организационно-педагогические условия реализации Программы	14
6.1. Материально-технические условия реализации Программы	15
7. Система оценки результатов освоения программы	16
8. Список литературы	17

1.Пояснительная записка

В современном мире любая профессия требует владения компьютерными технологиями. Результаты технической фантазии всегда стремились выделиться на бумагу, а затем и воплотиться в жизнь. С появлением компьютерного трехмерного моделирования стало возможным создавать объемное изображение спроектированного сооружения. Оно отличается фотографической точностью и позволяет лучше представить себе, как будет выглядеть проект, воплощенный в жизнь и своевременно внести определенные корректизы. 3D модель обычно производят гораздо большее впечатление, чем все остальные способы презентации будущего проекта.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «3D моделирование» (далее - программа) разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральным законом РФ от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – «Закон об образовании»);
- Приказом Министерства Просвещения РФ от 27 июля 2022г № 629 «Об утверждении и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Наполняемость группы 8-10 человек. Такое количество слушателей в группе является оптимальным, позволяя осуществлять индивидуальный дифференцированный подход в процессе обучения.

Форма обучения: очная, с применением информационных технологий.

Продолжительность обучения (общий объем курса) - 60 часов

Уровень образования – базовый.

Режим занятий. Учебный план программы составлен из учета 2-х часовой нагрузки в неделю, т.е. обучение проводится по 2 академических часа по 45 минут с 15 минутным перерывом.

Программа построена по модульному принципу и состоит из двух модулей:

1 модуль - «Основы черчения» предполагает: повышение полярности технической направленности и инженерного образования, систематичность занятий, доступность изложения и современные формы подачи материала, последовательность наращивания сложности выполняемых заданий.

2 модуль - «Основы 3D - моделирования» предполагает: Приобретение глубоких знаний в области технических наук, ценные практические умения и навыки умение работать в команде. Знания, полученные при изучении программы «3D моделирование», могут применить в своей профессиональной деятельности. Трехмерное моделирование служит основой для изучения

системы виртуальной реальности. Обучаясь по программе, слушатели выполняют проекты, изучая жизненный цикл изготовления каждого изделия: от идеи, разработки концепции, проектирования на основе 3D моделирования, расчетов и анализа.

2.Актуальность программы

Обуславливается тем, что в настоящее время на рынке труда одним из наиболее востребованных являются инженерные кадры высокого профессионального уровня, поэтому необходимость популяризации профессии инженера очевидна.

Программа имеет инженерно-техническую направленность и практико-ориентированный характер обучения. В рамках обучения слушатели познакомятся с основами 3D моделирования и 3D печати.

Актуальность программы состоит в развитии конструкторских способностей слушателей и пространственного мышления за счет освоения базовых возможностей среды компьютерного моделирования.

Проектирование и прототипирование являются неотъемлемой частью любой инженерной деятельности.

Целью программы является развитие теоретических знаний в области черчения и начертательной геометрии, технических навыков при работе чертежными инструментами, развитие объемно-пространственного мышления, приобретение навыков самостоятельной работы при выполнении и чтении чертежей, а также изучении процесса создания трехмерной модели объекта при помощи компьютерных программ. Моделируется объекты выстраиваться на основе чертежей, рисунков, подробных описаний и другой информации.

Знание основ 3D моделирования дает широкие возможности использования практических навыков обработки графической информации в различных областях современной деятельности в дизайне интерьера, науке, образования, архитектурном проектировании, в медицине, а подготовке видеороликов, в мультиплексии и во многих других областях.

Задачи программы:

Познакомить слушателей с основными теориями изображений, графическим методам, проецирования и трехмерным моделированием;

Научить разрабатывать проекционные чертежи;

Обучить базовым навыкам работы в САПР/ Системами Автоматизированного Проектирования (3д моделирования);

Познакомить с современными методами выполнения конструкторской документации с использованием ПК;

Научить применять полученные знания для решения задач творческим содержанием (в основном с преобразованием форм предметов).

Систематизировать подход к изучению предмета;

Показать основные приемы эффективного использования системы автоматизированного проектирования;

Развить аналитические особенности;

Развить техническое мышление;

Научить анализировать форму и конструкцию предметов, их графическое изображения, понимать условия чертежа читать и выполнять эскизы и чертежи деталей;

Познакомиться с методами с способами хранения графической информации с помощью компьютера, дать понятия графических примитивов, алгоритма построения геометрических объектов.

3. Учебный план

№	Тема	Количество часов			Формы контроля
		Всего	теория	практика	
1.	Модуль «Основы черчения»	32	11	21	
1.1	Инструкция по технике безопасности.	1	1	-	Опрос
1.2	3D моделирование и черчение.	1	1	-	Опрос
1.3	Основы черчения. Чертежные инструкции.	1	1	-	Опрос
1.4	Оформление чертежей. Шрифт. Типы линий. Сведения о нанесении размеров.	4	1	3	Опрос Практическое задание
1.5	Выполнение простых геометрических построений. Сопряжение.	4	1	3	Опрос Практическое задание
1.6	Понятие о проекционном черчении. Центральное и параллельное проецирование.	3	1	2	Опрос Практическое задание
1.7	Виды. Распоряжение видов	4	1	3	Опрос

	на чертеже. Линии проекционной связи.				Практическое задание
1.8	Анализ геометрической формы предметов.	4	1	3	Опрос Практическое задание
1.9	Виды проекций. Понятие о сечении.	3	1	2	Опрос Практическое задание
1.10	Разрезы. Правила выполнения разрезов.	4	1	3	Опрос Практическое задание
1.11	Общие сведения о соединениях деталей.	3	1	2	Опрос Практическое задание
2.	Модуль «3D моделирование»	28	7	21	
2.1	Введение в трехмерную графику. Создание объектов и работа с ними.	4	1	3	Опрос Практическое задание
2.2	Основы моделирования.	7	2	5	Опрос Практическое задание
2.3	Материалы и текстуры объектов.	7	2	5	Опрос Практическое задание
2.4	Освящение и камеры.	4	2	2	Опрос Практическое задание
2.7	Итоговый проект.	6	-	6	Практическое задание
	Итого:	60	18	42	

3.1. Содержание учебного плана.

1. Модуль «Основы черчения».

Раздел 1.1. Инструкции по технике безопасности.

Теория. Правила поведения на учебных занятиях. Правила техники безопасности. Знакомство с планом эвакуации в случае чрезвычайной ситуации.

Раздел 1.2. 3D Моделирования и черчение.

Теория Основные понятия 3D моделирования и черчения.

Раздел 1.3. Основы черчения. Чертежные инструменты.

Теория. Инструменты черчения. Основные правила оформления чертежей по ГОСТу.

Раздел 1.4. Оформление чертежей. Шрифт Типы линий. Сведения о нанесении размеров.

Теория. Оформление чертежа по ГОСУ. Вычерчивание рамки, штампа. Архитектурный и чертежный шрифт. Основные типы линий, использование в черчении. Знакомство с реализацией методами нанесения размеров согласовано ГОСТ.

Практика. Вычерчивание практических работ.

Раздел 1.5 Выполнение простых геометрических построений. Сопряжение.

Теория. Деление отрезков и углов, вычерчивание окружностей разного диаметра с помощью чертежей инструментов. Сопряжение. Виды сопряжений. Алгоритм выполнения чертежа плоскости деталей с выполнением простых геометрических построений и спряжений. Построение сопряжений, различных радиусов и вариантов. Плавных переходов одной линии в другую.

Практика. Вычерчивания практической работы.

Раздел 1.6 Понятие о проекционном черчении. Центральное и параллельное проектирование.

Теория. Методы проецирования, применяемые при выполнении чертежей. Понятие «проецирование», «центральное», «параллельное», «прямоугольное», «косоугольное». Центральное и параллельное проецирование.

Практика. Вычерчивание практической работы.

Раздел 1.7. Виды. Расположение видов на чертеже. Линия проектной связи.

Теория. Получение видов. Название «главной», «вид сверху», «вид слева». Распоряжение видов на чертеже. Линии проекционной связи.

Практика. Вычерчивание практической работы.

Раздел 1.8. Анализ геометрической формы и предметов.

Теория. Проектирование геометрических тел. Методика разложения сложных объёмных тел на составляющие. Представление о проецировании на плоскость чертежа различных элементов поверхностей тел: вершин, ребер, граней чертежа группы геометрических тел.

Практика. Вычерчивание практической работы.

Раздел 1.9. Виды проекций. Понятие сечения.

Теория. Фронтальная диметрическая и прямоугольная изометрия проекции. Получение и построение наглядных изображений деталей при прямоугольном и косоугольном проецировании. Понятие о сечении. Выполнение и наложение сечения. Нанесение размеров. Представление о возможном мысленном рассечении детали невидимой плоскостью, с передачей внутреннего устройства детали, с нанесением размеров. Особое Сечение.

Практика. Вычерчивание практической работы.

Разделы 1.10. Разрезы. Правила Выполнения разрезов.

Теория. Разрезы: фронтальный, профильный, горизонтальный. Вынесение и наложение разрезы. Обозначение разрезов.

Практика. Вычерчивание практической работы.

Разделы 1.11. Общие сведения о соединениях деталей.

Теория. Возможные виды соединений деталей: «Болтовое», «Шпилечное», «Шпоночное». Понятие о резьбе, ее обозначении и назначении. Основание правила изображения и обозначения резьбы. Классификация соединений и крепежных материалов. Болтовые и шпилечное соединения.

Практика. Вычерчивание практической работы.

2. Модуль «3D моделирование»

2.1. Введение в трехмерную графику. Создание объектов и работа с ними.

Теория. Основание понятия 3-хмерный графики. Элементы интерфейса Blender 3D. КОМПАС-3D. Типы окон. Навигация в 3D-пространстве. Основные функции. Типы объектов. Выделение, перемещение, вращение и масштабирование объектов. Цифровой диалог. Копирование и группировка объектов. Булевы операции.

Практика. Практическая работа.

Раздел 2.1. Основы моделирования.

Теория. Режим редактирования. Сглаживание. Инструмент пропорционального редактирования. Выдавливание. Вращение. Кручение. Шум и инструмент деформации. Создание фаски. Инструмент децимации. Кривые и поверхности. Текст. Деформация объекта с помощью кривой. Создание поверхности.

Практика. Практическая работа.

Раздел 2.3. Материалы и текстуры объектов

Теория. Общие сведения о текстурированных 3-хмерной графике.

Диффузия. Зеркальное отражение. Материалы и практике. Рамповые шейдеры, многочисленные материалы. Специальные материалы. Карты окружающей среды. Карты смещения. UV-редактор и выбор граней.

Практика. Использование материалов и текстур на ранее созданных сценах.

Раздел 2.4. Освещение и камеры.

Теория. Типы источников света. Теневой буфер. Объемное освещение. Параметры настройки освещения. Опции и настройки камеры.

Практика. Использование источников света разных типов и настройка камеры на форматы PAL и SECAM на ранее созданных сценах.

Раздел 2.7 Итоговый проект.

Практика. Индивидуальная практическая работа.

4. Планируемые результаты обучения

Должен знать:

- основы моделирования 3D объектов;
- навыками 3D-моделирования;
- правила оформления чертежа ГОСТ;
- принцип работы 3D принтеров и способы подготовки деталей для печати.
- основы твердотельного моделирования.

Должен уметь:

- читать составлять техническое задание;
- работать с твердотельным моделированием (3D моделирование);
- анализировать форму предмета по чертежу, наглядном изображению, натуре;
- осуществлять несложные преобразования формы и пространственного положения предметов и их частей;
- анализировать графический состав изображений;
- проводить примеры использования графики в жизни, в быту и профессиональной деятельности человека;
- моделировать, редактировать, разрабатывать трехмерные модели различных деталей;
- создавать сборочные единицы;
- выстраивать защиту проекта;
- использовать 3D- моделирование в решении бытовых задач;
- работать в команде.

5. Календарей учебный график

№ п/п	Дата	Тема занятия	Кол-во	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
		Модуль «Основы черчения»	32			
1		Инструкция по технике безопасности.	1	Беседа.	Учебный класс	Опрос
		3D моделирование и черчение.	1			
2		Общие понятия 3D моделирования и черчения.	1	Беседа.	Учебный класс	Опрос
		Основы черчения. Чертёжные инструменты.	1			
3		Инструменты черчения. Основные правила оформления чертежей.	1	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение.
		Оформление чертежей. Шрифт. Типы линий. Сведения о нанесении размеров.	4			
4		Оформление чертежа по ГОСТу. Вычерчивание рамки, штампа.	1	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение.
5		Архитектурный и чертежный шрифт.	1	Практическое задание.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение.
6		Основные типы линий, используемые в черчении. Нанесение размеров на изображение детали.	1	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение. Практическое задание
7		Знакомство с различными методами нанесения размеров согласно ГОСТ.	1	Практическое занятие.	Учебный класс	Наблюдение.
		Выполнение простых геометрических построений. Сопряжение.	4			
8		Сопряжение Виды сопряжений. Деление отрезков и углов, вычерчивание окружностей.	2	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение.
9		Чертеж плоской детали с выполнением простых геометрических построений и сопряжений.	1	Практическое занятие.	Учебный класс	Наблюдение.
10		Построение сопряжений. Плавный переход одной линии в другую.	1	Практическое занятие.	Учебный класс	Наблюдение Практическая работа.
		Понятие о проекционном черчении. Центральное параллельное проецирование.	3			

11		Понятия «проецирование» «центральное» «параллельное» «прямоугольное» «косоугольное»	1	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение.
12		Методы проецирования	1	Практическое занятие.	Учебный класс	Наблюдение.
13		Проектирование на 3 плоскости проекций.	1	Практическое занятие.	Учебный класс	Практическая работа.
		Виды. Расположение видов на чертеже. Линии проекционной связи.	4			
14		Получение видов. Названия «главный», «вид сверху», «вид слева».	2	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение.
15		Расположение видов на чертеже. Линии проекционной вязи.	1	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение.
16		Построение третьего вида по двум заданным.	1	Практическое занятие.	Учебный класс	Практическая работа.
		Анализ геометрической формы предметов.	4			
17		Проекции геометрических тел. Методика разложения сложных объемных тел на составляющие.	1	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение.
18		Представления о проецировании различных элементов поверхностей тел: вершин, ребер, граней чертежа группы геометрических тел.	2	Практическое занятие	Учебный класс	Опрос, Наблюдение.
19		Чертеж группы геометрических тел.	1	Практическое занятие.	Учебный класс	Практическая работа
		Виды проекций. Понятие о сечении.	3			
20		Фронтальная диметрическая и прямоугольная изометрическая проекция.	1	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение.
21		Понятие о сечении. Вынесенные и наложенные сечения.	1	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение.
22		Построение на чертеже сечений различных вариантов.	1	Практическое занятие.	Учебный класс	Практическая работа
		Разрывы. Правила выполнения разрывов.	4			
23		Разрывы: фронтальный, профильный, горизонтальный	1	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение,
24		Вынесенные и наложение разрезы. Обозначение разрезов.	1	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение,

25		Чертеж детали с применением разреза.	2	Практическое занятие.	Учебный класс	Практическая работа
		Общие сведения о соединениях деталей.	3			
26		Возможные виды соединений: «Болтовые» «Шпилечное» «Шпоночное»	1	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение, Практическое задание
27		Классификация соединений и крепежных материалов. Болтовые и шпилечные соединения.	1	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение.
28		Понятие о резьбе. Основные правила изображения и обозначения резьбы. Чертеж резьбового соединения.	1	Практическое задание.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение, Практическое задание.
		Модуль «Основы 3D моделирования»	28			
		Введение в трехмерную графику. Создание объектов и работа с ними.	4			
29		Основные понятия 3-хмерной графики. Типы окон.	1	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение,
30		Навигация 3D-пространстве. Основные функции Типы объектов.	1	Практическое занятие.	Учебный класс	Практическая работа
31		Выделение, перемещение, вращение и масштабирование объектов. Цифровой диалог.	1	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение,
32		Копирование и группировка объектов. Булевы операции.		Практическое занятие.	Учебный класс	Практическая работа
		Основы моделирования.	7			
33		Режим редактирования. Сглаживание. Инструмент пропорционального редактирования.	1	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение,
34		Выдавливание. Вращение. Кручение. Шум и инструмент деформации. Создание фаски.	2	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение, Практическое задание
35		Инструменты децимации. Кривые и поверхности. Текст. Деформация объекта с помощью кривой. Создание поверхности.	2	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение, Практическое задание
36		Моделирование.	2	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение, Практическое задание
		Материалы и текстуры объектов	7			

36		Общие сведения о текстурировании в 3-хмерной графике. Диффузия. Зеркальное отражение.	1	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение,
37		Материалы в практике. Рамповые шейдеры, многочисленные материалы.	2	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение, Практическое задание
38		Карты, окружающей сред. Карты смещения UV-выбор граней.	2	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение,
39		Использование материалов и текстур на ранее созданных сценах.	2	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение, Практическое задание
		Освещение и камеры.	4			
40		Типы источников света. Теневой буфер. Объемное освещение. Опции и настройки камеры.	1	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение, Практическое задание
41		Использование источников света разных типов на ранее созданных сценах,	1	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение,
42		Настройка камеры на форматы.	2	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение, Практическое задание
		Итоговый проект	6			
43		Выбор темы для индивидуального проекта.	2	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение, Практическое задание
44		Разработка индивидуального проекта.	2	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение, Практическое задание
45		Выполнение индивидуального проекта.	2	Практическое занятие.	Учебный класс	Опрос, Наблюдение, Практическое задание

6. Организационно-педагогические условия реализации программы

Организационно-педагогические условия реализации программы должны обеспечивать реализацию программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям, соответствие применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям, склонностям, способностям, интересам и потребностям обучающихся.

Количество часов программы – 60 академических часов, (один год обучения). Основными организационными формами обучения являются: классные занятия с преподавателем, групповые и индивидуальные.

Текущий контроль осуществляется ежедневно, результаты отражаются в индивидуальной таблице успеваемости слушателя. Данные индивидуальной таблицы успеваемости слушателя позволяют увидеть динамику результатов по каждому изучаемому модулю.

Возрастная категория от 10 до 15 лет.

Обучение проводится в оборудованной учебной аудитории с использованием учебно-материальной базы, соответствующей установленным требованиям.

Наполняемость учебной группы от 4 человек.

Продолжительность учебного часа занятий должна составлять 45 минут (один академический час).

Занятия проводятся два раза в неделю по 2 академических часа. Предусмотрены обязательные санитарно-гигиенические перерывы между занятиями продолжительностью не менее 15 минут.

Кадровое обеспечение

Реализация должна быть обеспечена педагогическими кадрами, соответствующими следующим требованиям: имеющими высшее или среднее профессиональное образование по специальности: компьютерная графика, графический-дизайнер, 3D-дженералист, архитектор, инженер-технолог и повышение квалификации не менее 16 часов по направлению подготовки «Образование и педагогика».

6.1. Материально-технические условия реализации программы

представлены требованиями к учебно-материальной базе для реализации программы и включают в себя:

Учебное оборудование	Количество, шт.
Учебный класс 1	
Стол преподавателя	1
Стул преподавателя	1
Стол ученический одноместный	10
Стул ученический	10
Доска магнитно-маркерная	1
Шкаф для пособий	1
Компьютер	11
Демонстрационный экран	1
Видеопроектор	1
Стол с бортиками (полигон для роботов)	1
канцелярские товары (линейка, карандаши, ластик, циркуль, угольник, бумага для черчения)	10
наглядный и дидактический материал	1

Методическое обеспечение программы обучения

Методы обучения, используемые процессе обучения:

- словесный;
- наглядный;
- объяснительный-иллюстративный;
- проектный;
- практический

Технологии, используемые на занятиях:

- технология дифференцированного обучения;
- технология группового обучения;
- технология личностно- ориентированного обучения;
- технология проектной деятельности;

Дидактические материалы, используемые при реализации программы:

- анкету входного и выходного контроля;
- презентационные материалы по темам программы;
- рекомендации по выполнению практических работ;
- программы КОМПАС-3D, Blender 3D;
- тематические карточки, фотографии, картины.
- инструкции;

7. Система оценки результатов освоения программы

Осуществление текущего контроля успеваемости обучающихся, установление их форм, периодичности и порядка проведения относится к компетенции организации, осуществляющей образовательную деятельность.

Формы контроля и оценки результатов освоения программы

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляется:

Вводная диагностика - в форме опроса что позволяет выявить уровень подготовленности и возможности слушателей для занятия данным видом деятельности. Проводиться на первых занятых данной программы.

Текущий контроль (в течении всего учебного процесса) - проводиться после прохождения блока тем, чтобы выявить проблемы в усвоении материала и развитии слушателей, заканчивается корректировкой усвоенного материала.

Формы проведения: опрос, тестирование, упражнения, выполнение творческих и практических заданий.

Итоговая аттестация - проводиться в конце обучения по изученным темам, разделам для выявления усвоения содержания программы. Форма проведения: перечень практических работ слушателей как форма фиксации результатов освоения программы и итоговое тестирование.

8. Список литературы

- 1.Балягин С.Н- Справочное пособие -СПб –2002г.
- 2.Бочкин В, Больщакова А: «Основы 3D- моделирования»;
- 3.Василенко Е. А «Практикум по черчению: геометрическое и проекционное черчение». Под общ. ред -.: Просвещение, 1982.
- 4.Гайсина С.В., Князева И.В. «Методические рекомендации для педагогов дополнительного образования по изучению робототехники, 3D моделирования, прототипирования (на основе опыта образовательных учреждений дополнительного образования Санкт-Петербурга)»
- 5.Заворотов В.А. От имени до модели. -М., Просвещение, 1988.
- 6.Климачева Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D- моделирование. /Т.Н. Климачева.-СПб.: BHV,2008.-912с.
- 7.Рогачева, Н.А. Основы архитектурной композиции. Курс визуального моделирования [текст]: Учебное пособие для вузов / Н.А. Рогачева, Е.В. Барчугова -.: Академия, 2011
- 8.Серов А Рабочая программа» «Компьютерные методы проектирование зданий»-.Д.2015
- 9.Прахов А.А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих, -СПб.:2009
- 10.Хронистер Дж. Основы Blender Учебное пособие/3-е издание.
11. Хронистер Дж. Основы Blender. Руководство начинающего пользователя Blender.Basics 2/6) 4-е издание.

Электронные ресурсы:

1.Четрежные инструменты:

<https://rutube.ru/video/498965e52abd01b22ffb18c54d554fe2/>

2.Как начертить рамку, штамп или основную надпись:
<https://rutube.ru/video/c264bc6786ec1d3d569c66239722a858/>

3.Деление отрезка на разные части, теорема Фалеса:

<https://rutube.ru/video/7ac08be7a15f6750afe7d5c4acc7e31d/>

4. Деление окружностей на равные части с помощью циркуля. Деление отрезков углов: <https://rutube.ru/video/5f399bce8d6b8270044dd363d6708221/>

6.Построение сопряжений

<https://rutube.ru/video/d4d6af309a9c3650d086321f17a4505e/>

7. Методы проецирования

<https://rutube.ru/video/b69b4b957ca4f34e5d70bf8ff981b415/>

8. Построение трёхмерного вида

<https://rutube.ru/video/b59631318a4da192255cea75e9441a37/>

<https://rutube.ru/video/ab197883f36c157cac7bdc51750a8934/>

9. Чертяжи и аксонометрические проекции геометрических тел

<https://rutube.ru/video/62eaadb868c75c0ff74a3f2994ab3df/>

10. Изонометрическая проекция

<https://rutube.ru/video/59bc192819cdæ144c0ede54338ee4f6/>

11. Прямоугольные диметрические проекции

<https://rutube.ru/video/eb02917aeb2b4ed0a6b20d9127950a18/>

12. Чертеж болтового соединения

<https://rutube.ru/video/1e32454f73d78598cbcb3bad965f152e/>

13. Чертеж резьбового соединения

<https://rutube.ru/video/bfefdf910846a7c763abe627edd777fe/>

14. Знакомство с программой Blender 3D. КОМПАС-3D

<https://rutube.ru/video/498dc68fa5b40ffe7f1e29474ce80daf/>

<https://rutube.ru/video/f21701e6bd81fb4835d63c389d46cc9e/>