

Департамент образования Администрации г. Саров
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Станция юных техников» города Сарова

Принята на заседании
педагогического совета
от «28» августа 20 25 г.
Протокол № 2

Утверждаю
Директор МБУ ДО
«Станция юных техников»
А.А. Моисеев
Приказ № 46/н
от «10» сентября 20 25 г.



Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«3D – моделирование в КОМПАС – 3D»
(базовый и углубленный уровни)

Возраст учащихся: 11-15 лет
Срок реализации: 3 года

Автор-составитель:
Романова Любовь Николаевна,
педагог дополнительного образования

г. Саров
2025 г.

Содержание

1	Пояснительная записка	3
2	Нормативно-правовые основания разработки программы.....	4
3	Цель и задачи программы	5
4	Учебный план 1-го года обучения	6
5	Содержание учебного плана 1-го года обучения	7
6	Учебный план 2-го года обучения	13
7	Содержание учебного плана 2-го года обучения	14
8	Учебный план 3-го года обучения	15
9	Содержание учебного плана 3-го года обучения	16
10	Воспитательный аспект программы	18
11	Комплекс организационно-педагогических условий.....	21
12	Список литературы	23
13	Аннотация	24
14	Календарный учебный график 3-го года обучения	25

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

3D-моделирование – это процесс создания трехмерных объектов с помощью специального программного обеспечения (ПО). На основе эскиза, чертежа или готового образца изделия создаётся трехмерная модель, которую можно использовать для визуализации или напечатать на 3D-принтере.

3D-моделирование используется в машиностроении, промышленном дизайне, архитектуре, медицине, легкой промышленности, 3D-печати, кино и телевидении, компьютерных играх и анимации.

Изучение школьниками основ 3D-моделирования развивает воображение, пространственное мышление, аналитические способности, повышает мотивацию к изучению математики и информатики. Навыки 3D-моделирования пригодятся подростку при выборе будущей профессии, т.е. освоение основ 3D-моделирования способствует ранней профориентации.

Дополнительная общеразвивающая программа «3D-моделирование в КОМПАС-3D» реализуется на базе отечественной системы автоматизированного проектирования (САПР) КОМПАС-3. Она позволяет школьникам освоить трехмерное моделирование, развивать пространственное мышление, выполнять задания по черчению и компьютерной графике.

Актуальность программы обусловлена практически повсеместным использованием 3D-технологий в различных областях и сферах деятельности человека.

Направленность программы - техническая.

Адресат программы: данная образовательная программа разработана для работы с учащимися от 11 до 15 лет. Программа не адаптирована для учащихся с ОВЗ.

Объем, срок и уровень освоения программы

Объём программы – 432 часа.

Срок реализации программы - три учебных года:

1 и 2 год обучения, базовый уровень - 288 часов;

3 год обучения, углубленный уровень - 144 часа.

Углубленный уровень включает подготовку к участию в конкурсах по 3D-моделированию и 3D-печати.

Форма обучения: групповая.

Виды занятий: беседа, лекция, практическое занятие, проектная деятельность.

Режим, периодичность и продолжительность занятий

В соответствии с СанПиН, занятия организуются 2 раза в неделю по 2 академических часа (академический час 30 мин.) с 10 минутным перерывом.

Особенности организации образовательного процесса, состав групп

Состав группы не менее 8 человек.

Количество учащихся в группах:

1 год обучения - 9 - 12 человек;

2 год обучения - 8 - 10 человек;

3 год обучения - 6 - 8 человек.

Формы подведения итогов реализации ДОП

Оценка усвоения программы производится на основе наблюдений за текущей работой учащихся, по итогам результатов опроса, осуществляемого в устной, письменной тестовой форме, результатов проверки графических работ.

Итогом реализации дополнительной общеразвивающей программы является итоговый урок. На итоговом уроке проверяется теоретическая и практическая подготовка учащихся путем выполнения практического задания и интерактивного тестирования.

Уровни освоения программы – высокий, средний, низкий.

Аттестация: промежуточная годовая.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ И УТВЕРЖДЕНИЮ ДОП

Программа составлена в соответствии с нормативно - правовыми документами:

- Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р;
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиеническими нормативами и требованиями к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

- Уставом муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Станция юных техников» города Сарова.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы:

- создать условия для развития конструкторских способностей учащихся и формирования пространственного мышления за счет освоения базовых возможностей среды трехмерного компьютерного моделирования.

Задачи программы:

Обучающие:

- научить основным приемам и методам работы в 3D-среде;
- научить создавать базовые детали и модели;
- научить создавать 3D-модели твердотельных объектов;

Развивающие:

- формировать и развивать информационную культуру, умение работать с разными источниками информации;
- развивать память, внимательность и наблюдательность, творческое воображение и фантазию через моделирование 3D-объектов;

Воспитательные:

- формировать гражданскую позицию, патриотизм и обозначить ценность инженерного образования;
- развивать у учащихся чувство взаимопомощи;
- развивать креативное мышление и пространственное воображение.

Планируемые результаты освоения программы

Личностные результаты:

- знание актуальности и перспектив освоения 3D-моделирования и компьютерной графики для решения реальных задач;
- развитие опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;
- формирование коммуникативной компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;

Метапредметные:

- формирование умения ориентироваться в системе знаний;
- формирование приемов работы с информацией, представленной в различной форме, на различных носителях;
- формирование умения излагать мысли в логической последовательности, анализировать ситуацию, отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;

Предметные результаты:

- овладение базовыми понятиями 3D- моделирования;
- понимание принципов работы в КОМПАС -3D;
- умение работать с готовыми 3D-моделями, адаптировать их под свои задачи.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Первый год обучения (базовый уровень)

№ п/п	Раздел/Тема	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	2	-	
2	Раздел 1. Основы черчения	16	4	12	Наблюдение
3	Раздел 2. Введение в компьютерное моделирование	10	8	2	Наблюдение/ тестирование
4	Раздел 3. Среда черчения КОМПАС-3D	16	4	12	Наблюдение/ тестирование
5	Раздел 4. Построение 2D-чертежей	30	8	22	Наблюдение/ тестирование
6	Раздел 5. Построение 3D-моделей	48	8	40	Наблюдение/ тестирование
7	Раздел 6. Выполнение творческих работ	20	6	14	Наблюдение/ тестирование
8	Итоговое занятие	2	-	2	тестирование
9	Итого по 1 году обучения:	144	40	104	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Первый год обучения (базовый уровень)

№ п/п	Наименование раздела, темы	Содержание
1	Вводное занятие	Инструктаж по ТБ. Правила поведения в компьютерном классе. Знакомство с планом работы на предстоящий учебный год. Внутренний распорядок работы объединения. Организация рабочего места.
Раздел 1. Основы черчения		
2	Основные сведения о чертеже.	Основные понятия: графика, рисунок, чертеж. Чертежные инструменты, правила работы с ними. ТБ при работе с чертежными инструментами.
3	Основные правила оформления чертежей.	Общие понятия о ЕСКД. Рекомендации по выполнению чертежей.
4	Форматы, рамка и основная надпись.	Основные форматы. Дополнительные форматы. Правила заполнения

		основной надписи. Практика. Заполнение основной надписи.
5	Масштаб.	Понятие о масштабе, масштаб увеличения, масштаб уменьшения.
6	Линии чертежа.	Основные линии чертежа. Правила выполнения. Практика. Выполнение на листе А4 основных линий чертежа.
7	Шрифты чертежные.	Размеры параметров шрифта. Практика. Выполнение на листе А4 основной надписи чертежным шрифтом.
8	Основные правила нанесения размеров на чертежах.	Правила нанесения размеров на чертежах. Практика. Выполнение на листе А4 простейшей детали и нанесение размеров.
9	Построение простейших чертежей и нанесение размеров.	Практика. Выполнение на листе А4 простейшей детали и нанесение размеров. Деление углов, отрезков, окружностей на равные части с помощью линейки и циркуля.
Раздел 2. Введение в компьютерное моделирование		
10	История развития компьютерной графики.	История развития компьютерной графики. Система автоматизированного проектирования (САПР). Двухмерное моделирование. Трехмерное моделирование. Практика. Анализ двухмерных и трехмерных моделей/
11	Графические системы КОМПАС.	Системы проектирования Pro/ENGINEER (США), Solid Works (фирма Solid Works), Auto CAD («Auto Desk» США), КОМПАС («АСКОН» Россия). КОМПАС – КОМПлекс Автоматизированных Систем. Практика. Анализ возможностей Компаса, требований к установке. Установка Компаса.
12	Запуск программы КОМПАС. Интерфейс системы.	Запуск программы, знакомство с интерфейсом программы. Практика. Запуск программы, знакомство в практической деятельности с интерфейсом программы.
13	Типы документов КОМПАС	Понятия и термины: чертеж, фрагмент, текстовый документ, спецификация, сборка, деталь. Типы документов. Каждому типу документа соответствует файл с определенным расширением. Практика. Создание нового документа, работа с ним.
14	Эскиз. Фрагмент	Практика. Создание эскиза работы, фрагмента работы.
Раздел 3. Среда черчения КОМПАС-3D		

15	Виды плоскости	Понятия и термины: плоскость, виды плоскости.
16	Самостоятельная работа.	Практика. Знаний панелей и вкладок. Игра «Знаешь ли ты?»
17	Основные элементы рабочего окна документа	Инструментальные панели. Знакомство с основными элементами рабочего окна: Панель геометрия, Панель свойств, Ярлычок – подсказка. Практика. Работа по алгоритму. Выполнение задания: Найдите соответствие нарисованных на рисунке панелей и вкладок панелям и инструментам Компаса.
18	Фрагмент.	Понятия и термины: Фрагмент. Знакомство с рабочим окном Фрагмент, определение функций вкладок и панелей. Практика. Создание линий в документе Фрагмент.
19	Работа с фрагментом	Практика. Практическое задание (знание панелей инструментов, вспомогательных панелей, окон).
20	Построение геометрических примитивов	Понятия и термины: примитивы: точка, прямая, отрезок и геометрические фигуры. Знакомство с кнопками на Инструментальной панели Компактная Практика. Построение отрезка, прямоугольника, окружности С/Р: Постройте отрезки: горизонтальный длиной 60 мм, вертикальный – 120 мм, наклонный – 40 мм угол наклона 45°.2. Постройте прямоугольник с вершиной в начале координат высотой 70 мм и шириной 140 мм.3. Постройте окружность с центром в начале координат радиусом 60 мм с осями.
21	Управление отображением документа в окне	Понятия и термины: Масштаб. Знакомство со средствами Компаса для сдвига изображения в окне и изменения масштаба. Знакомство с панелью Вид. Практика. Изменение масштабов изображения.
22	Самостоятельная работа	Практика. Построение геометрических примитивов, изменение масштаба изображения.
Раздел 4. Построение 2D-чертежей		
23	Построение чертежа простейшими командами с применением привязок	Понятия и термины: курсор, графический элемент, чертеж. Знакомство с панелью Свойств. Черчение в среде Компас с помощью привязок (глобальной и локальной). Практика. Построение чертежа пластины простейшими командами (работа по алгоритму). С/р: Открыть

		документ Фрагмент и построить чертеж плоской детали простейшими командами с применением привязок
24	Панель расширенных команд	Понятия и термины: Знакомство с вариантами выполнения команд в панели Компактная, Панели расширенных команд. Практика. Построение чертежа плоской детали с помощью Панели расширенных команд (по алгоритму)
25	Построение параллельных прямых	Практика. Построения чертежа плоской детали с параллельными прямыми с помощью Панели расширенных команд.
26	Деление кривой на равные части	Понятия и термины: точки по кривой. Знакомство с командой Точки по кривой. Практика. Деление отрезка, окружности, прямоугольника на равные части
27	Редактирование объекта	Понятия и термины: редактор.. Знакомство с меню Редактор Практика. Знакомство с командами в меню Редактор (алгоритмами работы).
28	Удаление объекта и его частей	Практика. Удаление части объекта, вспомогательных прямых. Удаление объекта С/р. Построение орнамента, сохранение и удаление объектов. Построение чертежа плоской детали.
29	Самостоятельная работа	Практика. Построение геометрических фигур, деление их на части. Построение в документе Фрагмент чертежа плоской детали.
30	Заливка областей цветом во фрагменте	Понятия и термины: заливка цветом областей, штриховка. Знакомство с инструментами, позволяющими сделать заливку цветом: Заливка цветом, Цвет. Практика. Создание своего орнамента. Заливка цветом орнамента и отдельных его областей.
31	Сопряжения.	Понятия и термины: сопряжения Практика. Работа по алгоритму для построения сопряжений: Сопряжения двух пересекающихся прямых дугой заданного радиуса, Сопряжение окружности и прямой, Сопряжение двух окружностей
32	Построение чертежа плоской детали с элементами сопряжения	Практика. Построение чертежа плоской детали с элементами сопряжения (по алгоритму).
33	Построение чертежа плоской детали типа Пластина	Построение чертежа плоской детали с элементами сопряжения (по алгоритму).
34	Построение чертежа плоской	Практика. Построение чертежа

	детали по имеющейся половине изображения, разделенной осью симметрии	плоской детали с элементами сопряжения.
35	Построение чертежа плоской детали типа Корпус.	Практика. Детали с элементами сопряжения Построение чертежа детали с элементами сопряжения.
36	Самостоятельная работа	Практика. Самостоятельное знакомство с темой: Построение чертежа плоской детали по имеющейся половине изображения, разделенной осью симметрии
37	Построение чертежа плоской детали типа Пластина	Построение чертежей плоских деталей по заданным параметрам, с изменением параметров.
Раздел 5. Построение 3D моделей		
38	Окно документа 3D	Понятия и термины: интерфейс, дерево построения. типа документа Деталь. Знакомство с интерфейсом программы Компас 3D при работе с трехмерными моделями. Практика. Работа с типом документа Деталь
39	Геометрические тела и их элементы	Понятия и термины: многогранник, тело вращения. Знакомство с видами многогранников, их трехмерными моделями; геометрическими телами, ограниченными плоскими и кривыми поверхностями. Практика. Конструирование многогранников из бумаги, характеристика.
40	Создание геометрических тел, ограниченных плоскими поверхностями.	Понятия и термины: Куб, параллелепипед, призма, пирамида, усеченная пирамида. Практика. Создание многогранников (куб, параллелепипед, призма, пирамида, усеченная пирамида) в системе КОМПАС-3D
41	Многогранники	Практика. Создание многогранников (куб, параллелепипед, призма, пирамида, усеченная пирамида) в системе КОМПАС-3D
42	Создание геометрических тел, ограниченных кривыми поверхностями. Тела вращения	Понятия и термины: тела вращения. Создание тел вращения: шар, тор, глобоид – в системе КОМПАС-3D Практика: Создание цилиндра, шара, тора
43	Требования к эскизам при формировании объемного элемента	Знакомство с требованиями к контуру эскиза при создании трехмерной модели (технология взаимообучения). Практика. Поиск ошибок в созданном контуре эскиза детали
44	Создание группы геометрических тел	Знакомство с алгоритмом работы по созданию группы геометрических тел: Анализ геометрической формы объекта

		– создание группы объектов среде Компас 3 D Практика. Создание предмета с использованием команд : Операция выдавливания, Приклеить выдавливанием и Вырезать выдавливанием, Операция вращения, С/Р Придумайте свой предмет, состоящий из группы геометрических тел. Создайте его, используя возможности программы КОМПАС-3D.
45	Создание 3D модели с помощью операций «приклеить выдавливанием» и «вырезать выдавливанием»	Практика. Анализ детали, разделение на простые геометрические тела, построение в Компасе: Создание 3D-модели с помощью операций «приклеить выдавливанием» и «вырезать выдавливанием». Сохранить модель.
46	Редактирование 3D модели	Понятия и термины: редактирование, параметры. Знакомство с основными способами редактирования: <i>Редактирование эскиза, Редактирование параметров элемента, Удаление объекта, Предупреждение об ошибках.</i> Практика. Выполнение практической работы: Внесите изменение в конструкцию детали Опора 2. Замените цилиндр параллелепипедом, в основании которого лежит квадрат со стороной 60 мм. Измените высоту созданного параллелепипеда на 40 мм. Сравните полученный результат с рисунком.
47	Создание 3D модели с элементами скругления и фасками	Понятия и термины: скругление, фаски. Знакомство с алгоритмом создания 3D-модели с элементами скругления, с фасками. Практика. Создание 3D-модели с элементами скругления и фасками
48	Создание 3D модели с помощью операции вращения по ее плоскому чертежу	Знакомство с алгоритмом создание 3D модели с помощью «операции вращения» по ее плоскому чертежу Практика. Выполнение практического задания: Создание 3D-модели с помощью «операции вращения» по ее плоскому чертежу и проверьте себя (соотнесите полученный результат с рисунком). В задании используйте команду Фаска.
49	Отсечение части детали плоскостью	Понятия и термины: отсечение плоскостью, смещенная плоскость. Знакомство с алгоритмом отсечения

		части детали плоскостью. Практика. Выполнение практической работы: Создайте 3D-модели и выполните отсечение части детали плоскостью и проверьте себя
50	Отсечение части детали по эскизу	Знакомство с алгоритмом отсечения части детали по эскизу. Практика. Выполнение практической работы: Создание 3D-модели и выполнение отсечения части детали по эскизу. Самопроверка.
51	Создание элементов по сечениям	Понятия и термины: сечение. Знакомство со способами создания элементов по сечениям: Рассмотрим создание элемента по нескольким поперечным сечениям без направляющей. Создание элементов по сечениям с использованием направляющей, задающей профиль элемента по сечениям Практика. Выполнение творческой работы: создание элемента по сечениям
52	Создание кинематических элементов	Понятия и термины: кинематика. Знакомство с алгоритмом создания предмета с помощью Кинематической операции Практика. Выполнение творческой работы с использованием кинематических элементов
53	Создание и настройка нового чертежа	Понятия и термины: ассоциативный чертеж, формат Знакомство с алгоритмом создания нового чертежа Практика. Практическая работа. Составление краткого алгоритма действий изменения параметров документа
54	Создание трех стандартных видов	Понятия и термины: вид, комплексный чертеж. Практика. Создание три стандартных вида в системе КОМПАС-3D можно двумя способами: 1. в документе Фрагмент; 2. в документе Чертеж.
55	Построение разреза	Понятия и термины: разрез Практика. Построение по алгоритму вертикального, горизонтального разрезов
56	Простановка размеров	Понятия и термины: угловой, линейный размер. Знакомство с требованиями нанесения размеров. Практика. Простановка размеров в документе Чертеж и Фрагмент (по алгоритму). Поиск ошибок в простановке размеров.
57	Заполнение основной надписи	Понятия и термины: основные

		надписи. Знакомство с алгоритмом заполнения основной надписи Практика. Заполнение основной надписи в документах
58	Печать изображения	Практика. Сохранение документа. Печать.
59	Решение творческих задач	Практика. Построение чертежей в программе Компас.
60	Построение листового тела.	Понятия и термины: листовое тело, развертка, сгиб Практика. Создание развертки куба, октаэдра в группах по алгоритму
61	Развертывание поверхностей геометрических тел	Практика. С/р: построить развертку тетраэдра.
Раздел 6. Творческая проектная деятельность		
63	Построение трехмерных моделей, сконструированных по заданным условиям. Решение творческих задач.	Понятия и термины: моделирование. Практика. Конструирование модели по заданным условиям Создание трехмерных моделей по чертежу.
63	Итоговое занятие	Подведение итогов работы за год. Проверка теоретических знаний. Выполнение практической работы.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Второй год обучения (базовый уровень)

№ п/п	Раздел/Тема	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие.	2	2	-	Наблюдение
2	Раздел 1. Построение 2D-чертежей.	20	6	14	Наблюдение/тестирование
3	Раздел 2. Построение 3D-моделей.	80	6	74	Наблюдение/тестирование
4	Раздел 3. Практика моделирования для 3D-печати.	10	2	8	Наблюдение/тестирование
5	Раздел 4. Творческая проектная деятельность	30	8	22	Наблюдение/тестирование
6	Итоговое занятие	2	-	2	Тестирование
7	Итого по 2 году обучения:	144	24	120	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Второй год обучения (базовый уровень)

№ п/п	Наименование раздела, темы	Содержание
1	Вводное занятие	<i>Теория:</i> Инструктаж по ТБ. Правила поведения в

		компьютерном классе. Знакомство с планом работы на предстоящий учебный год. Внутренний распорядок работы объединения. Организация рабочего места.
2	Повторение: основные этапы создания чертежей и 3D-моделей в Компас-3D.	<i>Теория:</i> Алгоритм создания чертежей и 3D-моделей. <i>Практика:</i> Построение чертежа плоской детали с помощью Панели расширенных команд (по алгоритму).
Раздел 1. Построение 2D-чертежей.		
3	Построение чертежа детали Пластина (Крышка) с делением окружности на равные части.	<i>Практика:</i> Построение чертежа плоской детали с помощью Панели расширенных команд (по алгоритму).
4	Построение чертежа детали Станина с выполнением сопряжений.	<i>Теория:</i> Знакомство с вариантами выполнения команд в панели Компактная, Панели расширенных команд. <i>Практика:</i> Построение чертежа плоской детали с помощью Панели расширенных команд (по алгоритму)
5	Построение чертежа детали Кулачок с выполнением лекальных кривых.	<i>Теория:</i> Знакомство с вариантами выполнения команд в панели Компактная, Панели расширенных команд. <i>Практика:</i> Построение чертежа плоской детали с помощью Панели расширенных команд (по алгоритму)
6	Построение чертежа детали Коромысло с выполнением штриховки.	<i>Теория:</i> Знакомство с вариантами выполнения команд в панели Компактная, Панели расширенных команд. <i>Практика:</i> Построение чертежа плоской детали с помощью Панели расширенных команд (по алгоритму)
7	Построение по двум видам модели третьего вида и изометрии.	<i>Теория:</i> Знакомство с вариантами выполнения команд в панели Компактная, Панели расширенных команд. <i>Практика:</i> Построение чертежа плоской детали с помощью Панели расширенных команд (по алгоритму)
8	Соединение части вида и части разреза. Фронтальный разрез детали.	<i>Теория:</i> Знакомство с вариантами выполнения команд в панели Компактная, Панели расширенных команд. <i>Практика:</i> Построение чертежа плоской детали с помощью Панели расширенных команд (по алгоритму)
9	Чертеж резьбовых соединений.	<i>Теория:</i> Знакомство с вариантами выполнения команд в панели Компактная, Панели расширенных команд. <i>Практика:</i> Построение чертежа плоской детали с помощью Панели расширенных команд (по алгоритму)
Раздел 2. Построение 3D-моделей.		
10	Создание многогранников (куб, параллелепипед, призма, пирамида, усеченная пирамида).	<i>Теория:</i> Понятия и термины: Куб, параллелепипед, призма, пирамида, усеченная пирамида. <i>Практика:</i> Создание многогранников (куб, параллелепипед, призма, пирамида, усеченная пирамида).
11	Создание элементов по сечениям	<i>Теория:</i> Способы создания элементов по сечениям. Создание элементов по сечениям с использованием направляющей, задающей профиль элемента по сечениям <i>Практика:</i> Выполнение практической работы:

		создание элемента по сечениям.
12	Создание кинематических элементов.	<i>Теория:</i> Понятия и термины: кинематика. Алгоритм создания предмета с помощью Кинематической операции. <i>Практика:</i> Выполнение практической работы с использованием кинематических элементов.
13	Построение листового тела.	<i>Теория:</i> Понятия и термины: листовое тело, развертка, сгиб. <i>Практика:</i> Создание развертки куба, октаэдра по алгоритму.
14	Развертывание поверхностей геометрических тел	<i>Теория:</i> Понятия и термины: листовое тело, развертка, сгиб. <i>Практика:</i> Создание развертки тетраэдра по алгоритму.
15	Создание ассоциативного чертежа по 3D-модели.	<i>Теория:</i> Понятия и термины: ассоциативный чертеж, формат. Знакомство с алгоритмом создания нового чертежа. <i>Практика:</i> Составление краткого алгоритма действий изменения параметров документа. Создание ассоциативного чертежа по 3D модели.
16	Разрезы в Компас 3D.	<i>Практика:</i> Создание 3D модели по чертежу.
17	Сечения в Компас 3D.	<i>Практика:</i> Создание 3D модели вала.
18	Параметризация в Компас 3D.	<i>Практика:</i> Создание параметрической модели Пластина.
19	Резьба в Компас 3D.	<i>Практика:</i> Моделирование деталей с резьбой.
20	Слои в Компас 3D.	<i>Практика:</i> Построение третьего вида по двум данным. Слои в Компас3D.
21	Сборка в Компас 3D.	<i>Практика:</i> Создание сборок.
22	Анимация в Компас 3D.	<i>Практика:</i> Создание анимации сборки-разборки.
Раздел 3. Практика моделирования для 3D-печати.		
23	Импорт и экспорт модели. Слайсинг модели. Экспорт модели в G-code.	<i>Теория:</i> Алгоритм подготовки модели к печати. <i>Практика:</i> Выбор 3D- модели и печать на 3D-принтере.
Раздел 4. Творческая проектная деятельность		
24	Построение трехмерных моделей, сконструированных по заданным условиям.	<i>Практика:</i> Конструирование модели по заданным условиям. Создание трехмерных моделей по чертежу.
25	Итоговое занятие	<i>Теория:</i> Проверка теоретических знаний. Подведение итогов работы за год. <i>Практика:</i> Выполнение практической работы.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Третий год обучения (углубленный уровень)

№ п/п	Раздел/Тема	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие.	2	2	-	Наблюдение
2	Раздел 1. Построение 3D-моделей.	98	6	92	Наблюдение/ тестирование
4	Раздел 2. Практика	8	2	6	Наблюдение/

	моделирования для 3D-печати.				тестирование
5	Раздел 3. Творческая проектная деятельность	34	4	30	Наблюдение/тестирование
6	Итоговое занятие	2	-	2	Тестирование
7	Итого по 3 году обучения:	144	14	130	
	Всего по программе:	432	78	354	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Третий год обучения (углубленный уровень)

№ п/п	Наименование раздела, темы	Содержание
1	Вводное занятие	<i>Теория:</i> Инструктаж по ТБ. Правила поведения в компьютерном классе. Знакомство с планом работы на предстоящий учебный год. Внутренний распорядок работы объединения. Организация рабочего места.
Раздел 1. Построение 3D-моделей		
2	Повторение основных способов построения 3D-моделей.	<i>Теория:</i> Алгоритм создания чертежей и 3D-моделей. <i>Практика:</i> Построение чертежа плоской детали с помощью Панели расширенных команд (по алгоритму) и модели по чертежу.
3	Всероссийские и региональные конкурсы по 3д-моделированию в Компас-3D. Обзор моделей конкурсных работ.	<i>Теория:</i> Обзор моделей конкурсных работ. Требования к выполнению проектов.
4	Построение 3D-модели «Ваза» по чертежу.	<i>Теория:</i> Алгоритм построения модели по чертежу. <i>Практика:</i> Выполнение практической работы в соответствии с инструкцией (технологической картой).
5	Построение 3D-модели «Кормушки для птиц» по чертежу.	<i>Теория:</i> Алгоритм построения модели по чертежу. <i>Практика:</i> Выполнение практической работы в соответствии с инструкцией (технологической картой).
6	Творческий проект «Рабочий стол».	<i>Теория:</i> Дизайн столешницы, ножек, ящичков и рабочих поверхностей. Возможны вариации с дополнительной подсветкой, дополнительными модулями и системами хранения. <i>Практика:</i> самостоятельная работа по созданию модели «Рабочий стол».
7	Творческий проект ко Дню учителя. Викторина.	<i>Практика:</i> Создание 3д-модели открытки ко Дню учителя.
8	Творческий проект «Светильник».	<i>Теория:</i> Варианты исполнения могут варьироваться от лампы с плафоном до оригинальных подвесных светильников. Основное внимание уделить форме абажура, стойкам и источнику света. <i>Практика:</i> самостоятельная работа по созданию модели «Светильник».
9	Творческий проект ко Дню народного единства.	<i>Практика:</i> Создание 3д-модели открытки ко Дню народного единства.

	Викторина.	
10	Творческий проект «Робот-помощник».	<i>Теория:</i> Дизайн робота-дворецкого или уборщика помещений. Добавить элементы подвижности и функциональные части: пылесос или контейнер для мусора. <i>Практика:</i> самостоятельная работа по созданию модели «Робот-помощник».
11	Творческий проект «Конструирование персонажа».	<i>Практика:</i> самостоятельная работа по созданию модели «Конструирование персонажа».
12	Экологический проект: «Переработка отходов».	<i>Теория:</i> Идея проекта — создание комплекса переработки бытовых отходов, разделенных по категориям (стекло, пластик, бумага, металл). <i>Практика:</i> самостоятельная работа по созданию модели «Переработка отходов».
13	Творческий проект ко Дню Конституции. Викторина.	<i>Практика:</i> Создание 3д-модели открытки ко Дню Конституции.
14	Творческий проект: «Модель человеческого сердца».	<i>Теория:</i> Идея проекта – создание точной копии здорового или пораженного болезнью сердца. <i>Практика:</i> самостоятельная работа по созданию модели «Модель человеческого сердца».
15	Творческий проект: «Дом моей мечты».	<i>Теория:</i> Идея проекта – создать объёмную 3D-модель своего дома или комнаты мечты с мебелью, элементами декора и окнами. <i>Практика:</i> самостоятельная работа по созданию модели «Дом моей мечты».
16	Творческий проект «Кукольный театр».	<i>Теория:</i> Идея проекта - показать сцены из известных сказок, украшенные красивыми задниками и персонажами. <i>Практика:</i> самостоятельная работа по созданию модели «Кукольный театр».
17	Творческий проект ко Дню полного освобождения Ленинграда от фашистской блокады. Викторина.	<i>Практика:</i> Создание 3д-модели открытки ко Дню полного освобождения Ленинграда от фашистской блокады.
18	Творческий проект «Глобус».	<i>Теория:</i> Идея проекта-создать красочный и точный глобус Земли, показывающий континенты, океаны и крупные города. <i>Практика:</i> самостоятельная работа по созданию модели «Глобус».
19	Творческий проект ко Дню российской науки. Викторина.	<i>Практика:</i> Создание 3д-модели открытки ко Дню российской науки.
20	Творческий проект «Машинка на дистанционном управлении».	<i>Теория:</i> Идея – создать небольшую машинку с управляемым шасси и колесами. Проработка механики, деталей корпуса и электроники (без реальных схем, лишь визуализация). <i>Практика:</i> самостоятельная работа по созданию модели «Машинка на дистанционном управлении».
21	Творческий проект ко Дню защитника Отечества. Викторина.	<i>Практика:</i> Создание 3д-модели открытки ко Дню защитника Отечества.
22	Творческий проект	<i>Теория:</i> Идея - спроектировать концепт шлема

	«Концептуальный шлем виртуальной реальности».	виртуальной реальности, уделяя внимание удобству крепления, дисплеям и внешним элементам управления. <i>Практика:</i> самостоятельная работа по созданию модели «Концептуальный шлем виртуальной реальности».
23	Творческий проект к Международному женскому дню. Викторина	<i>Практика:</i> Создание 3д-модели открытки к Международному женскому дню.
Раздел 2. Практика моделирования для 3D-печати.		
24	Импорт и экспорт модели. Слайсинг модели. Экспорт модели в G-code.	<i>Теория:</i> Алгоритм подготовки модели к печати. <i>Практика:</i> Выбор 3D- модели и печать на 3D-принтере.
Раздел 3. Творческая проектная деятельность		
25	Построение трехмерных моделей, сконструированных по заданным условиям.	<i>Практика:</i> Конструирование модели по заданным условиям. Создание трехмерных моделей по чертежу.
26	Творческий проект ко дню космонавтики. Викторина.	<i>Практика:</i> Создание 3д-модели ко дню космонавтики.
27	Творческий проект ко дню Победы. Викторина.	<i>Практика:</i> Создание 3д-модели ко дню Победы.
28	Итоговое занятие 3-го года обучения	<i>Теория:</i> Проверка теоретических знаний. Подведение итогов работы за год. <i>Практика:</i> Выполнение практической работы.

Воспитательный аспект программы

Цели, задачи, целевые ориентиры воспитания учащихся

Целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация учащихся на основе социо-культурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма и гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (ФЗ № 273, ст.2, п.2).

Задачами воспитания по программе являются:

- формирование у учащихся потребности и способности к саморазвитию, самовоспитанию, самообразованию, профессиональному самоопределению;
- развитие коммуникативной культуры, формирование навыков общения и сотрудничества;
- стимулирование интереса к исследовательской и проектной деятельности;
- сохранение непрерывности инженерного воспитания учащихся в объединении в период школьных каникул.

Целевые ориентиры воспитания учащихся по программе:

- понимание и оценка значения науки и техники в жизни российского общества;
- формирование интереса к технической деятельности, истории техники в России и мире, к достижениям российской и мировой технической мысли;
- принятие и осознание ценностей авторства и участия в техническом творчестве;
- воспитание уважения к достижениям в технике своих земляков;
- воспитание воли, упорства, дисциплинированности в реализации технических проектов;
- освоение опыта участия в технических проектах и их оценки.

Формы и методы воспитания

Формы воспитания учащихся при реализации программы: учебные занятия, технические олимпиады, интеллектуальные конкурсы, викторины, квесты, конкурсы юных техников, конкурсы исследовательских проектов, праздники, познавательно-развлекательные программы, выставки творческих работ, экскурсии в музеи, библиотеки, в технопарк.

Индивидуальные формы - беседа, разговор, наблюдение, индивидуальная консультация, совместный поиск решения проблемы.

Групповые формы - игры, квесты, творческие группы, дискуссии, кейсы ситуаций.

Коллективные формы - конференции, конкурсы, игры, праздники, познавательно-развлекательные программы, выставки творческих работ, экскурсии.

Основной формой воспитания и обучения учащихся при реализации программы является учебное занятие.

В воспитательной деятельности с детьми по ДОП используются следующие **методы воспитания**:

- метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение);
- метод положительного примера (педагога и других взрослых);
- методы воспитания воздействием группой;
- методы стимулирования и поощрения (индивидуального и публичного).

Условия воспитания, анализ результатов

Воспитательная деятельность осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива при реализации ДОП в детском объединении на базе МБУ ДО «Станция юных техников», а также на общих мероприятиях учреждения и на выездных площадках и мероприятиях в других организациях с учетом установленных правил и норм деятельности на этих площадках.

Анализ результатов воспитания по программе проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением учащихся, их общением,

отношениями друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путем опросов и анкетирования родителей в процессе реализации программы и после ее завершения.

Анализ результатов воспитания по программе не предусматривает определение персонифицированного уровня воспитанности, развития качеств личности конкретного учащегося, а предполагает получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определенных в программе целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив учащихся: что удалось достичь, а что является предметом воспитания в будущем.

Результаты, полученные в ходе анкетирования и опросов, используются только в виде усредненных и анонимных данных.

**Планируемые воспитательные мероприятия,
посвященные различным знаменательным датам и дням**

№	Мероприятия
1.	Тематическое мероприятие ко Дню пожилого человека
2.	Тематическое мероприятие ко Дню учителя
3.	Тематическое мероприятие ко Дню отца
4.	Тематическое мероприятие ко Дню народного единства
5.	Тематическое мероприятие ко Дню матери
6.	Тематическое мероприятие ко Дню Государственного Герба РФ
7.	Тематическое мероприятие ко Дню Неизвестного солдата
8.	Тематическое мероприятие ко Дню Героев Отечества
9.	Тематическое мероприятие ко Дню Конституции РФ
10.	Тематическое мероприятие ко Дню полного освобождения Ленинграда от фашистской блокады
11.	Тематическое мероприятие ко Дню победы в Сталинградской битве
12.	Тематическое мероприятие ко Дню российской науке
13.	Тематическое мероприятие ко Дню защитника Отечества
14.	Тематическое мероприятие к Международному женскому дню

15.	Тематическое мероприятие ко Дню космонавтики
16.	Тематическое мероприятие ко Дню Победы

Комплекс организационно-педагогических условий

Условия реализации ДОП

Дополнительная общеразвивающая программа «3D моделирование в «Компас-3D» реализуется по адресу: Нижегородская область, г. Саров, ул. Московская д.24, стр.1. Кабинет №5.

Календарный учебный график реализации программы

Год обучения	3 год обучения
Дата начала обучения по программе	01.09.2025
Дата окончания обучения по программе	24.05.2026
Всего учебных недель	36
Количество учебных часов	144
Режим занятий в неделю	2 раза в неделю по 2 академических часа (академический час 30 мин.) с 10 минутным перерывом
Промежуточная аттестация	17.04 - 25.04.2026
Продолжительность каникул	31.12–11.01.2026

Материально - техническое обеспечение

Оборудование, мебель, инструменты, материалы

№ п/п	Наименование	Количество (шт)
1	3D принтер	3
2	Аптечка	1
3	Экран	1
4	Компьютерные столы ученические	8
5	Компьютерные стулья ученические	8
6	Компьютеры в сборе (монитор, системный блок, клавиатура, мышь)	9

7	Стул преподавателя	1
8	Стол преподавателя	1
9	Мультимедийный проектор	1
10	Пластик PLA	1

Методическое обеспечение

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- видео-лекции, видео-ролики;
- технологические карты построения 3D-моделей;
- инструкции для построения 3D-моделей в электронном и печатном виде;
- интерактивные и печатные тесты для проверки знаний;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе <http://www.ascon.ru>

Кадровое обеспечение

Реализацию данной программы обеспечивает педагог дополнительного образования, обладающий навыками, знаниями и компетенциями, соответствующими профилю преподаваемого учебного предмета.

Уровень образования педагога: средне-специальное/высшее (специалитет, бакалавриат, магистратура) по направлению деятельности.

Категория: без требования к категории.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

1. Авдеев, В. Компьютерное моделирование цифровых устройств / В. Авдеев. - М.: ДМК, 2019. - 360 с.
2. Алонов, Ю.Г. Композиционное моделирование. Курс объемно-пространственного формообразования в архитектуре: Учебное пособие / Ю.Г. Алонов. - М.: Academia, 2018. - 464 с.
3. Гиберт, В. Моделирование будущего / В. Гиберт. - М.: АСТ, 2021. - 320 с.
4. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Компьютерная графика» Разработчик — Ю.В. Горельская, Е.А. Садовская, Оренбургский государственный университет.

Для учащихся:

1. 3D моделирование. Практическое руководство. Акционерное общество АСКОН. 2020г.
2. 3D моделирование. Трехмерное моделирование. Практическое руководство 2020г.
3. А.А. Богуславский, Т.М. Третьяк, А.А. Фарафонов. Практикум для начинающих - М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2006 г. (серия «Элективный курс *Профильное обучение»)
4. Азбука моделирования. 2019 год. 492 с.
5. Анатолий Герасимов. Самоучитель 3D моделирование. - БХВ-Петербург. 2019 год. 464с.
6. Потемкин А. Твердотельное моделирование. - С-П: БХВ-Петербург 2020г.

Интернет-ресурсы

1. Официальный сайт группы компаний «АСКОН» - производителя интегрированной САПР КОМПАС. Форма доступа: <http://www.ascon.ru>, <http://kompas.ru/> .
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании: федеральный образовательный портал. Форма доступа: <http://ict.edu.ru>.
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Форма доступа: <http://window.edu.ru>.

АННОТАЦИЯ

Дополнительная общеразвивающая программа «3D-моделирование в КОМПАС-3D» технической направленности адресована учащимся 11-15 лет. Программа предполагает базовый и углубленный уровни освоения. Углубленный уровень включает подготовку к участию в конкурсах по 3D-моделированию и 3D-печати.

Срок реализации программы - 3 учебных года.

Базовый уровень - 2 учебных года, объем программы 288 часов, 144 часа в год.

Углубленный уровень - 1 учебный год, объем программы 144 часа в год.

Занятия проходят 2 раза в неделю по 2 академических часа (академический час 30 мин.) с 10 минутным перерывом.

Изучение учащимися основ 3D-моделирования развивает воображение, пространственное мышление, аналитические способности, повышает мотивацию к изучению математики, физики и информатики.

Навыки 3D- моделирования могут пригодиться при выборе будущей профессии, т.е. освоение основ 3D-моделирования способствует ранней профориентации.

Программа предполагает изучение разделов:

- основы черчения;
- создание 3D-моделей объектов;
- 3D-печать моделей объектов.

Календарный учебный график
дополнительной общеразвивающей программы
«3D – моделирование в КОМПАС– 3D»
3 год обучения (углубленный уровень)

№	Дата проведения	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1	01.09.2025	Вводное занятие. Инструктаж по ОТ и ТБ	2	Беседа	Компьютерный кабинет	
Раздел 1. Построение 3D-моделей						
2	04.09.2025	Повторение основных способов построения 3D-моделей.	2	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	Самоанализ качества выполненной работы
3	08.09.2025	Всероссийские и региональные конкурсы по 3д-моделированию в Компас-3D. Обзор моделей конкурсных работ.	2	Беседа, лекция	Компьютерный кабинет	
4	11.09.2025	Построение 3D-модели «Ваза» по чертежу.	2	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	Самоанализ качества выполненной работы
5	22.09.2025	Построение 3D-модели «Кормушки для птиц» по чертежу.	2	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	Самоанализ качества выполненной работы
6	25.09.2025	Творческий проект «Рабочий стол».	2	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	Самоанализ качества выполненной работы
7	29.09.2025	Творческий проект ко Дню учителя. Викторина.	2	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	Самоанализ качества выполненной работы
8	02.10.2025 06.10.2025 09.10.2025	Творческий проект «Рабочий стол».	6	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	Самоанализ качества выполненной работы
9	13.10.2025 16.10.2025 20.10.2025 23.10.2025	Творческий проект «Светильник».	8	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	Самоанализ качества выполненной работы
10	27.10.2025	Творческий проект ко Дню народного единства. Викторина.	2	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	Самоанализ качества выполненной работы

11	30.10.2025 03.11.2025 06.11.2025 10.11.2025	Творческий проект «Робот-помощник».	8	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	Самоанализ качества выполненной работы
12	13.11.2025 17.11.2025 20.11.2025 24.11.2025	Творческий проект «Конструирование персонажа».	8	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	Самоанализ качества выполненной работы
13	27.11.2025 01.12.2025 04.12.2025	Экологический проект: «Переработка отходов».	6	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	Самоанализ качества выполненной работы
14	08.12.2025	Творческий проект ко Дню Конституции. Викторина.	2	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	Самоанализ качества выполненной работы
15	11.12.2025 15.12.2025 18.12.2025 22.12.2025	Творческий проект: «Модель человеческого сердца».	8	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	Самоанализ качества выполненной работы
16	25.12.2025 29.12.2025 12.01.2026	Творческий проект: «Дом моей мечты».	6	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	Самоанализ качества выполненной работы
17	15.01.2026 12.01.2026 19.01.2026	Творческий проект «Кукольный театр».	6	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	Самоанализ качества выполненной работы
18	22.01.2026	Творческий проект ко Дню полного освобождения Ленинграда от фашистской блокады. Викторина.	2	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	Самоанализ качества выполненной работы
19	26.01.2026 29.01.2026	Творческий проект «Глобус».	4	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	Самоанализ качества выполненной работы
20	02.02.2026	Творческий проект ко Дню российской науки. Викторина.	2	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	Самоанализ качества выполненной работы
21	05.02.2026 09.02.2026 12.02.2026	Творческий проект «Машинка на дистанционном управлении».	6	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	Самоанализ качества выполненной работы
22	16.02.2026	Творческий проект ко Дню защитника Отечества. Викторина.	2	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	Самоанализ качества выполненной работы

23	19.02.2026 23.02.2026 26.02.2026 02.03.2026	Творческий проект «Концептуальный шлем виртуальной реальности».	8	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	качества выполненной работы
24	05.03.2026	Творческий проект к Международному женскому дню. Викторина	2	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	Самоанализ качества выполненной работы
Раздел 2. Практика моделирования для 3D-печати						
25	09.03.2026 12.03.2026 16.03.2026 19.03.2026	Импорт и экспорт модели. Слайсинг модели. Экспорт модели в G-code.	8	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	Самоанализ качества выполненной работы
Раздел 3. Творческая проектная деятельность						
26	23.03.2026 26.03.2026 30.03.2026 02.04.2026	Построение трехмерных моделей, сконструированных по заданным условиям.	8	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	Самоанализ качества выполненной работы
27	06.04.2026	Творческий проект ко дню космонавтики. Викторина.	2	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	Самоанализ качества выполненной работы
28	09.04.2026 13.04.2026 16.04.2026 20.04.2026 23.04.2026 27.04.2026 30.04.2026 04.05.2026	Построение трехмерных моделей, сконструированных по заданным условиям.	16	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	Самоанализ качества выполненной работы
30	07.05.2026 11.05.2026	Творческий проект ко дню Победы. Викторина.	4	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	Самоанализ качества выполненной работы
31	14.05.2026 18.05.2026	Построение трехмерных моделей, сконструированных по заданным условиям.	4	Практическое занятие	Компьютерный кабинет	Самоанализ качества выполненной работы
32	21.05.2026	Итоговое занятие	2	Контрольный урок	Компьютерный кабинет	Проверка теоретических знаний. Выполнение практической работы.
	Итого по 3 году обучения:		144	14	130	
	Всего по программе:		432	78	354	

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 669156940959655819463310575184336563501118402806

Владелец Моисеев Алексей Александрович

Действителен с 16.01.2025 по 16.01.2026