

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ТОМСКА
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Заозерная средняя общеобразовательная школа
с углубленным изучением отдельных предметов №16 города Томска
Структурное подразделение «Наша гавань»

Рассмотрено на заседании
методического совета
СП «Наша гавань»
Протокол № 1
от 28. 08. 2023
Рекомендовано к реализации
педагогическим советом
МАОУ СОШ №16 г. Томска
Протокол № 1
28. 08. 2023

Утверждаю:
Директор МАОУ СОШ №16 г. Томска
Е.В. Астраханцева
Приказ № 265 от 28. 08. 2023

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«ОСНОВЫ ТРЁХМЕРНОЙ ГРАФИКИ»

Возраст обучающихся: 11-18 лет

Срок реализации программы: 1 год

Составитель:
Самолук Н.Г., методист,
педагог дополнительного образования

Томск 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Учебное планирование и содержание Программы.....	5
1.2.1. Учебный план.....	5
1.2.2. Модуль 1 «Моделирование 3D-ручкой».....	5
1.2.3. Модуль 2 «Графическое моделирование и работа на 3D принтере».....	6
1.2.4. Модуль 3 «Проектирование и изготовление 3D моделей».....	7
1.2.5. Модуль 4 «Комплексная проектная деятельность по технологии 3D печати».....	8
1.3. Прогнозируемые результаты реализации Программы.....	9
2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	11
2. 1. Календарный учебный график	12
2.2. Условия реализации программы	12
2.3. Формы мониторинга освоения программы.....	13
3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	14
ПРИЛОЖЕНИЕ	16

I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы 3-х мерной графики» (далее - Программа) разработана для реализации в рамках проекта «Школа 3D-ОБРАЗования / Будущее сегодня» в МАОУ Заозёрная СОШ № 16 с углубленным изучением отдельных предметов города Томска

Направленность

Данная Программа имеет техническую направленность, ориентирована на формирование способностей в сфере 3D моделирования и печати на 3Dпринтере обучающихся среднего и старшего школьного возраста, усвоение основ 3D моделирования и числового программного управления, развитие мотивации к творческой проектной деятельности.

Актуальность программы

Актуальность программы заключается в том, что она нацелена на решение задач, определенных в Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года от 29 мая 2015 г. № 996-р г., а именно: Приоритетной задачей Российской Федерации в сфере воспитания детей является развитие высоконравственной личности, разделяющей российские традиционные духовные ценности, обладающей актуальными знаниями и умениями, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества, готовой к мирному созиданию и защите Родины.

3D моделирование является передовыми техническим направлением с огромным инновационным потенциалом и несет значительный вклад в развитие социальных технологий самой разнообразной направленности. На сегодняшний день трудно представить изготовление широкого круга изделий без применения 3D моделирования и использования печати на 3D принтере. Технологии 3D печати используются во всех отраслях науки, техники, медицины, в коммерческой и управленческой деятельности. Широкое применение 3D печать получила в производственной сфере. Она является основой для создания роботов и автоматизированных производств.

С каждым годом увеличивается число детей, у которых проявляются интерес к специальностям технической направленности и частности к 3D моделированию. Начиная подготовку старшеклассников в системе дополнительного образования, родители снижают многие риски в выборе будущей профессии. Важно правильно выбрать программу, оптимально подходящую каждому ребёнку. Это дает основу для формирования у обучаемых технических компетенций и является основой для последующего профессионального образования инженерной направленности.

Отличительные особенности программы

Программа разработана с учётом современных тенденций в образовании по принципу блочно-модульного освоения материала, что максимально отвечает запросу социума на возможность выстраивания ребёнком индивидуальной образовательной траектории и имеет 4 модуля. Отличительной особенностью программы является комплексное взаимодействие блоков программы.

Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность состоит в соответствии построения программы, её содержания, методов, форм организации и характера деятельности технической направленности, цели и задачам программы. В программе отражены условия для социальной и творческой самореализации личности обучающегося.

Адресат Программы

Данная программа предназначена для учащихся возраста от 11 до 18 лет.

Объем программы

Объем учебного времени, предусмотренный учебным планом образовательного учреждения на реализацию Программы составляет:

Количество часов в год – 72 час

Общее количество часов за 1 год – 72 час

Формы обучения

Форма обучения по Программе – очная. При необходимости возможно применение дистанционной формы обучения.

Методы обучения

Словесные: объяснение, разъяснение, рассказ, беседа, описание и др.

Наглядные: наблюдение, демонстрация, рассматривание объектов, просмотр мультимедийных материалов и др.

Практические: упражнения, самостоятельные задания, практические работы.

Методы формирования познавательной активности: постановка проблемных вопросов, приём «преднамеренных ошибок», поощрение самостоятельности и творчества.

Методы формирования поведения в коллективе: упражнения, игра, приучение, поручение и др.

Методы стимулирования: постановка перспективы, поощрение, одобрение, порицание.

Тип занятий

Основными типами занятий по Программе являются:

- теоретический;
- практический;
- проектный;
- контрольный.

Формы проведения занятий

Основной формой организации образовательного процесса является занятие, а также проектная деятельность.

Срок освоения Программы

Срок освоения Программы обучения 1 год (36 недель)

Режим занятий

Занятия по Программе проходят с периодичностью 2 занятия в неделю. Продолжительность занятия составляет 45 минут.

Цель и задачи Программы

Цель: создание условий для формирования инженерных способностей обучающихся в области объемного моделирования, проектирования и изготовления изделий с помощью современных 3D технологий.

Задачи обучающие:

- ознакомление с инновационными технологиями 3D моделирования и технологией 3D печати в современном мире;
- ознакомление с принципами проектирования на основе моделирования 3D- ручкой;
- формирование базовых знаний по работе в программе графического редактора для 3D моделирования, в программе подготовки заданий для 3D печати, а также принципах управления 3D принтерами;
- освоение приемов работы по проектированию и изготовлению изделий с использованием 3D печати;
- раскрытие логического перехода от проекционного черчения к 3D моделированию, его современной роли и перспектив.

Задачи развивающие:

- развитие активности к познавательной деятельности;
- расширение сферы творческого, мыслительного потенциала и принятия обдуманных решений в проблемных ситуациях;
- формирование устной речи, используя специальные термины и понятия, связанные с изучением 3D моделирования;
- развитие памяти, внимания, творческих способностей, воображения, вариантности мышления;
- развитие способности самостоятельно анализировать информацию и работать с технологиями дистанционного обучения.
- развитие интереса к проектной деятельности для раскрытия потенциала полученных знаний и навыков.
- развитие инновационно-коммерческого подхода к творческой и проектной деятельности

Задачи воспитательные:

- формирование речевой культуры, этики общения;
- воспитание самостоятельности и ответственности;
- воспитание уважения к своим мыслям и мнению других людей;
- формирование принципов общественного поведения;
- формирование мотивации к обучению и интереса к самому процессу обучения;
- формирование положительного отношения к педагогам и коллективу обучающихся.

1.2. УЧЕБНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1.2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Модули	Теория	Практика	Всего	Формы контроля
1	Моделирование 3D- ручкой	7,5	10,5	18	Пед.наблюдение, Выставка, Проект
2	Графическое моделирование и работа на 3D принтере	6	12	18	Тест
3	Проектирование и изготовление 3D моделей	7	11	18	Выставка, Проект
4	Комплексная проектная деятельность по технологии 3D печати	7	11	18	Проект, Конкурс
Итого		27,5	44,5	72	

1.2.2. МОДУЛЬ 1 «МОДЕЛИРОВАНИЕ 3D- РУЧКОЙ»

Учебно-тематический план модуля 1 «Моделирование 3D- ручкой»

№	Раздел, тема	Теория	Практика	Всего
1	Вводное занятие	0,5	0,5	1
2	Плоскостное 2D- моделирование	2	3	5
3	Пространственное 3D моделирование	2	3	5
4	Проектирование объектов, применяемых в предметных областях	2	4	6
5	Контрольно-проверочные мероприятия	1	-	1
Итого		7,5	10,5	18

Содержание разделов и тем модуля 1 «Моделирование 3D- ручкой»

Цель: развитие понимания значимости 3D моделирования.

Задачи обучающие:

- развить способность ориентироваться на плоскости и в трёхмерном пространстве;
- научить основным приемам работы по созданию объектов с помощью 3D- ручки

Задачи развивающие:

- развить интерес к плоскостному и пространственному моделированию;
- способствовать развитию технического и креативного мышления;

Задачи воспитательные:

- способствовать формированию стремления доводить начатое дело до конца;
- привить чувство достоинства, уважения к себе и сверстникам.

1. Вводное занятие

Теория

Знакомство с тематикой Программы, планом работы. История появления и устройство 3D-ручки. Инструктаж по технике безопасности.

Правила нанесения точек, линий, кривых, заполнения межлинейного пространства. Работа с шаблоном.

Практика

Постановка руки. Выполнение точек, параллельных и наклонных линий, заполнение пустотелых элементов.

2. Плоскостное 2D- моделирование

Теория

Изображения объектов – рисунки, эскизы и чертежи. Чтение технической документации. Понятие и представление формы. Техника рисования на плоскости. Эскизная графика.

Практика

Плоскостное рисования на трафаретах. Создание плоскостных моделей (изделий) по изображению: эскизу, рисунку, чертежу.

Монохромные модели: плоская геометрическая фигура, деталь машины – шестерёнка.

Полихромные модели: цветок, мультгерой, символ года.

3. Пространственное 3D-моделирование

Теория

Понятие о развертке чертежа.

Практика

Создание объемной фигуры из плоских деталей по чертежу развертки.

4. Проектирование объектов, применяемых в предметных областях

Теория

Возможности применения объектов 3D моделирования на уроках математики, географии, биологии, физики, истории, геометрии, литературы, черчения, технологии, химии.

Практика

Проектирование наглядно- дидактических материалов по темам, «Геометрические тела с вырезом», «Кристаллические решётки», «Водные обитатели Сибири», «Вишнёвый сад», «Нейронные связи», «Архитектоника томских окон» и т.д.

5. Контрольно-проверочные мероприятия

Практика

Контрольное занятие.

1.2.3. МОДУЛЬ 2 «ГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАБОТА НА 3D ПРИНТЕРЕ»

Учебно-тематический план модуля 2 «Графическое моделирование и работа на 3D принтере»

№	Раздел, тема	Теория	Практика	Всего
1	Цифровое описание геометрии физических тел	1	3	4
2	Графические редакторы и принципы работы	1	3	4
3	Подготовка задания для печати на 3D принтере	1	3	4
4	Запуск задания на печать	2	3	5
5	Контрольно-проверочные мероприятия	1	-	1
Итого		6	12	18

Цель: развитие понимания значимости 3D моделирования и освоение приемов работы для выращивания изделий на 3D принтере.

Задачи обучающие:

- разъяснение назначения программ для подготовки печати на 3D принтере;
- ознакомление с приемами работы в программах для подготовки задания для печати на 3D принтере.

Задачи развивающие:

- развитие творческого подхода при выполнении работ по 3D печати;
- освоение основных приемов работы при создании 3D моделей.
- развитие интереса к 3D моделированию;

- освоение основных приемов работы при создании 3D моделей.

Задачи воспитательные:

- воспитание чувства ответственности за свою деятельность;
- формирование уважения к себе и сверстникам.
- воспитание чувства ответственности за качество работ при проектировании;
- формирование уважения к себе и сверстникам.

Содержание разделов и тем модуля 2 «Графическое моделирование и работа на 3D принтере»

1. Цифровое описание геометрии физических тел

Теория

Введение в модуль. Знакомство с планом. Инструктаж по технике безопасности.

Цифровое описание геометрических тел в пространстве. Различные программы графических редакторов и их назначение.

Практика

Работа в интернете по изучению графических редакторов.

2. Графические редакторы и принципы работы

Теория

Изучение специфики графических редакторов. Основы работы с графическими редакторами онлайн. Изучение базового инструментария графического редактора Компас-3D. Управление объектом на рабочем поле. Приемы построения 3D моделей.

Практика

Освоение приемов вхождения в графические редакторы онлайн. Формирование структуры файлов для работы с графическими редакторами.

Сборка простых 3D моделей цепей. Сохранение файлов.

3. Подготовка задания для печати на 3D принтере

Теория

Принципы работы 3D принтера. Различные программы подготовки задания для печати и их назначение. Изучение специфики получения изделий различными технологиями. Основы работы по подготовке принтера к печати.

Практика

Составление заданий для печати. Освоение приемов настройки принтера для печати. Загрузка файлов и запуск принтера на печать. Сопровождение процесса печати.

4. Запуск задания на печать

Теория

Изучение базового меню принтера. Изучение приемов создания оптимальной адгезии стола

Практика

Освоение комплекса приемов работ по самостоятельной работе на 3D принтере.

5. Контрольно-проверочные мероприятия

Практика

Контрольное занятие.

1.2.4. МОДУЛЬ 3 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ 3D-МОДЕЛЕЙ»

Цель: освоение полного комплекса работ от идеи до готового 3D изделия.

Задачи обучающие:

- ознакомление с комплексом работ необходимых для получения изделия на 3D принтере;
- рассмотрение назначения и специфики работ на всех этапах изготовления изделий на 3D принтере.

Задачи развивающие:

- развитие интереса к изготовлению изделий на 3D принтере;
- освоение основных приемов работы при создании изготовлении 3D моделей на 3Dпринтере.

Задачи воспитательные:

- воспитание трудолюбия и творческого подхода при 3D моделировании и печати изделий на 3D принтере;
- формирование уважения к себе и сверстникам.

**Учебно-тематический план модуля 3
«Проектирование и изготовление 3D моделей»**

№	Раздел, тема	Теория	Практика	Всего
1	Сквозное проектирование и программирования для изготовления деталей на 3D принтере	2	3	5
2	Методы получения деталей на 3D принтере способы печати	2	4	6
3	Базовые настройки 3D принтеров для начального освоения печати	2	4	6
4	Контрольно-проверочные мероприятия.	1	-	1
Итого		7	11	18

**Содержание разделов и тем модуля 3
«Проектирование и изготовление 3D моделей»**

1. Сквозное проектирование и программирования для изготовления деталей на 3D принтере

Теория

Введение в модуль. Инструктаж по технике безопасности. Изучение методики комплексного проектирования от идей до готового изделия на 3D принтере.

Практика

Освоение приемов работ в основных программах графических редакторов и слайсеров.

2. Методы получения деталей на 3D принтере способы печати

Теория

Изучение специфики получения изделий методами FDM печати и стер литографии.

Практика

Освоение приемов настройки принтера для печати для различных материалов и по различным технологиям.

3. Базовые настройки 3D принтеров для начального освоения печати

Теория

Принципы выбора материала и базовых настроек печати.

Практика

Установка температуры, скорости печати и ретракта и других параметров работы 3D принтера.

4. Контрольно - проверочные мероприятия

Практика

Контрольное занятие.

**1.2.5. МОДУЛЬ 4 «КОМПЛЕКСНАЯ ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ТЕХНОЛОГИИ
3D ПЕЧАТИ»**

Цель: освоение проектирования и изготовления 3D моделей сборных подвижных конструкций.

Задачи обучающие:

- ознакомление со структурой сложных собираемых изделий;
- рассмотрение конструкции изделия как совокупности деталей и сборочных единиц.

Задачи развивающие:

- развитие пространственного воображения и логики проектирование сборных конструкций;
- освоение основных приемов детализации 3D сборочных единиц.

Задачи воспитательные:

- воспитание настойчивости и усердия при 3D моделировании и печати сложных изделий на 3D принтере;
- формирование уважения к себе и сверстникам.

Учебно-тематический план модуля 4

«Комплексная проектная деятельность по технологии 3D печати»

№	Раздел, тема	Теория	Практика	Всего
1	Понятие о сборочных единицах. Детали и узлы	2	3	5
2	Принципы создания сборочных единиц с подвижными элементами	2	3	5
3	Проектирование изготовление и сборка сложных подвижных конструкций	2	5	7
4	Контрольно-проверочные мероприятия	1		1
Итого		7	11	18

Содержание модуля 4

«Комплексная проектная деятельность по технологии 3D печати»

1. Понятие о сборочных единицах. Детали и узлы.

Теория

Изучение структуры изделия понятия: деталь, деталь узел, сборочная единица. Инструктаж по технике безопасности.

Практика

Освоение методов работы с конструкторской документацией.

2. Принципы создания сборочных единиц с подвижными элементами.

Теория

Изучение вариантов взаимосвязи деталей, в сборочной единице. Условия обеспечения подвижности элементов конструкции.

Практика

Разработка проектов изделий с подвижными элементами.

3. Проектирование изготовление и сборка сложных подвижных конструкций

Теория

Изучение жизненного цикла изделия. Составление проектной документации.

Практика

Разработка функциональных и структурных блок-схем изделия. Подготовка к защите проекта.

4. Контрольно-проверочные мероприятия

Практика

Контрольное занятие

1.3. ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

По окончании освоения Программы обучающимися будут достигнуты личностные, предметные и метапредметные результаты.

Общие личностные результаты

По окончании освоения Программы у детей будет:

- сформировано ответственное отношение, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- сформировано целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;
- привита способность осознанного ответственного отношения к собственным поступкам;

- развита коммуникативная способность в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Общие предметные результаты

Обучающийся будет знать:

- термины 3D моделирования;
- систему проекций, изометрические и перспективных изображений;
- основные приемы построения 3D моделей;
- способы и приемы редактирования моделей;
- принцип работы 3D принтеров и способы подготовки деталей для печати.

Обучающийся будет уметь:

- создавать и редактировать 3D модели;
- подбирать материалы и текстурировать поверхности моделей;
- выполнять визуализацию сцен;
- согласовывать параметры модели с параметрами других моделей, разработанных другими участниками проекта;
- осуществлять подготовку моделей для печати.

Предметные прогнозируемые результаты Модуля 1 «Моделирование 3D- ручкой»

Обучающийся будет знать:

- устройство 3D-ручки и приемы безопасной работы с ней;
- технологию изготовления плоскостных и объемных моделей;
- основы учебного проектирования .

Обучающийся будет уметь:

- работать 3D- ручкой;
- создавать 2D- и 3D- модели по шаблону;
- проектировать авторские модели.

Обучающийся приобретет навык:

- использования и применения в жизнедеятельности современных достижений технического творчества;
- работы с источниками информации в ходе поиска материала проектирования.

Предметные прогнозируемые результаты Модуля 2 «Графическое моделирование и работа на 3D принтере»

Обучающийся будет знать:

- принцип формирования цифровых моделей;
- основные графические редакторы и их назначение.
- способы расширения файлов для 3D печати;
- основные параметры, управляющие качеством печати на 3D принтере.

Обучающийся будет уметь:

- устанавливать и запускать программы для 3 D моделирования;
- пользоваться основными приемами работы в графических редакторах.
- разрабатывать задания для печати на 3D принтере;
- подготавливать 3D принтер к печати и запускать программы печати.

Обучающийся приобретет навык:

- работы в различных специальных программах для подготовки задания для печати на 3 принтере;
- подготовки 3D принтера к работе и контроля за качеством печати.

Предметные прогнозируемые результаты Модуля 3 «Проектирование и изготовление 3D моделей»

Обучающийся будет знать:

- из каких этапов состоит комплекс работ по изготовлению изделий на 3Dпринтере;
- содержание и последовательность этапов работ для изготовления изделий на 3D принтере;

- основные программы и приемы работы в них для проектирования 3D моделей и подготовки заданий для печати на 3D принтере.

Обучающийся будет уметь:

- выполнять работы по подготовке 3D принтера к работе;
- проводить настройки для печати на 3D принтере с подключением ПК.

Обучающийся приобретет навык:

- самостоятельной работы по всему комплексу работ по изготовлению изделий на 3D принтере;
- создавать модели для 3D печати используя принцип редактирования и конвертирования файлов.

Предметные прогнозируемые результаты Модуля 4 «Комплексная проектная деятельность по технологии 3D печати»

Обучающийся будет знать:

- из каких элементов состоит сборочные единицы конструкций.
- содержание и последовательность этапов работ проектировании сложных подвижных 3D моделей;
- основные программы и приемы работы при проектировании сложных подвижных 3D моделей и подготовки заданий для их печати на 3D принтере.

Обучающийся будет уметь:

- выполнять работы по проектированию 3D сборных конструкций;
- изготавливать отдельные детали и проводить окончательную сборку изделия.

Обучающийся приобретет навык:

- самостоятельной работы по всему комплексу работ по изготовлению и сборке сложных подвижных 3D конструкций;
- рационального применения метода проектирования 3D изделия, используя принцип редактирования и конвертирования файлов.

Общие метапредметные результаты

По окончании освоения Программы у детей будет:

- сформировано умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- развито владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- сформированы и развиты способности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Учебно-методические условия реализации программы

Реализация Программы предполагает следующие формы организации образовательной деятельности: рассказ, беседа, обсуждение, практические занятия, соревнования, выставки, презентации. Программа может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с использованием систем дистанционного обучения.

При организации учебных занятий используются следующие методы обучения: словесные, наглядные, практические, исследовательские, используются технические средства обучения.

В процессе обучения предусматривается личностно - ориентированный подход при групповой форме обучения. Программа позволяет в конце каждого занятия изготавливать разработанные 3D-модели что разгружает детей от однообразной работы, вносит элементы соревнований. На этом этапе предусматривается привлечение и возможное участие родителей, что в полной мере позволяет воплощать принципы педагогики на почве сотрудничества.

На занятиях в контексте проекта «Разговоры о важном» проводятся короткие интерактивные беседы с обучающимися, направленные на развитие ценностного отношения школьников к своей

родине – России, населяющим ее людям, ее уникальной истории, богатой природе и великой культуре. Темы бесед определяются с учетом содержания программы и возраста обучающихся.

Методы и приёмы воспитания: объяснение, беседа, рассказ, просмотр видеоматериалов, анализ и обсуждение, личный пример педагога, поощрение, замечание, метод естественных последствий, воспитывающие ситуации, создание «ситуации успеха».

1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Года обучения	1 год обучения
Начало учебного года	01.09.2023
Окончание учебного года	31.08.2024
Количество учебных недель	36 недель
Количество часов в год	72 часа
Продолжительность занятия (академический час)	40 мин.
Периодичность занятий	2 часа в неделю
Промежуточная аттестация	21 декабря – 30 декабря 2023 года 17 мая – 29 мая 2023 года
Объем и срок освоения программы	72 часа, 1 год обучения
Режим занятий	В соответствии с расписанием
Каникулы осенние	1 – 7 классы: 28.10.2023 – 05.11.2023 8 – 11 классы: 29.10. 2023 – 05.11.2023
Каникулы зимние	1 – 7 классы: 30.12.2023 – 08.01.2024 8 – 11 классы: 31.12.2023 – 08.01.2024
Каникулы весенние	1 – 7 классы: 23.03.2024 – 31.03.2024 8 – 11 классы: 24.03. 2024 – 31.03.2024
Каникулы летние	1 – 7 классы: 25.05.2024 – 31.08.2024 8 – 11 классы: 26.05.2024 – 31.08.2024

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Кадровое обеспечение

Программа реализуется педагогами, имеющим профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы, и постоянно повышающим уровень профессионального мастерства.

Материально техническое обеспечение

1. Помещение, отводимое для занятий, должно отвечать санитарно-гигиеническим требованиям: быть сухим, светлым, тёплым, с естественным доступом воздуха, хорошей вентиляцией, с площадью, достаточной для проведения занятий группы в 12 человек. Проветривание помещений происходит в перерыве между занятиями.

2. Общее освещение кабинета и индивидуальное освещение на рабочих местах должно соответствовать требованиям СНиП.

3. Рабочие столы и стулья должны соответствовать ростовым нормам.

4. Материально-техническая база должна обеспечивать проведение занятий в соответствии с характером проводимых занятий согласно модулям программы.

5. Оборудование:

- 3D-принтер;
- 3D-сканер;
- персональный компьютер;
- слесарный инструмент;
- измерительный (штангенциркуль, линейки, микрометр).

Материалы для работы: пластик PLA для 3д принтера.

Расходные материалы (в расчете на одного обучающегося) Пластик PLA для 3D принтера- 0,2 кг

Учебно-методическое обеспечение

Иллюстративный и демонстрационный материал

Технологические карты. Шаблоны.

Иллюстративно-художественный материал по темам, специальная литература.

Фото- и видеоматериалы с пошаговым изготовлением изделия

Для проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с использованием систем дистанционного обучения по каждой учебной теме разработаны информационные материалы и технологические карты (инструкции, памятки) по выполнению обучающимися практических заданий самостоятельно.

2.3. ФОРМЫ МОНИТОРИНГА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы контроля

В результате освоения программы происходит развитие личностных качеств, общекультурных и специальных знаний, умений и навыков, расширение опыта творческой деятельности. Контроль или проверка результатов обучения является обязательным компонентом процесса обучения: контроль имеет образовательную, воспитательную и развивающую функции.

Кроме знаний, умений и навыков, содержанием проверки достижений является социальное и общепсихологическое развитие обучающихся, поскольку реализация программы не только формирует знания, но и воспитывает и развивает. Содержанием контроля является мотивация к обучению и творческой деятельности, а также такие социальные качества, как чувство ответственности, моральные нормы и поведение (наблюдение, диагностические методики).

Формы контроля: педагогическое наблюдение, проект, выставка, конкурсные мероприятия.

Контроль усвоенных знаний и навыков осуществляется в каждом модуле во время проведения контрольно-проверочных мероприятий. На усмотрение педагога контроль может также осуществляться по каждой теме модуля.

Диагностические и оценочные материалы

Обучающийся на контрольно-проверочном мероприятии оценивается по уровню освоения программы: «Высокий», «Средний», «Низкий».

Критерии выставления оценки:

- оценку «Высокий уровень» получает обучающийся, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой.

Оценку «Высокий уровень» может получить обучающийся, показавший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, демонстрирующий систематический характер предметных знаний, по решению педагога.

- оценку «Средний уровень» получает обучающийся, показавший знание основного учебного материала в минимально необходимом объеме, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, но допустивший погрешности при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что обучающийся обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством педагога.

- оценку «Низкий уровень» получает обучающийся, показавший пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают результаты обучающегося, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер.

Обучающимся, освоившим программу на высоком и среднем уровне выдается свидетельство об освоении модуля или полного курса программы.

3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

а) используемые источники при разработке программы:

1. Конституция Российской Федерации.
2. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 04.08.2023 г.) «Об образовании в Российской Федерации».
3. Федеральные подпроекты «Успех каждого ребенка», «Цифровая образовательная среда» Национального проекта «Образование».
4. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
5. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года. (Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р).
6. Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: приложение к письму Министерства просвещения Российской Федерации от 31 января 2022 г. № ДГ-245/06.
7. Методические рекомендации по реализации цикла внеурочных занятий «Разговоры о важном»: приложение к письму Министерства просвещения Российской Федерации от 15 августа 2022 г. № 03-1190.
8. Национальный проект «Образование». Электронный ресурс. URL: <https://edu.gov.ru/national-project/about/> (дата обращения: 8.07.2023)
8. О реализации мероприятий федерального проекта «Успех каждого ребенка в 2022 году». Электронный ресурс. URL: <https://goo.su/XjHG1> (дата обращения: 8.08.2023).
9. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28).
10. СанПиН 1.2.3685-21 «Санитарные нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 2).
11. Письмо Министерства просвещения РФ от 7 мая 2020 г. № ВБ-976/04 «О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий».
12. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629).
13. Устав МАОУ СОШ №16 г.Томска от 22.12.2015 (с изменениями от 09.12.2020).
14. Локальные акты МАОУ СОШ №16 г.Томска СП «Наша гавань».
15. Плеханов, В.М. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование и печать на 3D принтере» / В.М. Плеханов. – Тольятти : МБОУ ДО «ДДЮТ», 2020. – 15 с.
16. Самолук Н.Г. Проектирование дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в МАОУ СОШ №16 города Томска Структурном подразделении «Наша гавань»: справочно-методическое пособие / Н.Г. Самолук. – 6-е изд., доп и перераб. – Томск : СП «Наша гавань» МАОУ СОШ №16 г. Томска, 2023.- 75с.

б) для педагога

1. Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. – Режим доступа : <https://etu.ru/assets/files/Faculty->

[Fibs/PMIG/bolshakov-sozдание-trehmernih-modelej-i-konstruktorskoj-dokumentacii-v-sisteme-kompas-3d.pdf](#) (дата обращения : 20.08.3023).

2. Кишко А.В. Компьютерное твердотельное моделирование: учебное пособие / А.В. Кишко, Н.В. Евдокимов, И.В. Поротикова. – Санкт-Петербург : ВШТЭ СПбГУПТД, 2019. – 50 с.

3. Книга ответов на вопросы о проектной и исследовательской деятельности детей. Методические рекомендации по проектной и исследовательской деятельности для педагогов дополнительного образования, работающих с детьми всех возрастов при осуществлении образовательных программ всех направленностей. Москва: ГБОУДО ДТДиМ имени А.П. Гайдара, 2021. – Режим доступа : <https://drive.google.com/file/d/1UnuaXX7xqAocW6uBMW6pmfQG0FnS-7is/view> (дата обращения: 12.07.2023).

4. Меженин, А.В. Технологии разработки 3D- моделей. Учебное пособие. – Режим доступа : <https://books.ifmo.ru/file/pdf/2287.pdf> (дата обращения : 20.08.3023).

5. Методические указания по использованию систем КОМПАС, ВЕРТИКАЛЬ и ЛОЦМАН:PLM в учебном процессе. – Режим доступа : <https://edu.ascon.ru/main/library/methods/> (дата обращения : 20.08.3023).

6. Пачкорья, О.Н. Инженерная графика. Пособие по выполнению лабораторных и практических работ в системе КОМПАС–3DV8 / О.Н. Пачкорья. – Режим доступа : <http://lkportal.com/Kompas/Books/Lab.htm> (дата обращения : 20.08.3023).

7. Пекарев, Л. Архитектурное моделирование в 3ds Max [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.litres.ru/book/leonid-pekarev/arhitekturnoe-modelirovanie-v-3ds-max-2892665/> (дата обращения : 20.08.3023).

8. Программно-методический комплекс профессора КГПИ А.А. Богуславского. «Образовательная система на базе КОМПАС-3D LT» . – Режим доступа : <https://edu.ascon.ru/main/schools/> (дата обращения : 20.08.3023).

9. Сайт по 3D-графике Сергея и Марины Бондаренко/виртуальная школа по 3ds max/бесплатные видеоуроки .– Режим доступа : <http://3domen.com> (дата обращения : 20.08.3023).

10. Стегалина, Г.Б. Создание строительных чертежей с использованием технологии MinD в среде Компас 3D. Рабочая тетрадь с практическими заданиями и методическими рекомендациями по их выполнению / Г.Б. Стегалина. – Режим доступа : https://edu.ascon.ru/source/files/methods/MinD_KOMPAS3D.pdf (дата обращения : 20.08.3023).

11. Степакова, В.В. Программа для общеобразовательных учреждений по курсу «Черчение с элементами компьютерной графики на базе системы автоматизированного проектирования КОМПАС-3D LT. 10-11 классы» / В.В. Степакова, А.А. Богуславский. – Москва : Просвещение

12. Упражнения, предназначенные для освоения системы автоматизированного проектирования КОМПАС-ГРАФИК помещены на сайте компании-разработчика АСКОН. – Режим доступа : <http://edu.ascon.ru/main/library/methods/> (дата обращения : 20.08.3023).

13. Уроки рисования 3д ручками. Занятия по 3д моделированию для всех!– Режим доступа : <https://3dkit.org/ru/blog/post/12-go-green-this-st-patrick-s-day-with-a-3d-pen> (дата обращения : 20.08.3023)

14. Уроки трёхмерной графики.– Режим доступа : <https://3d.demiart.ru/> (дата обращения : 20.08.3023).

15. Уроки по компьютерной графике.– Режим доступа : http://www.3dmir.ru/s_tutor.html (дата обращения : 20.08.3023).

16. Уханёва, В.А. 9 класс. Компьютерная графика. Черчение. Черчение и моделирование на компьютере. КОМПАС 3D LT / В.А. Уханёва, Е.Б. Животова. – Москва : БИНОМ, 2021. – 160 с.

17. Уханёва, В.А. 8 класс. Технология. Модуль "Компьютерная графика, черчение" (черчение и моделирование в программе КОМПАС-3D LT).–2-е изд. / В.А. Уханёва, Е.Б., Животов. – Москва : Просвещение, 2022. –128 с.

в) для обучающихся

1. Большаков, В.П. КОМПАС 3D для студентов и школьников. Черчение, информатика, геометрия / В.П. Большаков. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010 . – 304 с.

2. Большаков, В.П. Твердотельное моделирование деталей в САД – системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo / В.П. Большаков, А.Л. Бочков, Ю.Т. Лячек. Москва , 2014.

3. Баранова, И. В. КОМПАС-3D для школьников. Черчение и компьютерная графика. Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / И.В. Баранова. – Москва : ДМК Пресс, 2009. – 272 с., ил.

4. Видеоуроки. Компас 3D. – Режим доступа : <https://edu.ascon.ru/main/library/video/> (дата обращения : 20.08.3023).

5. Герасимов, А. А. Г37 Новые возможности КОМПАС-3D V13. Самоучитель / А.А. Герасимов. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2012. — 288 с.: ил.

6. Сайты с 3D-моделями. Топ 10. – Режим доступа : <https://videozayac.ru/blog/3d-modeli-sajty-i-biblioteki/> (дата обращения : 20.08.3023).

7. Энциклопедия 3D печати. – Режим доступа : <https://3dtoday.ru/wiki> (дата обращения : 20.08.3023).

в) для родителей:

1. Варламова, Д., Судаков, Д. Атлас новых профессий. – Москва : Альпина ПРО, 2021.

2. Волкова, В. Г. Дело по душе. Как найти любимую работу и оставаться востребованным специалистом в трудные времена – Москва : Бомбора, 2023. – (Книги-драйверы).

3. Трафареты. – Режим доступа : <https://3d-artlines.ru/trafarety-dlya-3d-ruchki/> (дата обращения : 20.08.3023).

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1

Объекты 2D- и 3D- моделирования

Название изделия	Изображение изделия
2D-модели	
Элементы декора	
Дизайнерская бижутерия	
Народная символика	
Игрушки для детей	
3D-модели	
Патриотическая атрибутика	

Модные аксессуары	
Модели флоры, фауны для уроков	
Дизайнерская мебель	
Механизмы и детали машин	
Архитектура	
Ландшафтный дизайн	

Тестовый контроль знаний

1. 3Д ручка – это...

- А) инструмент для рисования пластиком
- Б) инструмент для творчества
- В) инструмент для создания 3Д моделей

2. Какие виды 3Д ручек бывают?

- А) холодные и горячие
- Б) только холодные
- В) только горячие

3. Какой пластик чаще всего используется для 3Д ручек?

А) ABS

Б) PLA

4. Какой температурный режим имеет 3Д ручка?

А) 180°C

Б) 190°C

В) 220°C

5. Технология 3д печати, заключающаяся в последовательном нанесении слоёв пластика, повторяющего контур модели.

А) *Стереолитография (SLA)*

Б) Многоструйное моделирование (MJM)

В) Послойное склеивание плёнок (LOM)

Г) Послойное наплавление (FDM)

6. Как называется программное обеспечение, преобразующее 3д модель в инструкцию по печати для 3д принтера.

А) Слайсер

Б) Флэшпринт

В) Блендер

7. Добавление этих объектов, позволяет принтеру печатать свисающие конструкции

А) Кайма

Б) Подложка

В) Поддержки

8. Толщина линии печати 3д принтера определяется его:

А) Экструдером

Б) Соплом

В) Типом пластика

9. Тип пластика, обладающий высокой термоусадкой и растворимый в ацетоне?

А) PLA

Б) ABS

В) Petg

10. Популярный формат 3д модели, с которым работают слайсеры:

А) .blender

Б) .max

В) .stl

Г) .jpeg

11. Кто изобрёл первый 3д принтер?

А) Чарльз Холл

Б) Карл Декарт

В) Скотт Крамп

12. По какой технологии работал первый 3д принтер?

А) Послойное наплавление (FDM)

Б) Селективное лазерное спекание (SLS)

В) Стереолитография (SLS)

Темы творческих и исследовательских учебных проектов

1. Проектирование героев кино-искусства, анимации, игровых персонажей.
2. Проектирование учебно-дидактических 3D – материалов / макетов в помощь учителю.
3. Проектирование объектов индустрии моды и красоты
4. Проектирование изделий декоративно-прикладного искусства
5. Проектирование ландшафтного дизайна территории школы/ дачного участка/ придомовой территории.
6. Конструирование статичных / динамических моделей машин и механизмов
7. Конструирование и моделирование авторской мебели/ предметов быта
8. Проектирование дизайна интерьера
7. Проектирование и печать архитектурных объектов (г.Томска)

Приложение 4

Индивидуальная карта освоения программы

Название объединения _____

Ф.И. _____

Возраст _____

Дата заполнения _____

№	Имя Фамилия	Показатели Начало учебного года						Показатели Конец учебного года					
		Социально-коммун. развитие	Познавательное развитие	Развитие теоретических знаний	Развитие практических умений	Развитие технико- технологических способностей	Развитие проектной культуры	Социально-коммун. развитие	Познавательное развитие	Развитие теоретических знаний	Развитие практических умений	Развитие технико- технологических способностей	Развитие проектной культуры
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
	Общий уровень группы												

Оценка уровня:

«Высокий» уровень» - все компоненты интегративного качества отмечены знаком «+»;

«Средний» уровень» - большинство компонентов отмечены знаком «+»;

«Низкий» уровень» - большинство компонентов отмечены знаком «-».

Приложение 5

Результативность освоения обучающимися программы по итогам мониторинга

			Уровень освоения		
Уч. год	Год обучения	Количество детей	Высокий	Средний	Низкий
			%	%	%