

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Гимназия №6»**

РАССМОТРЕНО

МО учителей математики и
информатики

протокол

№ _____ от « ____ » _____ 2023г.

рук. МО _____ Дубовая Е.Н.

СОГЛАСОВАНО

Зам.директора по УВР

_____ О.В.Гейдт

« ____ » _____ 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ «Гимназия №6»

_____ С.Ф.Дынников

Приказ № _____ от

« ____ » _____ 2023г.

**Проект программы
Дополнительная общеразвивающая программа
«Мир глазами инженера»**

Направленность программы: техническая

Уровень программы: базовый

Вид программы: модифицированный

Адресат: 12-18 лет

Срок реализации: 1 год

Форма обучения: очная

г.о. Прохладный

2023 год

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мир глазами инженера» разработана на основе и с учетом:

Данная программа имеет техническую направленность, направлена на формирование компетентностей в сфере 3D моделирования и печати на 3D принтере обучаемых среднего и старшего школьного возраста, усвоение основ 3D моделирования и числового программного управления, развитие мотивации к творческой проектной деятельности.

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.

Программа разработана с учётом современных тенденций в образовании по принципу блочного освоения материала, что максимально отвечает запросу социума на возможность выстраивания ребёнком индивидуальной образовательной траектории. Отличительной особенностью программы является комплексное взаимодействие блоков программы. Программа соответствует **базовому уровню сложности**.

В занятия включены физкультминутки, которые позволяют детям расслабиться, а педагогу разграничить занятие на структурно-смысловые части.

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.

Данная программа предназначена для учащихся возраста от 12 до 18 лет. Не зависимо от уровня развития и наличия или отсутствия практических навыков в области 3D моделирования, прототипирования и 3D печати. Специальный отбор не предусмотрен, так как целью объединения является развитие и преподавание основ аддитивных технологий.

Уровень программы – базовый.

Количество детей в группе – от 10 до 15 человек. На занятиях педагог учитывает степень подготовленности нового воспитанника и при необходимости оказывает ему индивидуальную помощь.

Объем учебного времени, предусмотренный учебным планом образовательного

учреждения на реализацию программы « Мир глазами инженера» составляет:

- Количество часов в год – 70 часов.
- Общее количество часов за 1 год – 70 часов.

Форма обучения по программе « Мир глазами инженера» - очная.

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 занятия

Основными типами занятий по программе «Аддитивные технологии, моделирование и прототипирование, 3D печать. Мир глазами инженера» являются:

- Теоретический
- Практический
- Проектный дистанционный
- Контрольный

Формы проведения занятий

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

Срок освоения программы

Исходя из содержания программы «Аддитивные технологии, моделирование и прототипирование, 3D печать. Мир глазами инженера» предусмотрены следующие сроки освоения программы обучения:

- 34 недель в год
- Всего 1 год

Режим занятий

Занятия по программе «Мир глазами инженера» проходят с периодичностью 2 занятия в неделю, 1 день в неделю. Продолжительность занятия составляет 40 минут.

2. Цель и задачи программы

Цель программы

Цель программы – расширение понимания значимости аддитивных технологий, 3D моделирования и изготовления изделий на 3D принтере в современном мире, развитие творческих способностей в рамках проектной деятельности и формирование мотивации к выбору профессии в сфере инженерной деятельности. Задачи курса направлены на достижение планируемых результатов освоения обучающимися дополнительной образовательной программы основного общего образования, реализуемой в программе курса «Мир глазами инженера», уточняют и конкретизируют общее понимание *личностных, метапредметных и предметных* результатов как с позиции организации их достижения в образовательном процессе, так и с позиции оценки достижения этих результатов.

Задачи программы

Предметные

- ознакомление с ролью 3D моделирования и технологии 3D печати в современном мире;
- раскрытие инновационного потенциала и перспектив развития технологий 3D печати;
- формирование базовых знаний по работе в программах графических редакторов для 3D моделирования, в программах подготовки заданий для 3D печати, а также принципах управления 3D принтерами;
- ознакомление с принципами проектирования на основе 3D моделирования;
- освоение приемов работы по проектированию и изготовлению устройств с использованием 3D печати;
- раскрытие логического перехода от проекционного черчения к 3D моделированию, его современной роли и перспектив;
- ознакомление с основами работы в графических редакторах различного назначения;
- ознакомление с принципами разработки управляющих программ для работы 3D принтеров;
- ознакомление с безграничным миром творческой инновационной проектной деятельности в сфере 3D моделирования и технологии 3D печати.

Метапредметные

- 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

Личностные

- формирование речевой культуры, этики общения;
- формирование самостоятельности и ответственности;
- формирование 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 обучаемых;

3. Содержание программы

Учебный (тематический) план

№	Разделы	Теория	Практика	Всего
1	Графические редакторы для 3D моделирования	7	7	14
2	Программы для подготовки задания для печати на 3D принтере	9	9	18
3	3D принтеры и его настройки для запуска печати	9	9	18
4	Комплексная проектная деятельность по технологии 3D печати	9	9	18
	Итого	35	35	70

№	Тема	Теория	Практика	Всего
Раздел «Графические редакторы для 3D моделирования»				
1	Вводное занятие	1	-	1
2	Цифровое описание геометрии физических тел.	1	1	2
3	Основные графические редакторы и их специфика	2	2	4
4	Базовые принципы работы в графических редакторах	2	4	6
5	Контрольно-проверочные мероприятия	1	-	1
	Итого	7	7	14
Раздел «Работа на 3D принтере»				
1	Вводное занятие	2	-	2
2	Подготовка задания для печати на 3D принтере	2	3	5
3	Устройство и настройки 3D принтера	2	3	5
4	Запуск задания на печать. Контроль работы 3D принтера.	2	2	4
5	Контрольно-проверочные мероприятия	1	1	2
	Итого	9	9	18
Раздел «Проектирование и изготовление 3D моделей»				
1	Вводное занятие	2	-	2
2	Сквозное проектирование и программирования для изготовления деталей на 3D принтере	2	3	5
3	Методы получения деталей на 3D принтере способы печати	2	1	3
4	Базовые настройки 3D принтеров для начального освоения печати	2	3	5
5	Контрольно-проверочные мероприятия.	1	2	3
	Итого	9	9	18
Раздел «Проектирование и изготовление сложных подвижных конструкций»				
1	Вводное занятие.	1	-	1
2	Понятие о сборочных единицах. Детали и узлы.	1	2	3
3	Принципы создания сборочных единиц с подвижными элементами.	3	3	6
4	Проектирование изготовление и сборка сложных подвижных 3 D моделей.	3	3	6
5	Контрольно-проверочные мероприятия.	1	1	2
	Итого	9	9	18

Содержание учебно-тематического плана Раздел «Графические редакторы для 3D моделирования»

Цель: развитие понимания значимости 3D моделирования.

Задачи:

Предметные:

- ознакомление с цифровым описанием геометрического пространства;
- ознакомление с назначением и спецификой графических редакторов.

Метапредметные:

- развитие интереса к 3D моделированию как возможности применения в различных сферах человеческой деятельности;
- освоение основных приемов работы при создании 3D моделей.

Личностные:

- воспитание чувства ответственности за свою деятельность;
- формирование уважения к себе и сверстникам.

Предметные ожидаемые результаты

Обучающийся должен знать:

- термины в области 3D моделирования;
- принцип формирования цифровых моделей;
- основные графические редакторы и их назначение.

Обучающийся должен уметь:

- устанавливать в ПК программы для 3D моделирования;
- запускать программы 3D моделирования онлайн;
- пользоваться основными приемами работы в графических редакторах.

Обучающийся должен приобрести навык:

- активного интереса к новым знаниям по 3D моделированию;
- находить готовые модели для 3D печати в различных источниках.

Содержание раздела «Графические редакторы для 3D моделирования»

1. Вводное занятие.

Теория

Введение. Инструктаж по технике безопасности.

2. Цифровое описание геометрии физических тел.

Теория

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

Практика

Работа в интернете по изучению графических редакторов.

3. Основные графические редакторы и их специфика.

Теория

Изучение специфики графических редакторов. Основы работы с графическими редакторами онлайн.

Практика

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

4. Базовые принципы работы в графических редакторах.

Теория

Изучение базового инструментария графического редактора TINKERCAD. Управление объектом на рабочем поле. Приемы построения 3D моделей.

Практика

Сборка простых 3D моделей цепей. Сохранение файлов с расширением STL

5. Контрольно-проверочные мероприятия

Практика

Контрольное занятие в форме зачета.

Раздел «Работа на 3D принтере»

Цель: Освоение приемов работы для послойного формирования изделий на 3D принтере.

Задачи.

Предметные:

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

Метапредметные:

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

Личностные:

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

Предметные ожидаемые результаты

Обучающийся должен знать:

- расширения файлов для 3D печати;
- основные параметры, управляющие качеством печати на 3D принтере;
- специальные программы для подготовки задания для 3D печати.

Обучающийся должен уметь:

- разрабатывать задания для печати на 3D принтере;
- подготавливать 3D принтер к печати и запускать программы печати.

Обучающийся должен приобрести навыки:

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

Содержание раздела «Работа на 3D принтере»

1. Вводное занятие.

Теория

Введение. Инструктаж по технике безопасности.

2. Подготовка задания для печати на 3D принтере.

Теория

Принципы работы 3D принтера. Понятия о G-code. Различные программы подготовки задания для печати и их назначение.

Практика

Составление заданий для печати.

3. Методы получения деталей на 3D принтере, способы печати.

Теория

Изучение специфики получения изделий различными технологиями. Основы работы по подготовке принтера к печати.

Практика

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

4. Запуск задания на печать. Контроль работы 3D принтера.

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 в форме зачета.

Раздел «Проектирование и изготовление 3D моделей» Цель: Освоение полного комплекса работ от идеи до готового 3D изделия. **Задачи.**

Предметные:

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

Метапредметные:

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

Личностные:

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

Предметные ожидаемые результаты

Обучающийся должен 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 должен уметь:

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

Обучающийся должен приобрести навык:

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

Содержание раздела «Проектирование и изготовление 3D моделей»

1. Вводное занятие.

Теория

Введение. Инструктаж по технике безопасности.

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

Теория

Изучение методики комплексного проектирования от идей до готового изделия на 3D принтере.

Практика

Освоение приемов работ в основных программах графических редакторов и слайсеров.

3. 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.

4. 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.

5. Контрольно-проверочные мероприятия

Практика

Контрольное занятие в форме зачета.

Раздел «Проектирование и изготовление сложных подвижных конструкций» Цель:

Освоение проектирования и изготовления 3D моделей сборных подвижных конструкций.

Задачи

Предметные:

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

Метапредметные:

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

Личностные:

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

Предметные ожидаемые результаты

Обучающийся должен знать:

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

Обучающийся должен уметь:

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

Содержание раздела «Проектирование и изготовление сложных подвижных конструкций»

1. Вводное занятие.

Теория

Введение. Инструктаж по технике безопасности.

2. Понятие о сборочных единицах. Детали и узлы.

Теория

Изучение структуры изделия понятия: деталь, деталь узел, сборочная единица.

Практика

Освоение методов работы с конструкторской документацией.

3. 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.

Комплексная проектная деятельность по технологии 3D печати.

Теория

Изучение методики проектной деятельности в соответствии с жизненным циклом изделия.

Практика

Разработка функциональных и структурных блок-схем изделия.

4. Контрольно-проверочные мероприятия

Практика

Контрольное занятие в форме зачета.

4.

Планируемые результаты

Предметные

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.

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

Метапредметные

- 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;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Личностные

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития

науки и общественной практики;

- развитие осознанного ответственного отношения к собственным поступкам;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Список литературы

1. Авторский коллектив: М. И. Шутикова, С. С. Неустроев, В. И. Филиппов, В. Б. Лабутин, А. В. Гриншкун. Технология. 3D-моделирование, прототипирование и макетирование. 9 класс. : Учебное пособие. - М. : Бином, 2021. - 61 с;
2. Горьков Д. 3D печать с нуля. : Учебное пособие. МГПУ, г. М., 2015 - 400 с;
3. Комаров В. 3 D печать. Моделирование методом наплавления: Курс лекций. Методическое пособие. - Спб. : GNU GPL, 2019. - 89 с;
4. Хуторской А.В. Эвристическое обучение [Электронный ресурс]// А.В.Хуторской. Персональный сайт – Научная школа., 1997-2022.URL: http://khutorskoy.ru/science/concepts/terms/heuristic_training.htm.

Список литературы для учащихся

1. Авторский коллектив: М. И. Шутикова, С. С. Неустроев, В. И. Филиппов, В. Б. Лабутин, А. В. Гриншкун. Технология. 3D-моделирование, прототипирование и макетирование. 9 класс. : Учебное пособие. - М. : Бином, 2021. - 61 с;
2. Горьков Д. 3D печать с нуля. : Учебное пособие. МГПУ, г. М., 2015 - 400 с;
3. Комаров В. 3 D печать. Моделирование методом наплавления: Курс лекций. Методическое пособие. - Спб. : GNU GPL, 2019. - 89 с;
4. Хуторской А.В. Эвристическое обучение [Электронный ресурс]// А.В.Хуторской. Персональный сайт – Научная школа., 1997-2022.URL: http://khutorskoy.ru/science/concepts/terms/heuristic_training.htm.
Электронные ресурсы
5. Атлас новых профессий: [Электронный ресурс] // Интернет - портал: Навигатор по рынку труда будущего, 2000-2021. URL: <https://atlas100.ru/catalog/> (Дата обращения: 20.05.2022).