


**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
гимназия № 441 Фрунзенского района Санкт-Петербурга**

«ПРИНЯТО»

Педагогическим советом
ГБОУ Гимназии №441
Протокол № 1
от 30.08.2023 года
Секретарь педагогического совета


_____ А. О.Гордина

«УТВЕРЖДЕНО»

Приказом №103
по ГБОУ Гимназии №441
от 30.08.2023 года

Директор ГБОУ Гимназии №441


_____ Н. И. Кулагина

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«3D-проектирование»**

Возраст учащихся: 10 – 18 лет

Срок реализации: 1 год

**Захаров Матвей Олегович,
педагог дополнительного образования**

Санкт – Петербург
2023г.

1. Пояснительная записка

Занятия по 3D моделированию помогают приобрести глубокие знания в области технических наук, ценные практические умения и навыки, воспитывают трудолюбие, дисциплинированность, культуру труда, умение работать в коллективе. Знания, полученные при изучении программы «Основы 3D-моделирования», учащиеся могут применить для подготовки мультимедийных разработок по различным предметам – математике, физике, химии, биологии и др. Трехмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

Направленность дополнительной образовательной программы – техническая.

Уровень освоения программы: базовый.

Актуальность данной программы состоит в том, что она направлена на овладение знаниями в области компьютерной трехмерной графики конструирования и технологий на основе методов активизации творческого воображения, и тем самым способствует развитию конструкторских, изобретательских, научно-технических компетентностей и нацеливает детей на осознанный выбор необходимых обществу профессий, как инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д.

Работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не, только профессиональные художники и дизайнеры.

Данные направления ориентируют подростков на рабочие специальности, воспитывают будущих инженеров – разработчиков, технарей, способных к высокопроизводительному труду, технически насыщенной производственной деятельности.

Адресат программы: обучающиеся основной и старшей школы, ориентированных в области информатики, математики, физики, моделирования, компьютерной графики.

Данная образовательная программа разработана для работы с обучающимися от 10 до 18 лет. Программа предусматривает отбор мотивированных детей для участия в соревнованиях регионального и более высокого уровня. Программа не адаптирована для обучающихся с ОВЗ.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она в том числе ориентирована на изучение принципов проектирования и 3D-моделирования для создания и практического изготовления отдельных элементов технических проектов обучающихся, и тем самым способствует развитию конструкторских, изобретательских, научно-технических компетентностей и нацеливает детей на осознанный выбор необходимых обществу профессий, как инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д. Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации. Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с проектированием и 3D-моделированием.

Цель - развитие конструкторских способностей детей и формирование пространственного представления за счет освоения базовых возможностей среды трехмерного компьютерного моделирования.

Задачи

Обучающие:

- Познакомить учащихся с основами работы на компьютере, основными частями ПК, назначением и функциями устройств, входящих в состав компьютерной системы;
- Познакомить с системами 3D-моделирования и сформировать представление об основных технологиях моделирования;

- Научить основным приемам и методам работы в 3D-системе;
- Научить создавать базовые детали и модели;
- Научить создавать простейшие 3D-модели твердотельных объектов;
- Научить использовать средства и возможности программы для создания разных моделей.

Развивающие:

- Формирование и развитие информационной культуры: умения работать с разными источниками;
- Развитие исследовательских умений, умения общаться, умения взаимодействовать, умения доводить дело до конца;
- Развитие памяти, внимательности и наблюдательности, творческого воображения и фантазии через моделирование 3D-объектов;
- Развитие информационной культуры за счет освоения информационных и коммуникационных технологий;
- Формирование технологической грамотности;
- Развитие стратегического мышления;
- Получение опыта решения проблем с использованием проектных технологий.

Воспитательные:

- Сформировать гражданскую позицию, патриотизм и обозначить ценность инженерного образования;
- Воспитать чувство товарищества, чувство личной ответственности во время подготовки и защиты проекта, демонстрации моделей объектов;
- Сформировать навыки командной работы над проектом;
- Сориентировать учащихся на получение технической инженерной специальности;
- Научить работать с информационными объектами и различными источниками информации;
- Приобрести межличностные и социальные навыки, а также навыки общения.

Условия реализации программы

Сроки реализации дополнительной образовательной программы – программа рассчитана на 1 год, с проведением занятий 1 раз в неделю. Продолжительность занятия 2 академических часа.

Содержание занятий отвечает требованию к организации внеурочной деятельности. Подбор заданий отражает реальную интеллектуальную подготовку детей, содержит полезную и любопытную информацию, способную дать простор воображению.

Формы и режим занятий

Реализация данной программы предполагает следующие формы обучения - очную и дистанционную, а также комбинированную очно – дистанционную.

При реализации дистанционного обучения педагог использует образовательные платформы: ZOOM. Сетевые ресурсы: SKYPE, Facebook, WS, VK. (см. раздел оценочные и методические материалы.)

Очно-дистанционная форма обучения реализуется через деление группы обучающихся на подгруппы. Проведение занятий чередуется по подгруппам: аудиторно и внеаудиторно.

Обучение с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий – это занятия с изучением учебного материала, проверочными работами, тестами с использованием учебных пособий, рабочих тетрадей и др., а также бесплатных информационных ресурсов, определенных педагогом.

При организации образовательного процесса с применением дистанционных образовательных технологий следует учитывать возрастные особенности учащихся.

Согласно санитарным правилам и нормам, СанПиН «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам и персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы» и СанПиН 02.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях":

Занятия проходят в форме лекций и практических занятий, на которых обучающиеся на практике применяют полученные знания.

Занятие проходит 1 раз в неделю по 2 академических часа в следующих формах:

- проектная деятельность самостоятельная работа;
- работа в парах, в группах;
- творческие работы;
- индивидуальная и групповая исследовательская работа;
- знакомство с научно-популярной литературой.

Формы контроля:

- практические работы;
- мини-проекты.

Методы обучения:

- **Познавательный** (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов).

- **Метод проектов** (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей).

- **Систематизирующий** (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.).

- **Контрольный метод** (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).

- **Групповая работа.**

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

Предметные:

- ✓ Освоят элементы технологии проектирования в 3D системах и будут применять знания и умения при реализации исследовательских и творческих проектов;
- ✓ приобретут навыки работы в среде 3D моделирования и освоят основные приемы и технологии при выполнении проектов трехмерного моделирования;
- ✓ освоят основные приемы и навыки создания и редактирования чертежа с помощью инструментов 3D среды;
- ✓ овладеют понятиями и терминами информатики и компьютерного 3D проектирования;
- ✓ овладеют основными навыками по построению простейших чертежей в среде 3D моделирования;
- ✓ научатся печатать с помощью 3D принтера базовые элементы и по чертежам готовые модели.

Метапредметные:

- ✓ смогут научиться составлять план исследования и использовать навыки проведения исследования с 3D моделью;
- ✓ освоят основные приемы и навыки решения изобретательских задач и научатся и взаимодействия в процессе реализации индивидуальных и коллективных проектов;
- ✓ будут использовать знания, полученные за счет самостоятельного поиска в процессе реализации проекта;
- ✓ освоят основные этапы создания проектов от идеи до защиты проекта и научатся применять на практике;
- ✓ освоят основные обобщенные методы работы с информацией с использованием программ 3D моделирования.

Личностные:

- ✓ Смогут работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте;
- ✓ Смогут понимать и принимать личную ответственность за результаты коллективного проекта;
- ✓ Смогут без напоминания педагога убирать свое рабочее место, оказывать помощь другим учащимся. будут проявлять творческие навыки и инициативу при разработке и защите проекта;
- ✓ Смогут работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте;
- ✓ Смогут взаимодействовать с другими учащимися вне зависимости от национальности, интеллектуальных и творческих способностей.

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы - Оценка усвоения программы производится на основе наблюдений за текущей работой обучающихся. По итогам результатов опроса, осуществляемого в устной, письменной тестовой форме, результатов проверки обязательных графических работ. Итогом усвоения программы могут быть участие обучающихся в районных и областных конкурсах и олимпиадах по компьютерной графике и черчению.

Начальный – проводится в начале учебного года. Его цель – первоначальная оценка знаний и умений обучающихся.

Текущий – в течение учебного года. Его цель – определить степень усвоения обучающимися учебного материала, подбор наиболее эффективных методов обучения.

Промежуточный – в конце учебного года. Его цель – определить изменение уровня развития способностей обучающихся, получение сведений для совершенствования программы и методов обучения..

Итогом реализации дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы является контрольный урок. На контрольном уроке проверяется теоретическая и практическая подготовка учащихся. Уровни освоения программы – высокий, средний, низкий. Методом проверки теоретических знаний является устный опрос.

Аттестация: текущая, промежуточная.

2. Содержание

Раздел 1. Лазерный станок

Тема 1. Вводное занятие.

ТБ. Применение лазерной резки. Виды лазеров. Материалы, подвергаемые лазерной резке. Понятие плазменной резки.

Тема 2. Принцип работы лазера.

История изобретения. Как формируется лазер. Плотность энергии. Фокус. Минимальный радиус реза. Виды лазеров. Отличие гравера от резака.

Тема 3. Принцип реза.

Формирование реза. Выжигание материала, как это вообще работает. Отличие разных материалов. Необходимость обдува под высоким давлением.

Тема 4. Основы 2D графики

Отличие растровой и векторной. Рассмотрение простейших векторных фигур (изображений). Софт для работы с векторной графикой. Интерфейс.

Тема 5. 2D графика.

Создание модели / чертежа / эскиза.

Тема 6. Работа с лазерным станком.

Повторить ТБ. Настройки станка. Скорость, мощность реза. Пробный рез.

Тема 7. Финал, резка / гравировка заготовленных моделей.
Изготовление изделий, подготовленных ребятами.

Раздел 2. 3D-Принтер

Тема 1. Вводное занятие.

ТБ. Понятие 3D-принтер. История создания принтеров. Виды принтеров, краткий обзор основных технологий. Затронуть G-code.

Тема 2. Обзор видов 3D-принтеров.

"Классический" экструдерный 3D-принтер. Принцип работы. Преимущества и недостатки. Температуры. Механические, химические, физические свойства. Обзор других технологий аддитивного производства. DMLS технология. Relativity Space – Stargate.

Тема 3. 3D моделирование, основы.

Понятие твёрдого тела (ТТ). Скетч, инструменты создания ТТ. Обзор разных инструментов.

Тема 4. 3D моделирование, практика

Создание модели по заданному чертежу.

Тема 5. 3D печать, настройки.

Обзор настроек принтера. Рассказать подробнее про G-Code. Настроить печать для модели.

Тема 6. 3D печать, практика.

Печать созданных моделей.

Раздел 3. Фрезерный станок

Тема 1. Вводный

ТБ - Фрезер - штука опасная. Ручной фрезер, фрезерный станок и ЧПУ фрезер. История создания фрезера. Технологические возможности. Упомянуть режимы резания.

Тема 2. Схема резания фрезой

Режимы резания. Разные виды фрез. Материалы для фрезерования. Ошибки и брак при фрезеровании.

Тема 3. 3D моделирование

Особенности моделирования под фрезер. Моделирование детали для фрезерования.

Тема 4. Софт для ЧПУ фрезера

Настройки. Режимы.

Тема 5. Практика фрезерования на станке

Настройка и запуск тестовой модели. Повтор всех настроек и аспектов.

Тема 6. Итоговый урок

Фрезерование деталей, созданных ребятами. Обсуждение итогов.

Универсальные компетенции (SoftSkills):

- умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- наличие высокого познавательного интереса учащихся,
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- умение ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- наличие критического мышления;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;

- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

Предметные компетенции (HardSkills):

- знание основ и принципов теории решения изобретательских задач, овладение начальными базовыми навыками инженерии;
 - знание и понимание принципов проектирования в САПР, основ создания и проектирования 2D и 3D моделей;
 - знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на лазерном оборудовании;
 - знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на аддитивном оборудовании;
 - знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на станках с числовым программным управлением (фрезерные станки);
 - знание основами и овладение практическими базисными знаниями в работе с ручным инструментом;
 - знание основами и овладение практическими базисным знаниям в работе с электронными компонентами;
 - знание и понимание основных технологий, используемых в Хайтеке, их отличие, особенности и практики применения при разработке прототипов;
 - знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария.
- Освоение учащимися основ современных методов реализации проектов;
- навыки проектной деятельности;
 - навыки планирования работ и постановки задач;
 - навыки научно-исследовательской деятельности;
 - навыки инженерного и системного мышления.