**Министерство образования Калининградской области**

**Комитет по образованию администрации городского округа**

**«Город Калининград»**

**Муниципальное автономное образовательное учреждение «Средняя школа** **№ 58»**

|  |  |
| --- | --- |
| Принята на заседании методического совета МАОУ СОШ № 58  от «\_\_» \­­­­\_\_\_\_\_ 2022г.  Протокол № | Утверждаю  Директор МАОУ СОШ №58  \_\_\_\_\_\_\_\_\_/ЕрохинА.В./  «\_\_» \­­­­\_\_\_\_\_ 2022г. |

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**

**инженерно-технической направленности**

**«3D моделирование и 3D печать»**

Возраст обучающихся: 10-11 лет

Срок реализации: 9 месяцев.

Автор-составитель:

Пинчук В.И

Калининград, 2022

**Программа «3D моделирование и печать»** является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой, **имеет инженерно-техническую направленность** ипрактико-ориентированный характер обучения, предназначена для реализации в школе. В рамках обучения школьники познакомятся с основами 3D моделирования и 3D печати.

**Актуальность** программы состоит в развитии пространственного мышления, обеспечивающее ориентацию в пространстве, эффективное усвоение знаний, овладение разнообразными видами деятельности.

Ориентация человека во времени и пространстве является необходимым условием его социального существования, формой отражения окружающего мира, условием успешного познания и активного преобразования действительности. Использование 3D-моделирования через образы, возникающие в процессе манипулирования с графическими моделями.

.

Особенности организации образовательного процесса

**Отличительными особенностями** данной программы являются:

* используются интегрированные занятия, сочетающие приобретение новых знаний об окружающем мире и изучение новых компьютерных технологи, используемых для поиска и обработки информации.
* Содержание темы для исследования определяется интересами и потребностями обучающихся.
* Использование технологии проектного обучения

**Адресат программы** – учащиеся 4 классов (10-11 лет).

Программа рассчитана на 1 учебный год (9 месяцев).

**Формы обучения** – очная и очно-заочная.

Особенность образовательного процесса в том, что в нем сочетается индивидуальная работа, деятельность в парах и группах.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий**

**Режим занятий** – 1 раз в неделю по 2 академическому часу. Всего курс рассчитан на 34 недели (68 академических часов).

**Педагогическая целесообразность** данной программы:

* взаимодействие педагога с ребенком на равных;
* использование на занятиях доступных для детей понятий и терминов, следование принципу «от простого к сложному»;
* учет разного уровня подготовки детей, опора на имеющийся у обучающихся опыт;
* системность, последовательность и доступность излагаемого материала, изучение нового материала опирается на ранее приобретенные знания;
* приоритет практической деятельности;
* развитие в учащихся самостоятельности, творчества и изобретательности является одним из основных приоритетов данной программы

Практическая значимость

* Данная программа уникальна по своим возможностям и направлена на знакомство с современными технологиями в 3Д моделировании и 3Д печати, интереса учащихся к технологиям конструирования и моделирования.

**Цель:** освоение учащимися программы КОМПАС 3D- среды для работы с 3D объектами, с использованием дистанционных технологий.

**Задачи** программы:

*Обучающие:*

* будут знать  правилам безопасной работы на компьютере;
* будут  уметь эффективно использовать современное аппаратное и программное обеспечение компьютера при работе с системами CAD;
* получат навыки работы в КОМПАС 3D;
* изучат основы инженерной графики
* изучат основные техники создания и редактирования графических объектов с использованием инструментов CAD редактора и овладеют графическим алгоритмом работы над примитивами;
* будут знать основные приемы группировки объектов;
* изучат основы 3D печати;
* сформируют необходимые практические навыки работы компьютерного моделирования;
* будут применять информационные образовательные ресурсы в учебной деятельности, в том числе, в самообразовании.

*Развивающие:*

Появится у обучающих:

* интерес к компьютерному моделированию;
* способности и возможности учащихся динамично управлять содержанием модели, ее формой, размерами и цветом, добиваясь поставленной задачи;
* пространственное мышление;
* возможности ориентирование в CAD системе и выработка удобных и эффективных способов создания цифровых композиций и их подготовки к публикации.

*Воспитательные:*

Обучающие:

* осознают место компьютера в современной жизни;
* поймут, что компьютер может помочь человеку в проектировании и моделировании;
* воспитают трудолюбие, терпение и усидчивость;
* воспитают умственные и волевые усилия, концентрацию внимания, логичность;
* воспитают установку на позитивную социальную деятельность в информационном обществе.

   Основной результат обучения - понимание учащимися современных технологий создания трехмерных изображений в CAD системах

**Основные формы и методы**

Формы проведения занятий:

* Инструктажи, беседы, разъяснения
* Наглядный фото и видеоматериалы по лазерной резке
* Практическая работа с программами, лазерным комплексом
* Инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
* Решение технических задач, проектная работа.
* Метод стимулирования (участие в конкурсах, поощрение, персональная выставка работ).

Формы организации деятельности детей на занятии: - фронтальная – при беседе, показе, объяснении; - коллективная – при организации проблемно-поискового или творческого взаимодействия между детьми; групповая – для выполнения определенных задач (творческих заданий).

**Формы подведения итогов реализации программы** – готовые изделия.

**Планируемые результаты**

Личностные − чувство ответственности; − правильное отношение к общечеловеческим ценностям; − чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих; − чувство коллективизма и взаимопомощи.

Метапредметные − развитие коммуникативных качеств личности; фантазии и воображения; интереса к творческой деятельности в сфере производства изделий на лазерном станке; способностей к самовыражению и образному восприятию; стремления к достижению цели.

Предметные − знание приемов построения изображений 3D редакторе; правила и этапы обработки изделия; − умение работать с разными источниками информации; работать с компьютером и 3Д принтером и 3Д ручкой; использовать знания для изготовления простых изделий.

**Механизмы оценивания образовательных результатов**

**Формы подведения итогов   
реализации программы**

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

*Входная диагностика* (сентябрь) – в форме собеседования, что позволит выявить уровень подготовленности и возможности детей для занятия данным видом творческой деятельности. Проводится на первых занятиях данной программы.

*Текущий контроль* (в течение всего учебного года) – проводится после прохождения блока тем, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся, заканчивается коррекцией усвоенного материала. Формы проведения: опрос, тестирование, упражнения, выполнение творческих и практических заданий.

*Итоговая аттестация –* проводится в конце обучения (апрель-май) по изученным темам, разделам для выявления уровня усвоения содержания программы. Форма проведения: выполнение практического задания: итоговое изделие и бизнес план его продвижения.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | 3D моделирование и печать | Всего часов | Теория | Практика | Самостоятельная работа | Формы контроля |
|  | **1.Вводное занятие** |  |  |  |  |  |
| 1. | Техника безопастности. Знакомство с существующими CAD и CAE программами. Сферы их применения | 4 | 2 | 2 | Анализ ТБ | Устный опрос |
|  | **2.Основы 3D моделирования** |  |  |  |  |  |
| 2. | Общие определения и понятия в 3D моделировании | 2 | 2 |  | Работа по заданному алгоритму | Устный опрос |
| 3. | Знакомство с программой КОМПАС 3D. Основные операции при твердотельном моделировании. | 6 | 2 | 4 | Зачет |
| 4. | Работа в КОМПАС-График | 4 |  | 4 |
|  | **3. FDM 3D печать** |  |  |  |  |  |
| 5. | Техника безопасности при работе с ЧПУ станками. Принцип работы и устройство 3D принтера. | 2 | 2 |  | Работа по заданному алгоритму | Устный опрос |
| 6. | Основные виды кинематик. Материалы для FDM печати и их свойства. | 2 | 2 |  |
| 7. | Импорт моделей в Cura и подготовка 3D принтера к печати. Пробная печать. | 4 |  | 4 |
| 8. | Моделирование подвижных частей для 3D печати. | 8 | 2 | 6 | Групповая работа | Зачет |
| 9. | Обслуживание 3D принтера. | 4 |  | 4 |
| 10. | Практическая работа по 3D моделированию и печати. | 12 |  | 12 | Творческий проект |
|  | **4. SLA 3D печать** |  |  |  |  |  |
| 11. | Техника безопастности при работе с фотополимерными принтерами. Принцип работы SLA печати. | 2 |  |  | Работа по заданному алгоритму | Устный опрос |
| 12. | Пробная печать на SLA 3D принтере. | 4 |  |  |
| 13. | Материалы для SLA печати. | 2 |  |  |
|  | **5. 3D сканирование** |  |  |  |  |  |
| 14. | Обзор технологий 3D сканирования и ПО для обработки. | 2 |  |  | Групповая работа | Зачет |
| 15. | Практическая работа по 3D сканированию. Печать полученных 3D моделей на SLA принтере. | 10 |  |  |

**Раздел 1. Техника безопасности**

*Тема 1.* Техника безопастности

Геометрические тела и их проекции, усвоение понятий геометрических форм *Вводное занятие. Цели и задачи. Изучение инструкции по технике безопасности и правилам поведения в компьютерном классе*

В кабинете вычислительной техники необходимо соблюдать определенные правила поведения в связи с наличием высокого электрического напряжения

**Раздел 2. Основы 3D моделирования.**

*Тема 2-4.*Обзор возможностей КОМПАС 3D. Выполнение учебных задач. Выполнение практических заданий в КОМПАС 3D. Системы CAD и CAM. Общие определения и понятия при создании трехмерных объектов.

**Теория.** Элементы интерфейса программы: главное меню, панель управления, строка состояния, панель инструментов. Команды главного меню. Основные группы инструментов, их назначение. Работа с камерой.

Создание нового документа, открытие документа, дублирование и сохранение документов.

**Практика.** Знакомство с программой 3D моделирования, создание простейших предметов, чертежей. Создание собственных проектов.

**Раздел 3. FDM 3D печать.**

*Тема 5-10.*Принцип работы FDM 3D принтеров. Основные виды кинематик. Импорт и подготовка 3D принтера к печати. Обслуживание 3D принтера. Моделирование подвижных звеньев для 3D печати.

**Теория.** Изучения устройства и принципа работы FDM 3D принтеров. Основные форматы импорта 3D моделей для 3D печати.

**Практика.** Импорт моделей в слайсер Cura. Подготовка и печать собственных проектов. Обслуживание 3D принтеров. Моделирование подвижных частей и их печать.

**Раздел 4. SLA 3D печать.**

*Тема 11-13.*Принцип работы SLA печати. Подготовка моделей для печати, основы работы и постобработки моделей.

**Теория.** Изучения устройства и принципа работы FDM 3D принтеров. Подготовка моделей к печати. Материалы для SLA печати.

**Практика.** Печать и постобработка деталей.

**Раздел 5. 3D сканирование.**

*Тема 14-15.*Что такое 3D сканирование? Как его использовать в своих проектах. Применение 3D сканирования при обратной разработке.

**Теория.** Основы работы с 3D сканером. По для обработки полученных моделей.

**Практика.** Работа с 3D сканером. Постобработка моделей для 3D печати.

**Календарный учебный график дополнительной общеразвивающей программы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1 полугодие** | | **2 полугодие** | | **Итоговая аттестация** | **Всего аудиторных недель** |
| **06.09 – 31.12** | **17 недель** | **10.01 – 31.05** | **17 недель** | **23 – 31.05** | **34** |

**Список литературы**

1. Repetier Software [электронный ресурс]: URL: https://www.repetier.com (дата обращения 24.08.2021).

2. Cura - G-code generator for 3D printers [электронный ресурс]: URL: https://ultimaker.com/software/ultimaker-cura (дата обращения 24.08.2021).

3. КОМПАС 3D| Система трехмерного моделирования [электронный ресурс]: URL: https://kompas.ru (дата обращения 24.08.2021).

4. Всезнающий сайт про черчение. Онлайн учебник - Черчение [электронный ресурс]: URL: http://cherch.ru (дата обращения 24.08.2021).

5. Компьютерная графика и анимация - Render.ru [электронный ресурс]: URL: http://render.ru (дата обращения 24.08.2021).

6. Конституция Российской Федерации [электронный ресурс]: URL: http://www.constitution.ru (дата обращения 24.08.2021).

7. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р) [электронный ресурс] URL: http://government.ru/media/files/41d502742007f56a8b2d.pdf (дата обращения 24.09.2017) 8. Сообщество владельцев 3D-принтеров [электронный ресурс]: URL: http://3dtoday.ru (дата обращения 22.08.2021).

9. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [электронный ресурс]: URL: http://273- фз.рф/zakonodatelstvo/federalnyy-zakon-ot-29-dekabrya-2012-g-no-273- fz- ob-obrazovanii-v-rf (дата обращения 24.08.2021).