****

**2. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3-Dмоделирование» относится технической направленности. Программа разработана для детей школьного возраста, может реализовываться условиях группового индивидуального обучения.

Последнее обновление программы выполнено в соответствии с:

• Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-Ф3 «Об образовании в

Российской Федерации» (с изменениями на 17 февраля 2023 года).

• Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года

(распоряжение правительства РФ от 31 марта 2022 г. №678-р).

•Планом мероприятий по реализации дополнительного образования детей до 2030 года, I этап 2022-2024 годы), (распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года №678-р).

• Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от

27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления

образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным

программам».

• Методические рекомендации по реализации общеобразовательных (общеразвивающих) программ в 2023-2024 учебном году, разработанные БУООДПО «Институт развития образования», 2023 г.

• Постановлением Главного государственного санитарного врача

Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных

правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к

организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и

молодёжи»».

• Устава МБОУ «Малоархангельская средняя школа №1» является составной частью образовательной программы по дополнительному образованию МБОУ «Малоархангельская средняя школа №1».

• Программы воспитания МБОУ «Малоархангельская средняя школа № 1»

Реализация программы«3-Dмоделирование» будет проходить на базе МБОУ «Малоархангельская средняя школа №1» г. Малоархангельска в Центре гуманитарного и цифрового профилей «Точка роста».

**Актуальность программы -** заключается в том, что она способствует формированию целостной картины мира у школьников в подростковом возрасте, позволяет им определить свое место в мире для его деятельностного изменения. Решающее значение имеет способность к пространственному воображению. Пространственное воображение необходимо для чтения чертежей, когда из плоских проекций требуется вообразить пространственное тело со всеми особенностями его устройства и формы. Как и любая способность, пространственное воображение может быть улучшено человеком при помощи практических занятий. Как показывает практика, не все люди могут развить пространственное воображение до необходимой конструктору степени, поэтому освоение 3D-моделирования призвано способствовать приобретению соответствующих навыков. Данный курс посвящен изучению простейших методов 3-D моделирования с помощью3-D ручки.

**Отличительной** **особенностью** -  является ее практико-ориентированная направленность, основанная на привлечении обучающихся к выполнению творческих заданий и использованию **3D** -принтера для печати своих **моделей**. Обучение проводится в **программе** Blender, которая на данный момент популярна среди всех пакетов трехмерной графики, свободно.

**Адресат программы**

Программа рассчитана на детей 13-14 лет.

Число учащихся в объединении – до 19 человек.

Вид образовательной группы: комплексная.

Состав учебной группы: постоянный в течение года.

**Форма обучения**

Очная. Программа рассчитана на 34 часа, в объеме1 час в неделю. По количеству обучающихся программой предусматривается коллективная, групповая, индивидуальная и самостоятельная формы обучения.

**Формы  занятий**. Форма обучения индивидуально-групповая, включающая в себя следующие виды деятельности: беседы, лекции, практические занятия, семинары, лабораторные занятия, круглые столы, мастер**-**классы, выставки и другое.

Формой подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы является защита творческих работ учащихся в виде деловой игры. При защите ребята опишут весь процесс создания 3D-модели:

1) создание цифрового двойника объекта, который хотели напечатать;

2) создание файла правильного формата, содержащего всю геометрическую информацию, необходимую для отображения цифровой модели. Если были дефекты, как исправляли при помощи программы;

3) преобразование цифровой модели в список команд, которые 3D-принтер смог понять и выполнить;

4) предъявление принтеру списка инструкций (копирование файла на карту памяти, которая была прочитана принтером самостоятельно);

5) запуск 3D-принтера, начало печати и получение результата.

**Особенности организации образовательного процесса.**

Программа «3D-моделирование» представляет собой методически грамотную, логически простроенную систему работы. Педагогическая целесообразность разработки такой программы заключается в том, что она позволит выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-ручки. В процессе создания моделей у обучающиеся будут развиваться пространственное мышление и воображение. Программа является авторской, разработана на основе дидактических принципов, составлена в соответствии с требованиями к дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам. В программе достаточно полно изложен теоретический учебный материал, при этом ко всем темам четко определены практические занятия, которым отводится значительная роль, учитывая прикладную специфику программы. Программа личностно-ориентирована и составлена так, чтобы каждый обучающийся имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект для работы, выбирал тему и коллективную группу. Программа «3D-моделирование» построена с учетом максимальной доступности как теоретического, так и практического учебного материала и ориентирована на: − создание необходимых условий для личностного развития учащихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения; − удовлетворение индивидуальных потребностей учащихся в интеллектуальном, художественно-эстетическом, нравственном развитии, а также в занятии научно-техническом творчестве; − формирование и развитие творческих способностей учащихся, выявление, развитие и поддержка талантливых учащихся;− обеспечение трудового воспитания учащихся.

**Цель программы:** формирование творческой, разносторонне развитой личности. Приобщение учащихся к графической культуре и приобретение учащимися умений и навыков самостоятельной, последовательной деятельности.

**Задачи программы:**

- привить ученикам определенные навыки, умения и знания;

- освоить типичное прикладное программное обеспечение и аппаратные средства ПК для создания чертежей и трехмерных моделей;

- развить интеллектуальные способности, творческое и пространственное мышление;

- использовать полученные знания, умения и навыки в процессе учёбы и дальнейшей деятельности;

- развить познавательную активность у детей и удовлетворить их познавательные интересы.

**Программа построена на принципах:**

**Доступности** – при изложении материала учитываются возрастные особенности детей, один и тот же материал по-разному преподаётся, в зависимости от возраста и субъективного опыта детей. Материал располагается от простого к сложному. При необходимости допускается повторение части материала через некоторое время.

**Наглядности** – человек получает через органы зрения почти в 5 раз больнее информации, чем через слух, поэтому на занятиях используются как наглядные материалы, так и обучающие программы.

**Сознательности и активности** – для активизации деятельности детей используются такие формы обучения, как занятия-игры, конкурсы, совместные обсуждения поставленных вопросов и дни свободного творчества.

**Межпредметные связи :**1 Математика Расчеты: длины траектории; числа оборотов и угла оборота колес; передаточного числа. Измерения: радиуса траектории; радиуса колеса; длины конструкций и блоков. 2 Физика Расчеты: скорости движения; силы трения; силы упругости конструкций. Измерения: массы робота; освещенности; температуры; напряженности магнитного поля. 3 Технология Изготовление: дополнительных устройств и приспособлений (лабиринты, поля, горки и пр.); чертежей и схем; электронных печатных плат. Подключение: к мобильному телефону через Bluetooth; к радиоэлектронным устройствам. 4 История Знакомство: с этапами (поколениями) развития роботов; развитие робототехники в России, других странах. Изучение: первоисточников о возникновении терминов «робот», «робототехника», «андроид» и др.

**3.Календарный учебный график**

**Календарный учебный график 68 часов**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год обучения | Начало и окончание учебного года | Количество учебных недель | Количество часов в год | Продолжительность занятий | Сроки проведения аттестации |
| 1 | 1 сентября\ 31 мая | 34 | 34 | 45 минут | Декабрь Май |

**Содержание программы**

**Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название раздела, темы** | **Количество часов** | **Формы****аттестации/****контроля** |
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
| 1 | Основы 3D-технологий | 1 | 1 | 0 | Теоритическая  |
| 4 | Работа в программе «Cura» | 8 | 1 | 7 | Теоритическая и практическая |
| 5 | Архитектура 3D-принтера | 5 | 1 | 4 | Теоритическая и практическая  |
| 6 | Моделирование и печать 3D-объектов | 19 | 0 | 19 | Теоритическая и практическая |
| 7 | Подведение итогов. Выставка 3D-моделей | 1 | 0 | 1 | Практическая |
| **ИТОГО** | **34** | **3** | **31** |  |

**4. Содержание учебного плана**

**Раздел 1** «Основы 3D-технологий»

*Теория:* Обзор 3D графики, программ. Знакомство с программой , сетка и твердое тело, STL формат, практическое занятие.

**Раздел 2** «Работа в программе «Cura»

*Теория.* Параметры программы.

*Практика.* Настройка профиля Cura под 3Д принтер.Подготовка всех деталей для 3Д печати. 3Д печать.

**Раздел 3** «Архитектура 3D-принтера»

*Теория.* История развития 3D-печати. Виды 3D-принтеров. Материалы, пригодные для печати. Перспективы развития направления. 3d- принтер, как помощник в быту. Примеры и демонстрация готовых изделий. Особенности 3Д печати. Проблемы при 3Д печати. Устройство 3Д принтера. Конструкция 3Д принтера. Назначение каждой из деталей.

*Практика*. Изучение составляющих модулей 3D- принтера на разобранном 3Д принтере. Самостоятельная работа с ПО 3Д принтера.

**Раздел 4** «Моделирование и печать 3D-объектов»

*Теория.*Введение в модуль. Инструктаж по технике безопасности. Изучение методики комплексного проектирования от идей до готового изделия на 3D принтере. Изучение специфики получения изделий методами FDM печати и стер литографии. Принципы выбора материала и базовых настроек печати.

*Практика.* Освоение приемов работ в основных программах графических редакторов и слайсеров.

Освоение приемов настройки принтера для печати для различных материалов и по различным технологиям. Установка температуры, скорости печати и ретракта и других параметров работы 3D принтера.

**Раздел 5** «Подведение итогов. Выставка 3D-моделей»

*Практика.* Изготовление и выставка моделей.

**5. Планируемые результаты освоения программы**

Личностные результаты:Готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации, в том числе готовности к выбору направления профильного образования с учетом устойчивых познавательных интересов. Освоение материала курса как одного из инструментов информационных технологий в дальнейшей учёбе и повседневной жизни.

Метапредметные результаты:

*Регулятивные универсальные учебные действия:*

- освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;

- формирование умений ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;

- оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

*Познавательные универсальные учебные действия:* строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям, строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки.

*Коммуникативные универсальные учебные действия:*

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

- подготовка графических материалов для эффективного выступления.

Предметные результаты: объединение способствует достижению обучающимися предметных результатов учебного предмета «Информатика». Учащийся получит углубленные знания о возможностях построения трехмерных моделей. Научится самостоятельно создавать простые модели реальных объектов.

**6. Условия реализации программы**

**Материально-техническое обеспечение**: компьютерный класс, оснащенный персональными компьютерами; программа «Solidworks 2018» и «Paint 3D»; канал Интернет; 3D-принтер со сменными картриджами в запасе; флеш-накопитель переносной.

**Информационное обеспечение** – аудио-, видео-, фото-, интернет-источники;

**Кадровое обеспечение –** педагог дополнительного образования Острягин Сергей Николаевич.

**Интерне-ресурсы.**1. Система дистанционного обучения СмолГУ (moodle.smolgu.ru). 2. Национальный открытый университет (intuit.ru). 3. Национальная платформа открытого образования (opened.ru). 4. Среда Tinkercad(tinkercad.com)

**7. Формы аттестации**

Периодическая проверка усвоения терминологии проводится в виде зачетов икроссвордов.

 По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевымтемам.

 Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и международных состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год обучения | Вид аттестации | По какой теме | Метод проведения | Уровни | Сроки | Форма |
| 1 | ПромежуточнаяИтоговая | Темы 1 полугодияТемы за учебный год | Зачетное заданиеЗачетное задание | «Низкий»- 0-6 баллов;«Средний» - 7-12б.;«Высокий»- 13-16 б. | ДекабрьМай | ЗачетТворческий проект |

**8. Оценочные материалы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Диагностические методики** | **Вид методики, форма выполнения** | **Форма обработки/оценки результатов** |
| **1** | Тест «3 –д моделирование» | Текстовой | Уровни: высокий, средний, низкий |
| **2** | Тест «Знакомство с программой CURA» | Практическая работа | Уровни: высокий, средний, низкий |
| **3** | Тест «3-Д принтер» | Текстовой, фигурный | Уровни: высокий, средний, низкий |
| **4** | Тест «3-Д печать» | Текстовой, фигурный | Уровни: высокий, средний, низкий |
| **5** | Выставка 3-Д моделей | Практическая работа | Уровни: высокий, средний, низкий |

**9. Методические материалы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название раздела** | **Форма организации занятий** | **Методы и приемы обучения** | **Дидактический материал** | **Техническое****оснащение занятий** | **Формы контроля****знаний и****умений** |
| Основы 3D-технологий | Теоретические занятия | Выбор методов обучения определяется с учетом возможности обучающихся, возрастных и психофизиологических особенностей детей и подростков | Методическая литература | Компьютер, проектор, демонстрационная доска. | Тестирование |
| Работа в программе «Cura» | Практические и теоретические занятия. | Выбор методов обучения определяется с учетом возможности обучающихся, возрастных и психофизиологических особенностей детей и подростков | Методическая литература | Компьютер, проектор, демонстрационная доска,принтер | Тестирование и демонстрация моделей  |
| Архитектура 3D-принтера | Практические и теоретические занятия. | Выбор методов обучения определяется с учетом возможности обучающихся, возрастных и психофизиологических особенностей детей и подростков | Методическая литература | Компьютер, проектор, демонстрационная доска, принтер | Тестирование и демонстрация моделей |
| Моделирование и печать 3D-объектов | Практические и теоретические занятия. | Выбор методов обучения определяется с учетом возможности обучающихся, возрастных и психофизиологических особенностей детей и подростков | Методическая литература | Компьютер, проектор, демонстрационная доска, принтер | Тестирование и демонстрация моделей |
| Подведение итогов. Выставка 3D-моделей | Практические занятия | Выбор методов обучения определяется с учетом возможности обучающихся, возрастных и психофизиологических особенностей детей и подростков | Методическая литература | Модели изделий. | Демонстрация моделей |

**10. Список литературы**

**Для обучающихся**

1. Основы Blender, учебное пособие, 4-издание <http://www.3d-blender.ru/p/3d-blender.html>

2. Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX / И.Б. Аббасов. - М.: ДМК, 2012. - 176 c.

3. Видео уроки по основам 3D моделирования.

**Для педагогов**

3. Ганеев, Р.М. 3D-моделирование персонажей в Maya: Учебное пособие для вузов / Р.М.Ганеев. - М.: ГЛТ, 2012. - 284 c.

4. Зеньковский, В.А. 3D моделирование на базе VuexStream: Учебное пособие / В.А.Зеньковский. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 384 c.

**Для родителей**

5. Видео уроки по основам 3D моделирования.