

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Горячключевская средняя общеобразовательная школа
Омского муниципального района Омской области»**

Согласовано

Руководитель центра

_____ А.М. Казанцева

25.08.2024 г.

Утверждаю

Директор

МБОУ «Горячключевская СОШ»

_____ М.Ю. Нетреба

Приказ № 348 от 30.08.2024 г

**ЦЕНТР
ЦИФРОВОГО И ГУМАНИТАРНОГО ПРОФИЛЕЙ
«ТОЧКА РОСТА»**

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технического направления**

«Мой мир»

возраст детей: 11-16 лет
срок реализации: 1 год
форма реализации: очная
уровень сложности: базовый

Автор - составитель:
Асмус Александр Викторович
педагог дополнительного образования

п. Горячий ключ 2024 г.

1. Пояснительная записка

Программа «Мой мир» результат объединения программ технического профиля «3D моделирование и печать» с программой «Школьный квадрокоптер». Объединение носит модульный характер, планирование разбито на тематические блоки изучения программ. Возможно как модульное обучение, так и с разбивкой тем в течение недели. Материал программы рассчитан на 4 часа в неделю.

Модуль «3D моделирование и 3D печать» дает возможность изучить приемы создания трехмерных моделей с помощью 3D-ручки и компьютерных моделей в программе.

Целесообразность изучения данного модуля определяется быстрым внедрением цифровой техники в повседневную жизнь и переходом к новым технологиям обработки информации. Учащиеся получают начальные навыки трехмерного моделирования, которые повышают их подготовленность к жизни в современном мире.

В современном мире БПЛА (беспилотные летательные аппараты играют всё большую роль. Область их применения крайне обширна — начиная от использования в сфере развлечений (кинематограф, телевидение), и заканчивая наукой, сельским хозяйством и социальной сферой. Неудивительно, что рынок БПЛА постоянно растет, а сама отрасль становится всё более значимой в жизни общества, создавая новые рабочие места и профессии, связанные с БПЛА.

Отличительной особенностью образовательной программы является то, что после ее освоения обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, а также управление БПЛА.

Методы и приемы организации образовательного процесса:

- Инструктажи, беседы, разъяснения
- Наглядный фото и видеоматериалы по 3D-моделированию
- Практическая работа с программами, 3D принтером
- Инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
- Решение технических задач, проектная работа.
- Познавательные задачи, учебные дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.
- Метод стимулирования (участие в конкурсах, поощрение, персональная выставка работ).

Формы работы:

Индивидуальная - самостоятельная работа учащихся с оказанием учителем помощи, учащимся при возникновении затруднения, не уменьшая активности учеников и содействуя выработки навыков самостоятельной работы.

Групповая - когда учащимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности.

Технологии обучения:

Учебный диалог. На занятиях выслушивается мнение ученика, организуется работа так, чтобы учащийся самостоятельно делал выводы, находил наиболее рациональный способ решения поставленной задачи. Ученик учится спорить, доказывать, общаться, находить свой способ изучения и закрепления преподаваемого материала. Преподаватель - равноправный участник диалогового общения, он высказывает свое мнение, но никогда в обязательном порядке не навязывает его участникам дискуссии.

Использование ИКТ – привлечение ресурсов интернет.

Личностно–ориентированный подход в обучении – признание индивидуальности, ценности каждого ученика, его развития как индивида. Целью личностно–ориентированного обучения является развитие познавательных и творческих способностей учащегося, максимальное раскрытие индивидуальности ребенка.

Цель: создание условий для изучения основ 3D моделирования, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка, развитие творческие и дизайнерские способности обучающихся. Обучение пилотированию и знакомство с устройством беспилотных летательных аппаратов.

Модуль имеет выраженную практическую направленность, которая и определяет логику построения материала учебных занятий.

Знания, полученные при изучении модуля «3D моделирование и 3D печать», учащиеся могут применить для подготовки качественных иллюстраций к докладам, презентации проектов по различным предметам — математике, физике, химии, биологии и др.

Задачи:

Обучающие:

- освоить создание трехмерных объектов с помощью 3D-ручки;
- получить навык работы с текстурами и материалами для максимальной реалистичности, используя движок Cycles Blender;
- получить навык трехмерной печати.

- дать первоначальные знания по устройству квадрокоптера;
- научить основным приемам программирования квадрокоптера;
- способствовать формированию общенаучных и технологических навыков проектирования и программирования;
- способствовать формированию общеучебных и универсальных учебных действий (формулировать цели деятельности, планировать ее, осуществлять библиографический поиск, находить и обрабатывать необходимую информацию из различных источников, включая Интернет и др.);
- рассмотреть вопросы практической значимости БПЛА в жизни человека;
- научить приемам реализации технических проектов;
- научить настраивать и находить повреждения в конструкции квадрокоптера;
- сформировать у обучающихся навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

Развивающие:

- создавать трехмерные модели с помощью 3D-ручки;
- работать с 3D принтером.
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;

- стимулировать мотивацию обучающихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.

- способствовать развитию интереса к технике, моделированию; развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- содействовать развитию логического мышления и памяти;
- развивать внимание, речь, коммуникативные способности; □ развить способность к самореализации и целеустремленности.

Воспитательные:

- Выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям по освоению 3D моделирования.
- Оказать помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера и 3D-ручки.
- В процессе создания моделей научить объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения.
- Воспитывать умственные и волевые усилия, концентрацию внимания, логичность и развитого воображения.
- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;
- содействовать формированию лидерских качеств и чувства ответственности как необходимые качества для успешной работы в команде; □ формировать активную личностную позицию;
- мотивировать на достижение коллективных целей.

Планируемые результаты освоения модуля

Личностные результаты:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию;
- мотивация деятельности;
- самооценка на основе критериев успешности этой деятельности;
- навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- стремление к саморазвитию, самообразованию и самовоспитанию;
- способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.

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 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. овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право

- другого человека на иное мнение;
- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- овладение способами организации целеполагания, планирования, анализа, рефлексии, самооценки.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- подготовка графических материалов для эффективного выступления.

Предметные результаты:

Осуществляется приобретение школьниками:

- знаний об информатике как части общечеловеческой культуры, как форме описания и методе познания действительности, о значимости геометрии в развитии цивилизации и современного общества;
- знаний о способах самостоятельного поиска, нахождения и обработки информации;
- знаний о правилах конструктивной групповой работы;
- навыков культуры речи.
- умение проводить настройку и отладку квадрокоптера;
- владение навыками управления квадрокоптером в помещении, на улице и аэрофотосъемкой;
- знания устройства и принципа действия квадрокоптеров;
- умение обновлять программное обеспечение полетного контроллера;
- умение докладывать о результатах своего исследования, использовать справочную литературу и другие источники информации;
- умение рационально и точно выполнять задание.

Ученик научится

- соблюдать правила безопасного управления беспилотными летательными аппаратами;
- понимать принцип действия и устройство квадрокоптера;
- понимать конструктивные особенности различных моделей квадрокоптеров;
- понимать конструктивные особенности узлов квадрокоптера;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе работы с квадрокоптером;
- планировать ход выполнения задания; производить аэрофотосъемку.

Ученик получит возможность научиться: понимать принцип работы систем автоматизации квадрокоптеров.

2 Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем	Всего часов
1	Введение. Техника безопасности. Основы работы с 3D-ручкой	31
1.1	Простое моделирование Инструктаж по ТБ, подготовка ручки, работа с пластиком, способы рисования, штриховка, заполнение, склейка.	8
1.2	Создание сложных 3D моделей	8

	Создание работ по образцу разными цветами, сглаживание, отработка навыков заполнения.	
1.3	Создание объемных 3D моделей Создание моделей без образца, проектирование и склейка деталей, создание макетов.	8
1.4	Творческая мастерская, оформление работ, подготовка к выставке, выставка Подготовка работ к выставке, выставка, проведение конкурса.	7
2	Основы 3D моделирования в Blender	12
2.1	Знакомство с интерфейсом и инструментами Система окон в Blender. Blender на русском. Навигация в 3D- пространстве. Знакомство с примитивами. П/р: «Делаем снеговика из примитивов». Быстрое дублирование объектов. П/р: «Создание овечки». Знакомство с камерой и основы настройки ламп. П/р: «Создание рендер студии»	4
2.2	Создание моделей Тела вращения. П/р: «Создаем шахматы и шахматную доску» Моделирование и текстурирование. П/р: «Создание банана» Первое знакомство с частицами. П/р: «Создание травы» Проект «Создание объекта на заданную тему»	8
3	Моделирование в Blender по чертежу Моделирование по чертежу с соблюдением размеров. П/р: «Создание блока легио-конструктора» 3d моделирование в Blender по чертежу с соблюдением размеров. П/р: «Моделирование в Blender держателя для 3d печати». Проект «Моделирование детали по чертежу»	6
4	Полигональное моделирование Моделирование объекта. П/р: «Чашка», Моделирование объекта. П/р: «Создание пирожного», Моделирование объекта. П/р: «Низкополигональный динозавр», Моделирование объекта. П/р: «Моделирование персонажа», Проект «Моделирование объекта по выбору»	8
5	3D печать	15
5.1	Введение. Сферы применения 3D- печати Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати. П/р: «Правка модели». Основная проверка модели (non- manifold). П/р: «Правка модели» Информация о модели и ее размер. Полые модели. П/р: «Правка модели»	7
5.2	Создание и печать моделей Экспорт моделей. Цветная модель (vertexcolor). П/р: «Правка модели». Факторы, влияющие на точность. Проект «Печать модели по выбору»	8
6	Школьный квадрокоптер	72
6.1	Введение в модуль «Школьный квадрокоптер» Теория БПЛА. История создания, разновидности, применение БПЛА. Виды. Основные базовые элементы Квадрокоптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей.	8
6.2	Устройство квадрокоптера Бесколлекторные и коллекторные моторы. Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом. Знакомство с квадрокоптером. Изучение компонентов. Знакомство с квадрокоптером. Изучение компонентов.	8
6.3	Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка и снятие защитной клетки. Замена пропеллеров. Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправностей. Теория ручного визуального пилотирования.	8

	Техника безопасности при лётной эксплуатации квадрокоптеров.	
6.4	Визуальное пилотирование Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к управлению. Полёты на квадрокоптере. Взлёт. Зависание. Полёт в зоне пилотажа. Вперёд-назад, влево-вправо. Посадка. Полёты на квадрокоптере.	8
6.5	Прямое управление Взлёт. Полёт по кругу. Удержание и изменение высоты. Посадка.	8
6.6	Воздушный пилотаж Полёты на квадрокоптере. Взлёт. Полёты по заданной траектории. Посадка. Полёты на квадрокоптере. Взлёт. Полёты с разворотом. Посадка. Полёты на квадрокоптере. Взлёт. Полёты с изменением высоты, преодолением препятствий. Посадка. Полёт с использованием функции удержания высоты и курса.	8
6.7	Программирование полета Программирование квадрокоптера Tello в Scratch. Программирование квадрокоптера Tello в Python. Выполнение пилотажной фигуры «Восьмёрка». Аэрофото- и видеосъемка на квадрокоптере Tello.	8
6.8	Программирование полетного задания Круговая аэрофото- и видеосъемка на квадрокоптере Tello. Программирование полёта квадрокоптера Mavic AIR по заданным точкам. Программирование полёта квадрокоптера Mavic AIR по заданным точкам и автоматическим возвратом в точку взлёта. «Sport» режим на квадрокоптере Mavic AIR. Полёт в режиме «Sport».	8
6.9	Съемка с воздуха Аэрофото- и видеосъемка на квадрокоптере Mavic AIR. Аэрофото- и видеосъемка на квадрокоптере Mavic AIR по заданной траектории. Итоговое занятие. Соревнование.	8
	Итого:	144

3. Содержание учебного плана

1. Введение. Техника безопасности. Основы работы с 3D-ручкой (31 ч.)

1.1. Простое моделирование (8 ч.)

Форма учебного занятия: лекция, практическая работа.

Виды деятельности: Инструктаж по ТБ, подготовка ручки, работа с пластиком, способы рисования, штриховка, заполнение, склейка.

Форма контроля: наблюдение.

1.2. Создание сложных 3D моделей (8 ч.)

Форма учебного занятия: практическая работа.

Виды деятельности: Создание работ по образцу разными цветами, сглаживание, отработка навыков заполнения.

Форма контроля: наблюдение.

1.3. Создание объемных 3D моделей (8 ч.)

Форма учебного занятия: практическая работа.

Виды деятельности: Создание моделей без образца, проектирование и склейка деталей, создание макетов.

Форма контроля: наблюдение, практическая работа.

1.4. Творческая мастерская, оформление работ, подготовка к выставке, выставка (7 ч.)

Форма учебного занятия: практическая работа.

Виды деятельности: Подготовка работ к выставке, выставка, проведение конкурса.

Форма контроля: наблюдение, конкурс.

2. Основы 3D моделирования в Blender (12 ч.)

2.1. Знакомство с интерфейсом и инструментами (4 ч.)

Форма учебного занятия: лекция, практическая работа.

Виды деятельности: Система окон в Blender. Blender на русском. Навигация в 3D-пространстве. Знакомство с примитивами. П/р: «Делаем снеговика из примитивов». Быстрое дублирование объектов. П/р: «Создание овечки». Знакомство с камерой и основы настройки ламп. П/р: «Создание рендер студии». Форма контроля: наблюдение, практическая работа.

2.2. Создание моделей (8 ч.)

Форма учебного занятия: лекция, практическая работа.

Виды деятельности: Тела вращения. П/р: «Создаем шахматы и шахматную доску»
Моделирование и текстурирование. П/р: «Создание банана» Первое знакомство с частицами.
П/р: «Создание травы» Проект «Создание объекта на заданную тему»
Форма контроля: наблюдение, практическая работа.

3. Моделирование в Blender по чертежу (6 ч.)

Форма учебного занятия: лекция, практическая работа.

Виды деятельности: Моделирование по чертежу с соблюдением размеров. П/р: «Создание блока лего-конструктора» 3d моделирование в Blender по чертежу с соблюдением размеров.
П/р: «Моделирование в Blender держателя для 3d печати». Проект «Моделирование детали по чертежу».

Форма контроля: наблюдение, практическая работа.

4. Полигональное моделирование (8 ч.)

Форма учебного занятия: лекция, практическая работа.

Виды деятельности: Моделирование объекта. П/р: «Чашка», Моделирование объекта. П/р: «Создание пирожного», Моделирование объекта. П/р: «Низкополигональный динозавр», Моделирование объекта. П/р: «Моделирование персонажа», Проект «Моделирование объекта по выбору»

Форма контроля: наблюдение, практическая работа.

5. 3D печать (15 ч.)

5.1. Введение. Сферы применения 3D-печати (7 ч.)

Форма учебного занятия: лекция, практическая работа.

Виды деятельности: Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати. Основная проверка модели (non-manifold). Информация о модели и ее размер. Полые модели. П/р: «Правка модели»
Доступность 3D печати в архитектуре, строительстве, мелкосерийном производстве, медицине, образовании, ювелирном деле, полиграфии, изготовлении рекламной и сувенирной продукции.
Основные сферы применения 3D печати в наши дни

Форма контроля: наблюдение, практическая работа.

5.2. Печать 3D моделей (8 ч.)

Форма учебного занятия: лекция, практическая работа.

Виды деятельности: Экспорт моделей. Цветная модель (vertexcolor). П/р: «Правка модели». Факторы, влияющие на точность. Проект «Печать модели по выбору»

Форма контроля: наблюдение, практическая работа.

6. Модуль «Школьный квадрокоптер» (72 ч.)

6.1. Введение в модуль «Школьный квадрокоптер» (8 ч.)

Форма учебного занятия: учебная дискуссия, эвристическая беседа. Виды деятельности: Что такое БПЛА. История создания, разновидности, применение беспилотных летательных аппаратов в наше время, в ближайшем будущем.

Виды квадрокоптеров. Основные базовые элементы квадрокоптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы. Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом.

Форма контроля: наблюдение.

6.2. Устройство квадрокоптера (8 ч.)

Форма учебного занятия: лекция, практическая работа.

Виды деятельности: Знакомство с устройством. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров. Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности.

Форма контроля: наблюдение.

6.3. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера (8 ч.)

Форма учебного занятия: практико-ориентированные учебные занятия, работа в минигруппах.

Виды деятельности: Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка и снятие защитной клетки. Замена пропеллеров. Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправностей. Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации квадрокоптеров.

Форма контроля: наблюдение.

6.4. Визуальное пилотирование (8 ч.)

Форма учебного занятия: практико-ориентированные учебные занятия, работа в минигруппах.

Виды деятельности: Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к управлению. Полёты на квадрокоптере. Взлёт. Зависание. Полёт в зоне пилотажа. Вперёд-назад, влево-вправо. Посадка. Полёты на квадрокоптере.

Форма контроля: наблюдение.

6.5. Прямое управление (8 ч.)

Форма учебного занятия: практико-ориентированные учебные занятия, работа в минигруппах.

Виды деятельности: Теоретические знания по взлету, полету вперед, назад влево, вправо, зависанию в воздухе, а также по изменению высоты.

Форма контроля: наблюдение.

6.6. Воздушный пилотаж (8 ч.)

Форма учебного занятия: практико-ориентированные учебные занятия, работа в минигруппах.

Виды деятельности: Полёты на квадрокоптере. Взлёт. Полёты по заданной траектории. Посадка. Полёты на квадрокоптере. Взлёт. Полёты с разворотом. Посадка. Полёты на квадрокоптере. Взлёт. Полёты с изменением высоты, преодолением препятствий. Посадка. Полёт с использованием функции удержания высоты и курса.

Форма контроля: наблюдение.

6.7. Программирование полета (8 ч.)

Форма учебного занятия: практико-ориентированные учебные занятия, работа в минигруппах.

Виды деятельности: Программирование квадрокоптера Tello в Scratch.

Программирование квадрокоптера Tello в Python. Выполнение пилотажной фигуры «Восьмёрка». Аэрофото- и видеосъемка на квадрокоптере Tello.

Форма контроля: наблюдение.

6.8. Программирование полетного задания (8 ч.)

Форма учебного занятия: практико-ориентированные учебные занятия, работа в минигруппах.

Виды деятельности: Круговая аэрофото- и видеосъемка на квадрокоптере Tello.

Программирование полёта квадрокоптера Mavic AIR по заданным точкам.

Программирование полёта квадрокоптера Mavic AIR по заданным точкам и автоматическим возвратом в точку взлёта. «Sport» режим на квадрокоптере Mavic AIR.

Полёт в режиме «Sport».

Форма контроля: наблюдение.

6.9. Съёмка с воздуха (8 ч.)

Форма учебного занятия: практико-ориентированные учебные занятия, работа в минигруппах.

Виды деятельности: Аэрофото- и видеосъемка на квадрокоптере Mavic AIR. Аэрофото- и видеосъемка на квадрокоптере Mavic AIR по заданной траектории. Итоговое занятие. Соревнование.
Форма контроля: наблюдение.

Критерии оценки результатов обучения

- высокий уровень – учащийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;
- средний уровень – у учащегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- низкий уровень - ребёнок овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога;
- программу не освоил - учащийся овладел менее чем 20% предусмотренных программой объёма умений и навыков.

4. Контрольно-оценочные средства

Система оценки предусматривает уровневый подход к представлению планируемых результатов и инструментарию для оценки их достижения.

Согласно этому подходу за точку отсчёта принимается необходимый для продолжения образования и реально достигаемый большинством учащихся опорный уровень образовательных достижений. Достижение этого опорного уровня интерпретируется как безусловный учебный успех ребёнка. А оценка индивидуальных образовательных достижений ведётся «методом сложения», при котором фиксируется достижение опорного уровня и его превышение. Это позволяет поощрять продвижения учащихся, выстраивать индивидуальные траектории движения с учётом зоны ближайшего развития.

При оценивании достижений планируемых результатов используются следующие формы, методы и виды оценки: проекты, практические и творческие работы.

Контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом уроке. В конце курса каждый учащийся выполняет индивидуальный проект в качестве зачетной работы. На последнем занятии проводится защита проектов, на которой учащиеся представляют свои работы и обсуждают их, и итоговый тест.

5. Условия реализации

Кадровое обеспечение.

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее образование или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп направлений подготовки «Образование и педагогические науки» или высшее образование, либо среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы.

Материально-техническое обеспечение

1. Персональные компьютеры.
2. 3D-ручки, пластик, жаропрочный коврик.
3. Мультимедийный проектор, экран.
4. 3D принтер Maestro Piccolo.

5. Программа для 3-d моделирования свободного пользования Blender 2.90.
6. MAESTRO WIZARD 2.0.5 для работы с 3d принтерами серии MAESTRO PICCOLO свободного пользования.
7. Кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций;
8. помещениедля проектной деятельности;
9. квадрокоптер
10. ноутбук – 5 шт;
11. Интернет.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Видеоматериал

1. https://yandex.ru/efir?reqid=1598418066259983-988821731675122045400232-productionapp-host-sas-web-yp-150&stream_id=vjVQrZRvkkKM – Обзор DJI Mavic Air. Регистрация дрона.
2. https://yandex.ru/efir?reqid=1598418066259983-988821731675122045400232-productionapp-host-sas-web-yp-150&stream_id=48c607990f3bb55488bbfc72194cffa5 - Запустил Mavic Air за горизонт! Тест на максимальную дальность полет.
3. <https://dronnews.ru/obzory/dji/dji-ryze-tello.html>- обзор квадрокоптера Tello.

6. Список литературы:

Нормативно-правовые документы

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»
2. 2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 9 ноября 2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
3. 3. Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р)
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»
5. Ханжин В.А., Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления : учебное пособие для 8 класса, Русское слово, 2024г.

Список литературы для педагога

- <http://avia.pro/blog/> Беспилотные летательные аппараты. Дроны. История.
- <http://cyclowiki.org/wiki/> Беспилотный летательный аппарат – Циклопедия.
- <https://ru.wikipedia.org/wiki/> Беспилотный летательный аппарат – Википедия.
- <http://www.genon.ru/> Что такое беспилотные летательные аппараты? – Генон.
- <http://www.nkj.ru/archive/articles/4323/> Наука и жизнь. Беспилотные самолеты: максимум возможностей.

Электронные ресурсы для педагога

1. Blender 3D – уроки - https://www.youtube.com/channel/UCLYrT1051M_6XkbEc5Te8PA.

2. Уроки Blender 3D. Основы. Nestergal creative school. Здравствуй, Blender-
<https://www.youtube.com/channel/UCyGkqUw7FQDkY-sztZ5FDDA>
3. <https://maestro3d.pro/filesup/PICCOLO.pdf>
4. <https://www.blender.org>
5. <https://maestro3d.pro/support/>

Электронные ресурсы для обучающихся:

1. 3D-моделирование в Blender. Курс для начинающих <http://younglinux.info>
2. Видеоуроки - учиться с нами просто. Посмотрел. Послушал. Выучил:
http://programishka.ru/catalog/list_catalog/1/.
3. <https://maestro3d.pro/filesup/PICCOLO.pdf>
4. <https://3dtoday.ru/blogs/exorun/bolshoy-obzor-3d-printera-maestro>
5. <https://www.blender.org>
6. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Мультикоптер>- общий обзор квадрокоптеров
7. https://ru.wikipedia.org/wiki/DJI_Mavic - обзор квадрокоптера DJI Mavic
8. http://mediaworx.ru/wp-content/uploads/2018/05/Tello_User_Manual_V1.2_RU_Lock.pdf-
руководство пользователя Tello
9. <http://quad-copter.ru/dji-tello.html> - обзор квадрокоптера Tello