Отдел образования, опеки и попечительства

администрации Руднянского муниципального района Волгоградской области

муниципальное казённое учреждение дополнительного образования

«Руднянский Центр детского творчества»

Руднянского муниципального района Волгоградской области

Принята на заседании Утверждаю:

методического совета и.о. директора МКУДО «Руднянский ЦДТ»

Протокол № \_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.Н.Кувыкина

от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г. Приказ № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**

**научно-технической направленности**

**«PRO-будущее»**

Возраст учащихся: 11-14 лет

Срок реализации - 2 года

Разработчик:

Панфёрова Елена Юрьевна,

педагог дополнительного образования

Волгоградская область

р.п. Рудня 2020 г.

**Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования**

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «PRO-будущее» (далее - программа)имеет техническую направленность базового уровня, так как её содержание ориентировано на формирование технических знаний, умений и навыков учащихся, способствует развитию их творческих способностей в данной области. С учетом возможностей и мотивации каждого учащегося, программа развивает конструкторские способности и техническое мышление, предусматривает возможность самореализации личности через занятия техническим творчеством.

***Актуальность программы*** обусловлена социальным заказом общества взрастить технически грамотных людей в области современных инноваций, а также созданием условий для формирования технических навыков со школьного возраста, реализацией личностных потребностей и жизненных планов. Она обусловлена Концепцией развития дополнительного образования детей и ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Программа устранит существующую ранее проблему в с. Лемешкино Руднянского района: отсутствие дополнительных образовательных программ технической направленности и позволит детям и подросткам, проживающим на селе реализовать свою потребность в самореализации. Восполнит пробел в виде отсутствия выбора направления дополнительных образовательных программ.

Со стороны родителей также растет спрос на образовательные услуги технической направленности, так как они заинтересованы в развитии своих детей, приобретении ими профессиональной ориентации, освоении инновационных образовательных программ востребованных современным обществом и связанных с компьютерными технологиями, что обеспечивает данная программа.

***Педагогическая целесообразность*** заключается в том, что программный материал предоставляет широкую возможность не только для адаптации учащегося к условиям социальной среды, но и содействует развитию потребности активно преобразовывать окружающую среду в соответствии со своими интересами.

Геоинформационные технологии позволят сформировать устойчивую связь между информационным и технологическим направлениями на основе реальных пространственных данных, таких как аэрофотосъёмка, векторные карты и др.

Знакомство с беспилотными летательными устройствами (далее – БПЛА) позволит получить практические навыки в пилотировании и настройке беспилотных летательных аппаратов.

Программа даёт необходимые компетенции для дальнейшего углублённого освоения дизайнерских навыков и методик проектирования.

Изучение технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся учащиеся в рамках освоения программы, даст начальные знания об основах компьютерного зрения, базовых понятиях 3D-моделирования.

Освоение этих технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

**Отличительные особенности** данной образовательной программы от уже существующих в этой области (программ «Кванториума»: «Геоквантум», «Авиаквантум», «3D-моделирование») состоит в том, что программный материал разных технических направлений объединен в один курс и создает единую образовательную среду. Такой подход, в котором одно направление дополняет другое и применяется на практике, будет способствовать формированию функциональной грамотности учащихся. А изучение технологий виртуальной и дополненной реальности, обеспечит возможность более обширного изучения материала и будет способствовать развитию творчества, достижению высоких результатов в области информационно-коммуникационных технологий.

***Адресат программы.*** В детское объединение принимаются дети в возрасте от 11 до 14 лет.

*Количество учащихся в группе* ***–*** от 7 до 20 человек.

***Уровень программы, объём и сроки её реализации.*** Программа рассчитана на 2 года обучения и состоит из одного *базового* уровня.

*Первый год обучения направлен* на изучение основ геоинформационных технологий, БПЛА, конструирования, основ 3D – моделирования.

*Второй год обучения направлен* наизучение основ 3D – моделирования и 3D – печати, виртуальной и дополненной реальности.

Объём программы составляет 288 часов. Первый год обучения - 144 часа, второй год обучения - 144 часа.

***Форма обучения –*** очная, на базе МКОУ «Лемешкинская СОШ»

***Режим занятий:*** 4 часа в неделю (2 раза в неделю по 2 академических часа, с перерывом на 10 минут). Академический час равен 40 минутам.

***Особенности организации образовательного процесса***

*Состав группы* – постоянный (во время обучения может производиться добор по собеседованию), разновозрастной. В объединение могут быть приняты все желающие, прошедшие индивидуальное собеседование.

*По особенностям коммуникативного взаимодействия педагога и детей* основной формой является практическое занятие, которое будет способствовать более полной реализации поставленных задач программы.

Программный материал предусматривает групповую форму работы, с индивидуальным подходом, а также обучение в малых группах.

*Виды занятий* – лекции, практические занятия, открытые занятия.

**Оборудование**: оборудование Центра «Точка роста» на базе МКОУ «Лемешкинская СОШ»

**1.2. Целеполагание программы**

***Цель программы***: создание условий для формирования у учащихся спектра базовых знаний по смежным инновационным дисциплинам (геоинформационные технологии, БПЛА, 3D – моделирование, 3D – печать, виртуальная реальность (далее – VR) и дополненная реальность (далее –AR)) для дальнейшего творческого самоопределения и развития общекультурных, учебно-познавательных, информационных, коммуникативных, социально-трудовых личностных компетенций.

***Задачи:***

*Предметные:*

-Дать представление о геоинформационных, VR и AR технологиях, БПЛА, 3D – моделировании и 3D – печати.

-Обучить работе на специализированном оборудовании и в программных средах.

-Дать знания основ теории полета, практические навыки пилотирования БПЛА.

-Обучить основным принципам создания трехмерных моделей.

-Обучить работать с программно-периферийным оборудованием, таким как 3-D принтер.

-Обучить принципам работы VR/AR-устройств.

*Личностные:*

-Сформировать положительную самооценку.

**-**Сформировать интерес к инновационным профессиям.

-Сформировать геопространственное, логическое, комбинарное и творческое мышление.

-Повысить уровень личностных компетенций: общекультурных, учебно-познавательных, информационных, коммуникативных, социально-трудовых.

-Воспитать навыки культуры общения в коллективе.

*Метапредметные:*

-Развить интеллектуальные и практические умения, самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания.

- Развить умение держать себя на публике, преподносить себя.

-Обучить проведению выступлений и презентаций.

- Развить ответственность за работу в коллективе, умение организовать свое рабочее место.

- Развить понимание необходимости в соблюдении правил безопасности на занятиях и в жизни.

**1.3. Учебный план**

***Учебный план первого года обучения***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Количество часов** | | | **Формы контроля** |
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
|  | Вв |  |  |  |  |
| **1.** | **Вводное занятие** | | | | |
| **1.1.** | Вводное занятие. | 2 | 1 | 1 | Беседа. |
| **2** | **Геоинформационные технологии** | | | | |
| 2.1. | Карты и картографические серверы. | 12 | 6,5 | 5,5 | Сравнительный анализ, выполненных заданий. |
| 2.2. | Фотография и видео. | 16 | 5 | 11 | Промежуточные самостоятельные работы; сравнительный анализ, выполненных заданий. |
| **3.** | **Беспилотный летательный аппарат** | | | | |
| 3.1. | Устройство и применение БПЛА. | 8 | 5 | 3 | Сравнительный анализ, выполненных заданий. |
| 3.2. | Управление полётом БПЛА. | 22 | 9,5 | 12,5 | Промежуточная самостоятельная работа; сравнительный анализ, выполненных заданий. |
| 3.3. | Пилотирование с использованием фотооборудования. | 16 | 4 | 12 | Промежуточная самостоятельная работа; сравнительный анализ, выполненных заданий. |
| **4.** | **Конструирование** | | | | |
| 4.1. | Конструктор карт. | 20 | 6 | 14 | Выступление-презентация, сравнительный анализ, выполненных заданий. |
| **5.** | **Основы 3D –моделирования** | | | | |
| 5.1. | Программа 3D –моделирования. | 8 | 5 | 3 | Сравнительный анализ, выполненных заданий. |
| 5.2. | Модификаторы. | 38 | 9 | 29 | Промежуточная самостоятельная работа; сравнительный анализ, выполненных заданий. |
|  |  | | | | |
| **6.** | **Итоговое занятие** | | | | |
|  | Итоговое занятие. | 2 | 0 | 2 | Игры и упражнения методик рефлЕксии и рефлексИи. |
| **Итого:** | | 144 | 51 | 91 |  |

***Учебный план второго года обучения***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Количество часов** | | | **Формы контроля** |
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
| **1.** | **Вводное занятие** | | | | |
| 1.1. | Вводное занятие. | 2 | 1 | 1 | Беседа. |
| **2.** | **Основы 3D – печати.** | | | | |
| 2.1. | Основы 3D – печати. | 16 | 9 | 7 | Сравнительный анализ, выполненных заданий, диагностика знаний. |
| **3.** | **Трёхмерное моделирование.** | | | | |
| 3.1. | 3D-макет. | 30 | 2 | 28 | Сравнительный анализ, выполненных заданий, открытое занятие. |
| **4.** | **VR/AR.** | | | | |
| 4.1. | Виртуальная реальность. | 36 | 21 | 15 | Промежуточная самостоятельная работа; сравнительный анализ, выполненных заданий. |
| 4.2. | Дополненная реальность. | 26 | 20 | 6 | Промежуточная самостоятельная работа; сравнительный анализ, выполненных заданий. |
| **5.** | **AR-квест.** | | | | |
| 5.1. | Разработка AR-квеста. | 30 | 2 | 28 | Проведение AR-квеста, сравнительный анализ, выполненных заданий. |
| **6.** | **Итоговое занятие** | | | | |
| 6.1. | Итоговое занятие. | 4 | 0 | 4 | Ярмарка достижений, сравнительный анализ, выполненных заданий. |
| **Итого:** | | 144 | 55 | 89 |  |

**1.4. Содержание программы**

**Содержание курса первого года обучения**

***Раздел 1.******Вводное занятие.***

***Тема 1.1. Вводное занятие.***

**Теория:** Знакомство с учащимися.Краткое содержание и программа занятий. Цели и задачи, содержание и форма занятий. Расписание занятий (количество часов, время занятий).

**Практика:** Техника безопасности на занятии. Игры на знакомство.

**Форма контроля:** беседа.

***Раздел 2.*** ***Геоинформационные технологии.***

***Тема 2.1. Карты и картографические серверы.***

**Теория:** Необходимость карты в современном мире, сферы ее применения и перспективы использования. Веб-ГИС: основные понятия и характеристики, принципы и применение, программное сопровождение и др. Цвет, как атрибут карты. Роль цвета на карте. Система глобального позиционирования.

**Практика:** Обзор существующих картографических онлайн-сервисов. Определение местоположения (географических координат и высоты), а также параметров движения (скорости и направления движения) наземных объектов.

**Форма контроля:** сравнительный анализ, выполненных заданий.

***Тема 2.2. Фотография и видео.***

**Теория:** Сферические панорамы: основные понятия и необходимое оборудование. Сценарии съемки объектов. Видеотрансляции: основные понятия и необходимое оборудование. Видео 360°: основные понятия и необходимое оборудование.

**Практика:** Техника безопасности при использовании специального оборудования. Создание сценария фотосъемки сферических панорам и его реализация. Промежуточная самостоятельная работа: цикл фотографий сферической панорамы. Настройка и создание видеотрансляции. Промежуточная самостоятельная работа: создание видеотрансляции.

**Форма контроля:** промежуточные самостоятельные работы; сравнительный анализ, выполненных заданий.

***Раздел 3.*** ***Беспилотный летательный аппарат.***

***Тема 3.1. Устройство и применение БПЛА.***

**Теория:** Устройство, технические особенности и применение БПЛА.

**Практика:** Техника безопасности при работе с оборудованием. Сборка и настройка БПЛА.

**Форма контроля:** сравнительный анализ, выполненных заданий.

***Тема 3.2. Управление полётом БПЛА.***

**Теория:** Принцип функционирования БПЛА. Принципы управления полетом. Разбор аварийных ситуаций.

**Практика:** Техника безопасности полетов. Управление полетом: взлет, посадка, удержание на заданной высоте, перемещения «вперед-назад», перемещения «влево-вправо», точная посадка на удаленную точку, змейка, облет по кругу. Промежуточная самостоятельная работа: прохождение трека.

**Форма контроля:** промежуточная самостоятельная работа; сравнительный анализ, выполненных заданий.

***Тема 3.3. Пилотирование с использованием фотооборудования.***

**Теория:** Основные особенности использования БПЛА для съемки местности. Инструкции по установке, подключению фотооборудования и видеооборудования к БПЛА. Пилотирование с использованием фото и видео оборудования.

**Практика:** Техника безопасности полетов с оборудованием. Установка и подключение фото и видео оборудования к БПЛА. Пилотирование с использованием фото и видео оборудования. Создание серии фотоснимков и видеофрагментов школьного двора. Промежуточная самостоятельная работа: использование БПЛА для съёмки местности.

**Форма контроля:** промежуточная самостоятельная работа; сравнительный анализ, выполненных заданий.

***Раздел 4.*** ***Конструирование.***

***Тема 4.1. Конструктор карт.***

**Теория:** Конструктор карт: основные понятия и характеристики, принципы и применение, программное сопровождение и др. Обзор сервисов-конструкторов карт. Особенности «YANDEX.MAPS», «GOOLGE. MAPS». Беседа-рефлексия проделанной работы.

**Практика:** Принципы работы: «YANDEX.MAPS», «GOOLGE. MAPS». Конструирование, апробация, публикация бумажного и онлайн макетов карты школьного двора. Выступление-презентация онлайн карт школьного двора.

**Форма контроля:** Выступление-презентация, сравнительный анализ, выполненных заданий.

***Раздел 5.*** ***Основы 3D –моделирования.***

***Тема 5.1. Программа 3D –моделирования.***

**Теория:** 3D модель: основные понятия, программное обеспечение (интерфейс, горячие клавиши). Простые и улучшенные примитивы.

**Практика:** Техника безопасности при использовании программного обеспечения. Изучение интерфейса программы и горячих клавиш. Изменение параметров.

**Форма контроля:** сравнительный анализ, выполненных заданий.

***Тема 5.2. Модификаторы.***

**Теория:** Характеристика и возможности модификаторов. Изучение применения.

**Практика:** Модификаторы:Shell, Twist, Symmetry, Turbo, Smooth, Spherify, Relax, Noise, FFD, HSDS, Lattice, Lathe, Stretch, Sweep, Melt, Wave, Taper, Bend, Poly. Промежуточная самостоятельная работа: создание модели объекта «Скамья».

**Форма контроля:** промежуточная самостоятельная работа; сравнительный анализ, выполненных заданий.

***Раздел 6.*** ***Подведение итогов.***

***Тема 6.1. Рефлексия.***

**Практика:** Подведение итогов.Игры и упражнения методик рефлЕксии и рефлексИи.

**Форма контроля:** беседа.

**Содержание курса второго года обучения**

***Раздел 1. Вводное занятие.***

***Тема 1.1. Вводное занятие.***

**Теория:** Перспективы занятий второго года обучения. Расписание занятий. Повторение ранее изученного.

**Практика:** Техника безопасности на занятии.Диагностика знаний.

**Форма контроля:** беседа.

***Раздел 2. Основы 3D – печати.***

***Тема 2.1. Основы 3D – печати.***

**Теория:** Обзор программы для 3D – печати: возможности, интерфейс, горячие клавиши, характеристики. Разновидности пластика. Теория настройки 3D - принтера к печати.

**Практика:** Промежуточная самостоятельная работа: апгрейт модели объекта «Скамья», с использованием модификаторов. Изучение интерфейса программы и горячих клавиш. Настройка 3D - принтера и печать на нем.

**Форма контроля:** сравнительный анализ, выполненных заданий, диагностика способностей.

***Раздел 3.*** ***Трёхмерное моделирование.***

***Тема 3.1. 3D-макет.***

**Теория:** 3D-макет: основные понятия, программное сопровождение и др.

**Практика:** Создание 3D-моделей и 3D-макетов. Печать и сборка 3D-макета. Презентация авторских 3D-макетов.

**Форма контроля:** сравнительный анализ, выполненных заданий, открытое занятие.

***Раздел 4.*** ***VR/AR.***

***Тема 4.1. Виртуальная реальность.***

**Теория:** VR: история, применение, основные понятия и устройства. Устройство VR-гарнитуры. Принцип работы и ключевые характеристики. Процесс сканирования трехмерных объектов. VR: декомпозиция, мобильный и стационарный шлем. Инструктаж установки приложений.

**Практика:** Тестирование VR-устройства. Сканирование трехмерных объектов. Установка приложений. Изготовление гарнитуры виртуальной реальности. Промежуточная самостоятельная работа: демонстрация наработок.

**Форма контроля:** промежуточная самостоятельная работа; сравнительный анализ, выполненных заданий.

***Тема 4.2. Дополненная реальность.***

**Теория:** AR: история, применение, основные понятия, устройства, инструменты (смартфоны, планшеты, очки дополненной реальности, стационарные экраны). Их возможности и характеристики.

**Практика:** Наработка навыков инструментария AR и работы с инструментарием AR-устройств. Промежуточная самостоятельная работа: навыки работы с инструментарием AR-устройств.

**Форма контроля:** промежуточная самостоятельная работа; сравнительный анализ, выполненных заданий.

***Раздел 5.*** ***AR-квест.***

***Тема 5.1. Разработка AR-квеста.***

**Теория:** Обзор решений в сфере образовательных AR-приложений.

**Практика:** Тестирование AR-приложений. AR-квест: разработка идеи, создание графического, текстового и аудио/видео материала. Проведение AR-квеста. Игры и упражнения методик рефлексии.

**Форма контроля:** проведение AR-квеста, сравнительный анализ, выполненных заданий.

***Раздел 6.*** ***Подведение итогов.***

***Тема 6.1. Подведение итогов.***

**Практика:** Ярмарка достижений.Подведение итогов.Игры и упражнения методик рефлЕксии и рефлексИи.

**Форма контроля:** ярмарка достижений, сравнительный анализ, выполненных заданий.

**1.5. Планируемые результаты**

***Планируемые результаты первого года обучения***

*Предметные результаты.*

*В конце первого года обучения учащиеся будут знать:*

- технику безопасности и правила поведения на занятиях;

- основные понятия и характеристики, принципы и применение, программное сопровождение геоинформационных технологий, БПЛА и 3D –моделирования;

-сценарии съемки объектов;

-основы теории полета и принципы управления БПЛА;

-характеристики основных модификаторов 3D –моделирования.

*В конце первого года обучения учащиеся будут уметь:*

-работать с программным обеспечением геоинформационных технологий и 3D –моделирования;

-создавать сферические панорамы и видеотрансляции;

-собирать, настраивать и управлять БПЛА;

-использовать БПЛА для съемки;

-конструировать онлайн карты;

-создавать 3D модели.

*Личностные результаты.*

*В конце первого года обучения учащиеся приобретут:*

- навыки соблюдения дисциплины во время занятий;

- способность к проявлению аккуратности, бережливости;

- положительную самооценку;

-геопространственное, логическое, комбинарное и творческое мышление;

-интерес к инновационным видам профессий;

-повысят уровень личностных компетенций;

- стремление участвовать в общих делах коллектива.

*Метапредметные результаты.*

*В конце первого года обучения у учащихся будет развито:*

- внимание, память;

- интеллектуальные и практические умения, самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания;

- умение держать себя на публике.

***Планируемые результаты второго года обучения***

*Предметные.*

*В конце второго года обучения учащиеся будут знать:*

- основные понятия и характеристики, принципы и применение, программное сопровождение 3D-печати, VR, AR;

-разновидности пластика;

-процесс сканирования трехмерных объектов;

-устройство VR-гарнитуры;

-инструменты AR.

*В конце второго года обучения учащиеся будут уметь:*

-создавать 3D-макеты;

-настраивать 3D-принтер к печати;

-сканировать 3D-объекты;

-работать с инструментами AR;

-разрабатывать AR-квест.

*Личностные результаты.*

*В конце второго года обучения учащиеся приобретут:*

-аккуратность, бережливость, трудолюбие, самостоятельность, настойчивость, выдержку, умение доводить начатое дело до конца;

- умение общаться со сверстниками и взрослыми доброжелательно;

-геопространственное, логическое, комбинарное и творческое мышление;

-устойчивый интерес к инновационным видам профессий;

-способность развития личностных компетенций;

-волевые качества, терпение, умение контролировать свои эмоции и поступки.

*Метапредметные результаты.*

*В конце второго года обучения у учащихся будет развито:*

-внимание, память, творческое мышление, воображение, способность соразмерять свои действия по усилиям во времени и пространстве;

-умение применять приобретенные исполнительские навыки, умение держать себя на публике;

-умение проводить выступления и презентации;

- умение сотрудничать и заниматься совместной деятельностью;

- устойчивая мотивация к занятиям технической направленности.

**Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации**

**2.1. Календарный учебный график** (приложение 1).

**2.2. Условия реализации программы**

***Материально-техническое обеспечение программы***, предполагает наличие класса оборудованного компьютерной техникой с необходимым пакетом программного обеспечения и выходом в Интернет.

***Перечень оборудования Центра «Точка Роста», инструментов и материалов,*** необходимых для реализации программы:

- ноутбук – 16 (используется в 70 % занятий)

- 3D-принтер (используется в 15 % занятий)

- пластик для 3D-принтера (используется в 15 % занятий)

- VR-гарнитура (используется в 10 % занятий)

-смартфон/планшет (используется в 20 % занятий)

- фото и видео аппаратура (используется в 10 % занятий)

- колонки – 1 комплект (используется в 50 % занятий)

- БПЛА – 2 шт. (используется в 15 % занятий)

- мультимедийный проектор (используется в 90 % занятий)

- экран (используется в 90 % занятий)

*Для учащихся необходимо наличие*:

Тетради в клеточку и синей шариковой ручки (используется в 70 % занятий).

***Информационное обеспечение***: лекции педагога.

***Кадровое обеспечение***: реализацию данной программы обеспечивает педагог дополнительного образования Панфёрова Елена Юрьевна. Имеет высшее образование. В 2020 году прошла курсы профессиональной переподготовки по должности «Педагог дополнительного образования».

**2.3. Формы аттестации**

***Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:*** грамоты, дипломы, журнал посещаемости, фото и видеоматериалы выступлений на мероприятиях различного уровня и открытых занятий, статьи в СМИ, отзывы детей и их родителей.

***Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:***анализ работы педагога; карта результатов освоения материала, согласно уровням показателей параметров, определяющих эффективность реализации программы во время выполнения промежуточных самостоятельных работ; выступления-презентации, проведения AR-квеста, конкурсы, открытое занятие, ярмарка достижений.

***Формами подведения итогов реализации образовательной программы являются:*** участие в конкурсах различного уровня (муниципальных, региональных), промежуточные самостоятельные работы, публикация достижений.

Оценка возможностей учащихся и результативности их обучения по программе осуществляется в результате поэтапного контроля.

*Этап 1. Текущий контроль.* Учащиеся выполняют промежуточные самостоятельные работы, выявляющие степень усвоения программного материала. Педагог проводит сравнительный анализ знаний, умений навыков учащихся.

*Этап 2. Итоговый контроль.* Учащиеся готовят выступление/ярмарку достижений, выявляющую степень усвоения учебного материала. Педагог проводит сравнительный анализ знаний, умений навыков учащихся в конце обучения по программе.

**2.4. Оценочные материалы**

Результаты педагогического мониторинга заносятся в таблицу оценочных материалов с указанием текущего уровня овладения указанными навыками. По результатам проведенного мониторинга и на основании таблицы делаются выводы о текущем уровне освоения программы и рекомендации для улучшения показателей.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Показатели** | **Сентябрь** | | | **Май** | | |
| н | с | в | н | с | в |
| 1. | Теоретическая подготовка учащегося. |  |  |  |  |  |  |
| 2. | Практическая подготовка учащегося. |  |  |  |  |  |  |
| 3. | Обладание опытом самостоятельной деятельности. |  |  |  |  |  |  |
| 4. | Сформированность личностных качеств. |  |  |  |  |  |  |

Категории оценок:

«н» (низкий) - справляется с помощью педагога;

«с» (средний) - справляется с частичной помощью педагога;

«в» (высокий) - справляется самостоятельно.

**2.5. Методические материалы**

***Образовательные и учебные форматы***

В процессе реализации программы используются следующие*принципы и методы обучения:*

-принцип индивидуализации (определение посильных заданий с учётом возможностей ребёнка);

-принцип систематичности (непрерывность и регулярность занятий);

-принцип наглядности (демонстрация выполнения заданий педагогом);

-принцип повторяемости материала (повторение вырабатываемых знаний и навыков);

-принцип сознательности и активности (обучение, опирающееся на сознательное и заинтересованное отношение воспитанника к своим действиям).

*Словесный метод.*Это беседа, об изучаемых понятиях, характеристик и устройств, объяснение основных принципов работы изучаемых программ и устройств.

*Практический метод* заключается в выполнении практических заданий, закрепляющих теоретические знания в навыки.

*Наглядный метод* – демонстрация материала на экране и в индивидуальном порядке при выполнении задания.

Также применяется *игровой метод.*

Приоритетным направлением реализации программного материала является создание условий для эмоционального благополучия учащихся и раскрытие их технического и творческого потенциала, что достигается путем применения ***современных педагогических технологий****.* Таких как педагогика сотрудничества; индивидуально-ориентированные, здоровьесберегающие, игровые и ИКТ технологии.

***Дидактические материалы:***

- материалы программ «Кванториума»: «Геоквантум», «Авиаквантум», «3D-моделирование».

***Алгоритм учебного занятия.*** Подготовительная часть - вводная. В этой части занятия педагог организует детей на занятие и ориентирует на дальнейшую деятельность. Вводная часть 10-15 мин от общего времени занятия.

Основная часть включает изучение нового материала, повторение и практическую деятельность. 2/3 общего времени занятия.

Заключительная часть предусматривает подведение итогов занятия.

(2–3 минуты).

Построение занятия определяется 4-мя условиями:

- соразмерностью отдельных частей занятия;

- подбором упражнений и последовательностью их исполнения;

- чередованием нагрузки и отдыха;

В зависимости от педагогических задач длительность и соразмерность частей занятия может меняться. В среднем основная часть занятия при любой его продолжительности составляет около 80% общего времени.

## Список литературы

***Основная литература***

**1.** Биард Р.У., МакЛэйн Т.У. Малые беспилотные летательные аппараты. – Москва: Техносфера, 2018.

**2.** Бухалев В.А., Скрынников А.А., Болдинов В.А. Алгоритмическая помехозащита беспилотных летательных аппаратов. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2018.

**3.** Быстров, А.Ю. Геоквантум тулкит. Методический инструментарий наставника / А.Ю. Быстров, — Москва, 2019.

**4.** Быстров, А.Ю. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании. В сборнике: Экология. Экономика. Информатика / А.Ю. Быстров, Д.С. Лубнин, С.С. Груздев, М.В. Андреев, Д.О. Дрыга, Ф.В. Шкуров, Ю.В. Колосов — Ростов-на-Дону, 2016.

**5.** Гололобов В.Н., Ульянов В.И. Беспилотники для любознательных. – Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2018. 5. Догерти М.Дж. Дроны. Первый иллюстрированный путеводитель по БПЛА. – Москва: Гранд Мастер, 2017.

**6.** Кузнецова И. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019.

**7.** Макаренко, А.А. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу «Общегеографические карты» / А.А. Макаренко, В.С. Моисеева, А.Л. Степанченко под общей редакцией Макаренко А.А. — М.: изд. МИИГАиК, 2014.

**8.** Марков Д. С. Основы использования геоинформационных систем в образовании. Учебное пособие. – Шадринск: издательская система «Ridero», 2015.

**9**. Погорелов В.И. Беспилотные летательные аппараты. Нагрузки и нагрев. Учебное пособие для СПО. – Москва: Юрайт, 2018.

**10.** Суомалайнен А. Беспилотники: автомобили, дроны и мультикоптеры. – Москва: ДМК Пресс, 2018.

**11.** Тимофеев С. 3ds Max. ООО «ЛитРес», 2014.

***Литература для учащихся***

**1.** Килби Т., Килби Б. Собери и настрой свой квадрокоптер. /Пер. Яценков Я.С. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2016.

**2.** Петелин, А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 — от простого к сложному. Самоучитель / А. Петелин — изд. ДМК Пресс, 2015.