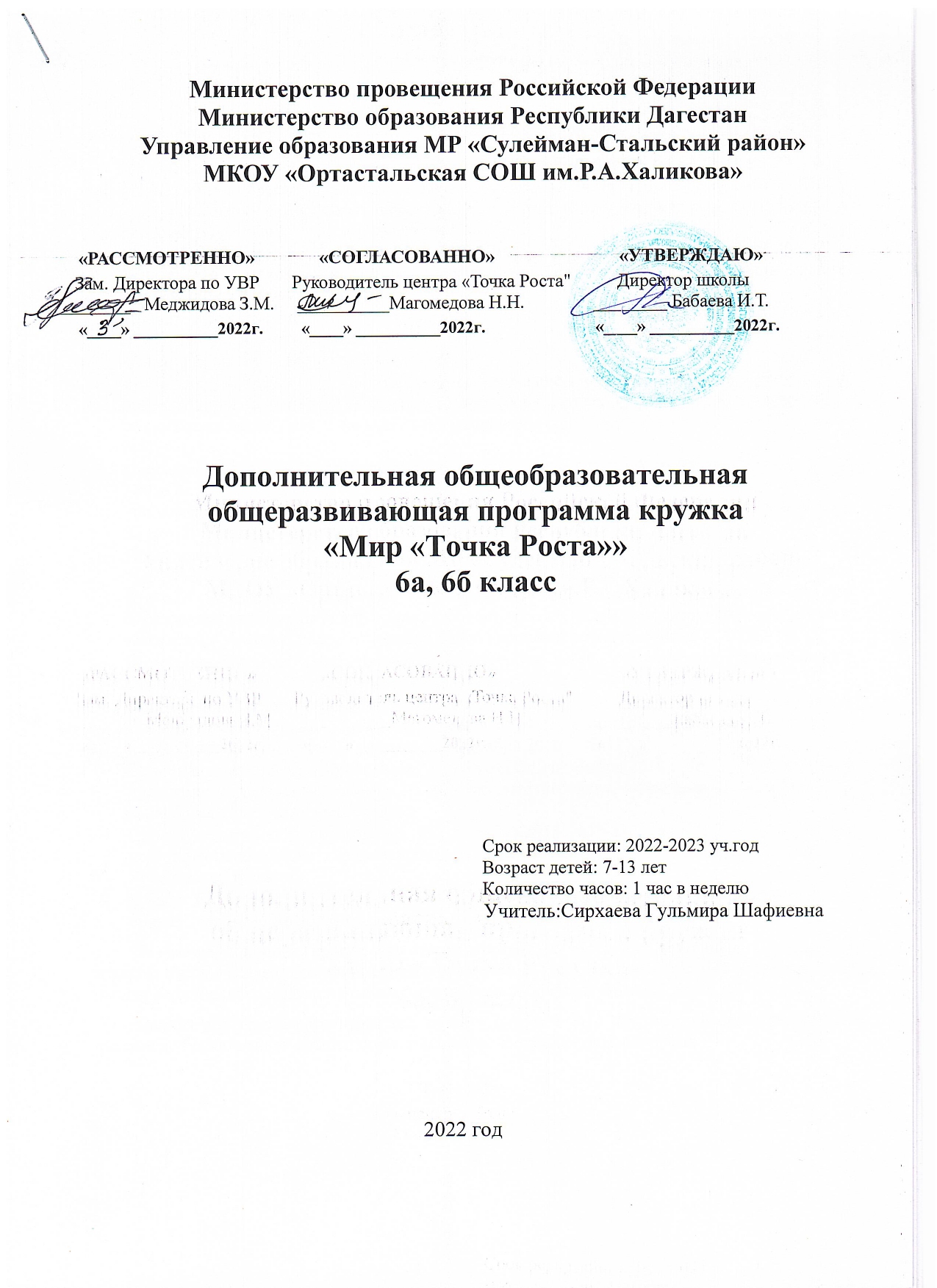
****

# Пояснительная записка

Данная программа создана на основе следующих документов:

* Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012, № 273 – ФЗ;
* Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.12.2010 № 2106

«Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части охраны здоровья обучающихся, воспитанников»;

* [Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018 г. N](http://egov-buryatia.ru/minobr/activities/napravleniya-deyatelnosti/dopolnitelnoe-obrazovanie/professionalnyy-standart/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%84%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%82%20%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D0%B3%D0%B0.pdf)

[298 н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного](http://egov-buryatia.ru/minobr/activities/napravleniya-deyatelnosti/dopolnitelnoe-obrazovanie/professionalnyy-standart/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%84%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%82%20%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D0%B3%D0%B0.pdf) [образования детей и взрослых»](http://egov-buryatia.ru/minobr/activities/napravleniya-deyatelnosti/dopolnitelnoe-obrazovanie/professionalnyy-standart/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%84%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%82%20%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D0%B3%D0%B0.pdf);

* Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
* СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей", утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 04.07.2014 N41;
* Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 29 декабря 2010 г. № 189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (с изменениями на 22 мая 2019 года);
* [Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 30 июня 2020 г. N 16](https://www.yarregion.ru/depts/dobr/Documents/2020/uch-god/25020-06-30_16.pdf) [“Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1/2.4.3598-20 "Санитарно-](https://www.yarregion.ru/depts/dobr/Documents/2020/uch-god/25020-06-30_16.pdf) [эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы](https://www.yarregion.ru/depts/dobr/Documents/2020/uch-god/25020-06-30_16.pdf) [образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и](https://www.yarregion.ru/depts/dobr/Documents/2020/uch-god/25020-06-30_16.pdf) [молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)"](https://www.yarregion.ru/depts/dobr/Documents/2020/uch-god/25020-06-30_16.pdf);
* [Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением](http://www.1.metodlaboratoria-vcht.ru/load/normativno_pravovye_dokumenty/koncepcija_razvitija_dopolnitelnogo_obrazovanija_detej_utverzhdennaja_rasporjazheniem_pravitelstva_rossijskoj_federacii_ot_4_sentjabrja_2014_g/2-1-0-9) [Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р](http://www.1.metodlaboratoria-vcht.ru/load/normativno_pravovye_dokumenty/koncepcija_razvitija_dopolnitelnogo_obrazovanija_detej_utverzhdennaja_rasporjazheniem_pravitelstva_rossijskoj_federacii_ot_4_sentjabrja_2014_g/2-1-0-9);
* [Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей»,утвержденный](http://www.1.metodlaboratoria-vcht.ru/load/0-0-0-14-20) [Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию](http://www.1.metodlaboratoria-vcht.ru/load/0-0-0-14-20) [и приоритетным проектам (протокол от 30 ноября 2016 г. № 11)](http://www.1.metodlaboratoria-vcht.ru/load/0-0-0-14-20);
* [Национальный проект "Образование" (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16,](http://www.1.metodlaboratoria-vcht.ru/load/0-0-0-308-20) приложения к протоколу [Федеральные проекты «Успех каждого ребенка»,](http://www.1.metodlaboratoria-vcht.ru/load/0-0-0-245-20) «Современная школа»,

«[Цифровая образовательная среда](https://edu.gov.ru/national-project)»);

* Приказ департамента образования ЯО от 07.08.2018 №19-нп «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Ярославской области»;
* Приказ департамента образования ЯО от 27.12.2019 №47-нп «О внесении изменений в приказ департамента образования ЯО от 07.08.2018 №19-нп».

За основу данной программы взята программа «Путь к вершинам (возможности квадрокоптера)» педагога дополнительного образования, Воскресенской средней образовательной школы Калачинского муниципального района Омской области, Франковская Е.Н.

Данная программа рассчитана для детей в возрасте 7-13 лет, проявляющихповышенный интерес к беспилотным летательным аппаратам. В группы для обучения

специального отбора не производится. Принимаются все желающие. Занятия построены с учетом возрастных психофизиологических особенностей детей, уровня подготовки и другим индивидуальным особенностям. Оптимальное количество обучающихся в объединении для успешного освоения программы 10-15 человек. Группы создаются с учетом возраста учащихся. Изучение программы предусматривает и индивидуальное обучение. Данный курс позволяет учащимся более подробно познакомиться с беспилотными летательными аппаратами (БПЛА), программированием БПЛА.

Уровень освоения программы-стартовый. Данная программа изучается в течение 1 года.

**Цель программы:** обучение пилотированию и знакомство с устройством беспилотных летательных аппаратов.

## Задачи:

*Обучающие*

* + дать первоначальные знания по устройству квадрокоптера;
  + научить основным приемам программирования квадрокоптера;
  + способствовать формированию общенаучных и технологических навыковпроектирования 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 условияхрыночных отношений.

*Развивающие*

* + 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 целеустремлённости.

*Воспитательные*

* + 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.

## 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 стороныдруг 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 навязываю 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.

## Методы обучения:

*Словесное пояснение* – передача информации теоретической части урока.

*Показ принципа исполнения* – показ технологии исполнения работы*. Наглядности* – демонстрация ранее выполненных тематических работ.

*Метод самоконтроля* – выполнение самостоятельной части практического урока,сравнение своего результата с образцом правильно выполненной работы.

*Метод проблемного обучения*– метод, когда процесс решения задачи учеником, со своевременной и достаточной помощью педагога, приближается к творческому процессу.

*Эвристический* – выработка логического и алгоритмического мышления.

## Планируемые результаты

Программа позволяет добиваться следующих результатов освоения образовательной программы:

*В личностном направлении*:

* + сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
  + 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.

*В метапредметном направлении*

* + 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.

*В предметном направлении:*

* + 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.

# Учебно-тематическое планирование

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название темы** | **Кол-во часов** |
| **1** | Теория БПЛА. История создания, разновидности,применение БПЛА. | 1 |
| **2** | Основные базовые элементы | 1 |
| **3** | Полётный контроллер. | 1 |
| **4** | Контроллеры двигателей. | 1 |
| **5** | Бесколлекторные и коллекторные моторы. | 1 |
| **6** | Правила безопасности приподготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом. | 1 |
| **7** | Знакомство с квадрокоптером Tello EDU. Изучение компонентов. | 1 |
| **8** | Знакомство с квадрокоптером Mavic AIR. Изучение компонентов. | 1 |
| **9** | Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка и снятие защитной  клетки. | 1 |
| **10** | Замена пропеллеров. | 1 |
| **11** | Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправностей. | 1 |
| **12** | Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации квадрокоптеров. | 1 |
| **13** | Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к управлению. | 1 |
| **14** | Полёты на квадрокоптере. Взлёт. Зависание. | 1 |
| **15** | Полёт в зоне пилотажа. Вперёд-назад, влево-вправо. Посадка. | 1 |
| **16** | Полёты на квадрокоптере. | 1 |
| **17** | Взлёт. | 1 |
| **18** | Полёт по кругу. | 1 |
| **19** | Удержание и изменение высоты. Посадка. | 1 |
| **20** | Полёты на квадрокоптере. Взлёт. Полёты по заданной траектории. Посадка. | 1 |
| **21** | Полёты на квадрокоптере. Взлёт. Полёты с разворотом. Посадка. | 1 |
| **22** | Полёты на квадрокоптере. Взлёт. Полёты с изменением высоты,  преодолением препятствий. Посадка. | 1 |
| **23** | Полёт с использованием функции удержания высоты и курса. | 1 |
| **24** | Программирование квадрокоптера Tello в Scratch. | 1 |
| **25** | Программирование квадрокоптера Tello в Phyton. | 1 |
| **26** | Выполнение пилотажной фигуры «Восьмёрка». | 1 |
| **27** | Аэрофото- и видеосъемка на квадрокоптере Tello. | 1 |
| **28** | Круговая аэрофото- и видеосъёмка на квадрокоптере Tello. | 1 |
| **29** | Программирование полёта квадрокоптера Mavic AIR по заданным точкам. | 1 |
| **30** | Программирование полёта квадрокоптера Mavic AIR по заданным точкам и автоматическим возвратом в точку взлёта. | 1 |
| **31** | «Sport» режим на квадрокоптере Mavic AIR. Полёт в режиме «Sport». | 1 |
| **32** | Аэрофото- и видеосъемка на квадрокоптере Mavic AIR. | 1 |
| **33** | Аэрофото- и видеосъемка на квадрокоптере Mavic AIR по заданной траектории. | 1 |
| **34** | Итоговое занятие. Соревнование. | 1 |
|  | **Итого:** | **34** |

**Содержание учебно-тематического плана**

## Раздел 1. Введение в курс (6 часов)

Теория. 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 проведения занятий* – учебная дискуссия, эвристическая беседа.

## Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера (5 часов)

Теория. Знакомство. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров. Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности.

Практика. Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, изучение компонентов, отработка теоретических знаний по подготовке и замене элементовквадрокоптера. Настройка, подключение аппаратуры.

*Форма проведения занятий* - практико-ориентированные учебные занятия, работа вмини- группах.

## Раздел 3. Визуальное пилотирование (23 часа)

Теория. Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации квадрокоптеров. Повторение ТБ. Теоретические знания по взлету, полету вперед, назад влево, вправо, зависанию в воздухе, а также по изменению высоты.

Практика. Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, получение первичного опыта управления квадрокоптером. Развитие навыков управления, подготовки и настройки квадрокоптера.

Обучение взлету, посадки, удержанию высоты. Отрабатывание прямолинейного полета, полета по кругу с удержанием и изменением высоты. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий. Полеты с изменением траектории. Аэрофотосъемка.

Выполнение полетов на время. Соревновательный этап среди учащихся курса.

*Форма проведения занятий* - практико-ориентированные учебные занятия, работа в мини- группах.

## Контрольно-оценочные средства

Освоение Программы сопровождается текущим контролем успеваемости учащихся.

Текущий контроль проводится в течение всего периода обучения для отслеживания уровня усвоения теоретических знаний, практических умений и своевременной корректировки образовательного процесса в форме педагогического наблюдения.

**Механизм оценивания образовательных результатов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Оцениваемые параметры/Оценки** | **Низкий** | **Средний** | **Высокий** |
| **Уровень теоретических знаний** | | | |
|  | Учащийся знает фрагментарно изученный материал.  Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки  наводящими вопросами. | Учащийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы. | Учащийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом. |
| **Уровень практических навыков и умений** | | | |
| Работа с БПЛА,  техника безопасности | Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике  безопасности. | Требуется периодическое напоминание о том, как работать с оборудованием. | Четко и безопасно работает с оборудованием. |
| Способность подготовки и настройки беспилотного летательного  аппарата к полету | Не может подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога. | Может подготовить, настроить БПЛА с подсказкой педагога. | Способен самостоятельно подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога. |
| Степень самостоятельности управления БПЛА | Требуются постоянные пояснения педагога при управлении. | Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным  действиям. | Самостоятельно выполняет операции при управлении БПЛА без подсказки педагога. |
| **Качество выполнения работы** | | | |
|  | Навыки управления в целом получены, но управление БПЛА невозможно  без присутствия педагога. | Навыки управления в целом получены, управление БПЛА возможно без  присутствия педагога. | Навыки управления получены в полном объеме, присутствие педагога не требуется. |

# Организационно-педагогические условия реализации программы

*Материально-технические условия реализации программы:*

* кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций;
* помещение для проектной деятельности;
* квадрокоптер фирмы Tello – 3 шт.
* квадрокоптер Mavic AIR – 1 шт.
* ноутбук – 5 шт;
* планшет - 1 шт;
* Интернет.

*Учебно-методическое и информационное обеспечение:*

* Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) -письмо департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи от 18.11.2015 №09-3242;
* Письмо Минобрнауки России от 14.12.2015 N 09-3564 "О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ".

### Теоретический материал

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Мультикоптер- общий обзор квадрокоптеров
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/DJI\_Mavic - обзор квадрокоптера DJI Mavic
3. <http://mediaworx.ru/wp->content/uploads/2018/05/Tello\_User\_Manual\_V1.2\_RU\_Lock.pdf- руководствопользователя Tello
4. <http://quad-copter.ru/dji-tello.html>- обзор квадрокоптера Tello

### Видеоматериал

1. https://yandex.ru/efir?reqid=1598418066259983-988821731675122045400232-production- app-host-sas-web-yp-150&stream\_id=vjVQrZRvkkKM – Обзор DJI Mavic Air. Регистрация дрона.

2. https://yandex.ru/efir?reqid=1598418066259983-988821731675122045400232-production- app-host-sas-web-yp-150&stream\_id=48c607990f3bb55488bbfc72194cffa5 - Запустил Mavic Air за горизонт! Тест на максимальную дальность полет.

1. https://dronnews.ru/obzory/dji/dji-ryze-tello.html- обзор квадрокоптера Tello.

# Список литературы

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