


**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа р.п. Свободный Базарно-Карабулакского
муниципального района Саратовской области»**

РАССМОТРЕНО

на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
от 29.08.2024г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по ВР
МАОУ «СОШ р.п. Свободный
Базарно – Карабулакского
муниципального района
Саратовской области»

 /Е.В.Цигика/

УТВЕРЖДАЮ

Директор МАОУ «СОШ р.п.
Свободный Базарно –
Карабулакского

Муниципального района Саратовской области

Приказ № 345



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Школьный квадрокоптер»**

Направление: техническое
Уровень: базовый

Возраст обучающихся: 11-17 лет
Срок освоения программы- 1 год

Составитель:
педагог дополнительного образования
Богрянова Н.В.

р.п. Свободный 2024

Оглавление

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеразвивающей программы:

- 1.1 Пояснительная записка
- 1.2 Цели и задачи программы
- 1.3 Планируемые результаты
- 1.4 Содержание программы
- 1.5 Формы аттестации и их периодичность

2. Комплекс организационно-педагогических условий :

- 2.1 Материально- техническое обеспечение
- 2.2 Методические материалы
- 2.3 Условия реализации программы
- 2.4 Календарный учебный график
- 2.5 Оценочные материалы
- 3. Список литературы

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеразвивающей программы

1.1 Пояснительная записка

Направленность программы: техническая.

Программа «Школьный квадрокоптер» разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

- ФЗ РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Указ Президента РФ от 7.05.2012 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»
- Концепция развития дополнительного образования детей, утверждена распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р
- Приказ Минобрнауки РФ от 29.08.2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844)
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологических требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015

Актуальность программы. данной программы в том, что она реализует потребности обучающихся в техническом творчестве, развивает инженерное мышление, соответствует социальному заказу общества в подготовке технически грамотных специалистов.

В настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, механика, электроника и программирование. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность беспилотных технологий заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество – мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования – многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Отличительные особенности. Реализации данной Программы заключается в сочетании разных форм и методов обучения для достижения конечного результата образовательной программы, социальной адаптации обучающихся в их дальнейшей самостоятельной жизни.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что данная Программа ориентирована на расширение и углубление знаний обучающихся основной

школы по учебному предмету «Информатика» и на практическую подготовку по моделированию в центре образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста».

Данная программа по беспилотным летательным аппаратам реализуется впервые в образовательной. Данная программа позволит ребенку разобраться в сложных технологиях, которые он сам может спроектировать, защитить свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Педагогам дополнительного образования предоставляется право самостоятельного построения учебного материала, в котором они могут изменить последовательность изучения вопросов в пределах темы, имеют возможность свободного выбора путей и организационных форм, методов и средств обучения проявление творческой инициативы. Декларируется право дифференцированного подхода к обучающимся, позволяющего избежать перегрузки, повысить мотивацию к занятиям, способствующего более полной реализации возможностей каждого из них.

Адресат программы. Обучающиеся в возрасте 11 – 17 лет. Численность обучающихся составляет 10 человек.

Возрастные особенности обучающихся: у обучающихся в возрасте 11 лет начинается новая деятельность - учебная. Именно тот факт, что он становится учеником, человеком учащимся, накладывает совершенно новый отпечаток на его психологический облик и поведение. Ребенок не просто овладевает определенным кругом знаний. Он учится учиться. Под воздействием новой, учебной деятельности изменяется характер мышления ребенка, его внимание и память.

Теперь его положение в обществе - положение человека, который занят важной и оцениваемой обществом работой. Это влечет за собой перемены в отношениях с другими людьми, в оценивании себя и других.

Ребенок осваивает новые правила поведения, которые являются общественно направленными по своему содержанию. Выполняя правила, обучающийся выражает свое отношение к детскому коллективу и педагогу.

Объем программы: 84 часа.

Режим занятий: 2 занятия в неделю продолжительностью 40 минут.

Форма обучения – очная.

1.2. Цель и задачи программы

Цель: обучение воспитанников основам робототехники, устройства беспилотных летательных аппаратов, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования и сборки.

Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов;
- научить приемам сборки и программирования беспилотных летательных аппаратов;
- привить культуру производства и сборки;

- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

1.3. Планируемые результаты

Программа позволяет добиваться следующих результатов освоения образовательной программы:

Личностные:

- 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.

Метапредметные

- 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.

Предметные:

- 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.

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.

Уметь:

Понимать принцип работы систем автоматизации квадрокоптеров.

1.4 Содержание программы Учебный (тематический) план

| № п/п | Наименование темы | Количество часов | | | Формы контроля |
|-------|--|------------------|--------|----------|------------------------|
| | | всего | теория | практика | |
| 1 | Вводное занятие. Техника безопасности. История развития квадрокоптеров. | 2 | 1 | 1 | Беседа |
| 2 | Учебно-методический комплект знакомство с деталями конструктора. | 6 | 6 | | Опрос |
| 3 | Детали и узлы квадрокоптера: аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором. | 2 | 1 | 1 | Беседа |
| 4 | Детали и узлы квадрокоптера: Бесколлекторные двигатели. Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем. | 2 | 1 | 1 | Опрос |
| 5 | Детали и узлы квадрокоптера: Полетный контроллер. Техника безопасности при обращении с полетным контроллером. | 2 | 1 | 1 | Беседа |
| 6 | Детали и узлы квадрокоптера: Приёмник. Пульт управления. Техника безопасности при обращении с приёмником, пультом управления. | 2 | 1 | 1 | Самостоятельная работа |
| 7 | Детали и узлы квадрокоптера: Регулятор скорости. Техника безопасности при обращении с регулятором скорости. | 2 | 1 | 1 | Самостоятельная работа |
| 8 | Обобщение теоретической части- проверка теоретических знаний. | 2 | 1 | 1 | Самостоятельная работа |
| 9 | Приёмы работы ручным инструментом. Техника безопасности при работе ручным инструментом. Сборка корпуса квадрокоптер | 4 | | 4 | Практическая работа |
| 10 | Пайка. Основы пайки. Техника безопасности при работе с паяльником. | 4 | | 4 | Практическая работа |
| 11 | Подключение регулятора скорости. | 4 | | 4 | Практическая работа |
| 12 | Установка и подключение полетного контроллера. Подключение бесколлекторных двигателей. Проверка направления вращения. | 2 | | 2 | Практическая работа |
| 13 | Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем. Калибровка регуляторов скорости. | 2 | | 2 | Практическая работа |
| 14 | Подключение полетного контроллера к компьютеру. Загрузка прошивки в память полетного контроллера. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса прогармы-конфигуратора MultiWiiConf. | 4 | | 4 | Практическая работа |
| 15 | Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Установка пропеллеров. Пробный запуск без взлёта. | 3 | 1 | 2 | Практическая работа |

| | | | | | |
|----|---|----|----|----|---------------------|
| 16 | Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления. Проверка работ всех узлов квадрокоптера. Корректировка значений в настройках прошивки. | 7 | | 7 | Практическая работа |
| 17 | Взлёт на малую высоту. Зависание. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах. | 6 | 1 | 5 | Практическая работа |
| 18 | Полет на малой высоте по траектории. | 6 | | 6 | Практическая работа |
| 19 | Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ полетов, ошибок пилотирования. | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 20 | Настройка функций удержания высоты и курса. Полет с использованием данных функций. | 6 | 2 | 4 | Практическая работа |
| 21 | Подключение GPS-приемника. Настройка его работы. | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 22 | Полет с использованием функций автоматизации. | 6 | | 6 | Итоговая аттестация |
| 23 | Разборка квадрокоптера на составные части. | 2 | | 2 | |
| | Итого | 87 | 19 | 68 | |

Содержание учебно-тематического плана

Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности. История развития квадрокоптеров.

Теория: Рассказ о развитии беспилотных летательных аппаратов в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о квадрокоптерах.

Практика: Правила техники безопасности.

Форма контроля: беседа.

Тема 2. Учебно-методический комплект знакомство с деталями конструктора. Учебно-методический комплект WICopter-универсал (состав, возможности)

Теория: Основные детали (название и назначение). Узлы (назначение, единицы измерения). Двигатели. Полетный контроллер. Аккумулятор (зарядка, использование) Названия и назначения деталей

Форма контроля: опрос.

Тема 3. Детали и узлы квадрокоптера: Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором.

Теория: Электричество. Закон Ома для участка цепи. Типы аккумуляторов, их устройство. Назначение.

Практика: Меры безопасности при зарядке, разрядке, утилизации.

Форма контроля: беседа.

Тема 4. Детали и узлы квадрокоптера: Бесколлекторные двигатели.

Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем.

Теория: Знакомство с Бесколлекторным двигателем. Отличие от коллекторного двигателя. Преимущества и недостатки. Особенности устройства.

Практика: Меры безопасности при включении бесколлекторного двигателя в схему.

Форма контроля: опрос.

Тема 5. Детали и узлы квадрокоптера: Полетный контроллер. Техника безопасности при обращении с полетным контроллером.

Теория: Полетный контроллер. Устройство и назначение.

Разновидности полетных контроллеров.

Практика: Особенности подключения.

Форма контроля: беседа.

Тема 6. Детали и узлы квадрокоптера: Приёмник. Пульт управления.

Техника безопасности при обращении с приёмником, пультом управления.

Теория: Приемник сигнала. Назначение.

Практика: Способ правильной установки на корпусе квадрокоптера.

Пульт управления. Назначение органов управления.

Форма контроля: самостоятельная работа.

Тема 7. Детали и узлы квадрокоптера: Регулятор скорости. Техника безопасности при обращении с регулятором скорости.

Теория: Регулятор скорости вращения мотора. Разновидности, характеристики. Назначение.

Практика: Способ подключения.

Форма контроля: самостоятельная работа.

Тема 8.Обобщение теоретической части- проверка теоретических знаний.

Теория, практика: Обобщение полученных теоретических знаний, проверка понимания основ безопасности, безопасной работы.

Форма контроля: самостоятельная работа.

Тема 9.Приёмы работы ручным инструментом. Техника безопасности при работе ручным инструментом. Сборка корпуса квадрокоптера.

Практика: Назначение ручного инструмента. Правила безопасной работы при использовании ручного инструмента. Сборка корпуса квадрокоптера.

Форма контроля: практическая работа.

Тема 10.Пайка. Основы пайки. Техника безопасности при работе с паяльником.

Практика: Пайка. Назначение пайки, её применение. Правила безопасного обращения при работе с паяльником. Нарращивание проводов от бесколлекторного двигателя.

Форма контроля: практическая работа.

Тема 11.Подключение регулятора скорости.

Практика: Подключение регулятора скорости. Подбор оптимального места на корпусе квадрокоптера для его крепления.

Форма контроля: практическая работа.

Тема 12.Установка и подключение полетного контроллера. Подключение бесколлекторных двигателей. Проверка направления вращения.

Практика: Установка и подключение полетного контроллера: выбор ориентации по направлению лучей квадрокоптера, выбор правильного способа крепления к корпусу квадрокоптера. Чтение схемы подключения и правильное подключение сигнальных проводов от регуляторов вращения. Проверка направления вращения моторов.

Форма контроля: практическая работа.

Тема 13.Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем. Калибровка регуляторов скорости.

Практика: Визуальная проверка качества и правильности сборки. Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех узлов. Калибровка регуляторов скорости.

Форма контроля: практическая работа.

Тема 14. Подключение полетного контроллера к компьютеру. Загрузка прошивки в память полетного контроллера. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса программы-конфигуратора MultiWiiConf.

Практика: Подключение полетного контроллера к компьютеру. Настройка среды программирования Arduino. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса программы-конфигуратора MultiWiiConf.

Форма контроля: практическая работа.

Тема 15. Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Установка пропеллеров. Пробный запуск без взлёта.

Теория: Установка пропеллеров, предполетная подготовка квадрокоптера.

Практика: Пробный запуск. Калибровка органов управления.

Форма контроля: практическая работа.

Тема 16. Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления. Проверка работ всех узлов квадрокоптера. Корректировка значений в настройках прошивки.

Практика: Первый взлет. Зависание на малой высоте в помещении.

Калибровка органов управления.

Форма контроля: практическая работа.

Тема 17. Взлёт на малую высоту. Зависание. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах.

Теория: Предполетная подготовка.

Практика: Взлет, зависание на малой высоте в помещении. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах.

Форма контроля: практическая работа.

Тема 18. Полет на малой высоте по траектории.

Практика: Управление полетом на малой высоте по траектории.

Увеличение площади и высоты полета.

Форма контроля: практическая работа.

Тема 19. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ полетов, ошибок пилотирования.

Теория: Техническое обслуживание квадрокоптера. *Практика:* Анализ полетов, ошибок пилотирования

Форма контроля: практическая работа.

Тема 20. Настройка функций удержания высоты и курса. Полет с использованием данных функций.

Теория: Подключение полетного контроллера к компьютеру. *Практика:* Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса программы-конфигуратора MultiWiiConf.

Форма контроля: практическая работа.

Тема 21. Подключение GPS-приемника. Настройка его работы.

Теория: Подключение GPS-приемника. Настройка его работы. *Практика:* Пробные полеты с тестированием работы данной функции.

Форма контроля: практическая работа.

Тема 22. Полет с использованием функций автоматизации.

Практика: Полет с использованием функций автоматизации вне помещения. Проверка работы функций автоматизации и действий пилота при имитации нештатной ситуации.

Форма контроля: итоговая аттестация.

Тема 23.Разборка квадрокоптера на составные части.

*Практика:*Разборка квадрокоптера на составные части для последующего использования новой группой обучающихся.

Форма контроля: практическая работа.

1.5 Формы аттестации

Основной формой подведения итогов работы по Программе – аттестация обучающихся. Аттестация проводится в соответствии с положением о текущем контроле успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация представляет собой оценку качества усвоения обучающимся содержания какой-либо темы, раздела или блока образовательной Программы по окончании их изучения.

Итоговая аттестация – представляет собой оценку качества усвоения обучающимся содержания дополнительной образовательной Программы по итогам учебного года, а также за весь период обучения в соответствии с требованиями, изложенными в разделе «Отслеживание результативности освоения образовательной программы».

Промежуточная аттестация: проводится в январе и осуществляется в виде теста (Приложение 1).

Итоговая аттестация проходит в июне в виде практической части(полета с заданными условиями).

Формы оцениванияразнообразны: тестирование, анкетирование, участие в конкурсах технической направленности.

Формы предъявления и демонстрации текущих образовательныхрезультатов:

аналитический материал по итогам проведения тестов;

открытое занятие;

педагогическое наблюдение.

Критерии оценивания знаний учащихся по итогам проведения промежуточного и итогового контроля

| Балл | Описание критериев |
|---------------------------|--|
| 13-15 - «зачет» - высокий | Работа выполнена полностью, допускается 1 - 2ошибки. |
| 11-12 - «зачет» - средний | Допускается 3 - 4 ошибки. |
| 8-10 - «зачет» - низкий | Допускается 5-7 ошибок. |
| 7 - «незачет» | Более 8 ошибок (менее 50%). |

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 | | | |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими | Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы | Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом. Уровень практических |
| 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 при подсказке педагога | Способен самостоятельно подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога |
| Степень самостоятельности управления БПЛА | Требуется 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 |

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Материально-техническое обеспечение

- Занятия проводятся в кабинете.
- В кабинете находятся столы и стулья для учащихся и педагога, шкафы и стеллажи для хранения квадрокоптеров.

2.2 Методические материалы

Большие возможности для учебно-воспитательной работы заложены в принципе совместной деятельности преподавателя и обучающегося. Занятия необходимо строить так, чтобы обучающиеся сами находили нужное решение, опираясь на свой опыт, полученные знания и умения.

Для повышения интереса обучающихся к занятиям и более успешного решения образовательных, воспитательных и оздоровительных задач рекомендуется применять разнообразные формы и методы их проведения.

Словесные методы создают у обучающихся предварительные представления об изучаемом движении.

Для этой цели учитель использует: объяснение, рассказ, замечание, команды, указания.

Наглядные методы применяются главным образом в виде показа упражнения, наглядных пособий, видеofilьмов.

Эти методы помогают создать у обучающихся конкретные представления об изучаемых действиях.

Практические методы позволяют освоить практические навыки и умения.

Формы обучения: индивидуальная, фронтальная, групповая.

Формы проведения занятий:

Практикум

Контрольная, практическая, самостоятельная работы

Конкурс

Лекция

Беседа

Семинар

Алгоритм учебного занятия:

организационный этап (подготовка детей к работе на занятии);

подготовительный (обеспечение мотивации и принятие детьми цели учебно-познавательной деятельности);

основной (обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения);

итоговый этап (анализ и оценка успешности достижения цели, определение перспективы последующей работы);

рефлексия (мобилизация детей на самооценку).

В рамках реализации программы используются *педагогические технологии:*

индивидуализации обучения - организация учебного процесса, при которой индивидуальный подход и индивидуальная форма обучения приоритетны. Она предполагает проектирование педагогической деятельности на основе индивидуальных качеств ребёнка (интересов, потребностей, способностей,

интеллекта и др.). Главным достоинством индивидуального обучения является то, что оно позволяет адаптировать содержание, методы, формы, темп обучения к индивидуальным особенностям каждого ученика, следить за его продвижением в обучении, вносить необходимую коррекцию. Это позволяет обучающемуся работать экономно, контролировать свои затраты, что гарантирует успех в обучении;

группового обучения – это технологии, которые предполагают организацию совместных действий, коммуникацию, общение, взаимопонимание, взаимопомощь, взаимокоррекцию. Особенности групповой технологии заключаются в том, что учебная группа делится на подгруппы для решения и выполнения конкретных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого ребенка. Состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности;

работа в разновозрастных группах, объединяющих старших и младших общим делом. Младшие получают разнообразные сведения от старших, усваивают практические навыки; старшие заботятся о младших, отвечают за воспитание у них определенных качеств и развитие конкретных навыков и умений.

здоровьесберегающие технологии - это условия обучения ребенка в школе (отсутствие стресса, адекватность требований, адекватность методик обучения и воспитания); рациональная организация учебного процесса (в соответствии с возрастными, половыми, индивидуальными особенностями и гигиеническими требованиями); соответствие учебной и физической нагрузки возрастным возможностям ребенка; необходимый, достаточный и рационально организованный двигательный режим.

Необходимо использование игровых технологий, игровых обучающих программ, оригинальных заданий и задач, введение в урок исторических экскурсов и отступлений позволяют снять эмоциональное напряжение. Этот прием также позволяет решить одновременно несколько различных задач: обеспечить психологическую разгрузку учащихся, дать им сведения развивающего и воспитательного плана, показать практическую значимость изучаемой темы, побудить к активизации самостоятельной познавательной деятельности. Создание благоприятного психологического климата на занятии играет особую роль. Пожалуй, одним из важнейших аспектов является именно психологический комфорт учащихся во время занятий. С одной стороны, таким образом, решается задача предупреждения утомления учащихся, с другой — появляется дополнительный стимул для раскрытия творческих возможностей каждого ребенка.

2.4 Календарный учебный график

| № п\п | Число и месяц | Время проведения | Форма проведения | Кол-во часов | Тема занятия |
|-------|--|----------------------------|------------------------|--------------|---|
| 1-2 | 03.09.2024 04.09.2024 | 15:00-15:40 15:50-16:30 | Беседа | 2 | Вводное занятие. Техника безопасности. История развития квадрокоптеров. |
| 3-8 | 10.09.2024 11.09.2024 17.09.2024 18.09.2024 24.09.2024 25.09.2024 | 15:00-15:40 15:50-16:30 | Опрос | 6 | Учебно-методический комплект знакомство с деталями конструктора. |
| 9-10 | 01.10.2024 02.10.2024 | 15:00-15:40 15:50-16:30 | Беседа | 2 | Детали и узлы квадрокоптера: аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором. |
| 11-12 | 08.10.2024 09.10.2024 | 15:00-15:40 15:50-16:30 | Опрос | 2 | Детали и узлы квадрокоптера: Бесколлекторные двигатели. Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем. |
| 13-14 | 15.10.2024 16.10.2024 | 15:00-15:40 15:50-16:30 | Беседа | 2 | Детали и узлы квадрокоптера: Полетный контроллер. Техника безопасности при обращении с полетным контроллером. |
| 15-16 | 22.10.2024 23.10.2024 | 15:00-15:40 15:50-16:30 | Самостоятельная работа | 2 | Детали и узлы квадрокоптера: Приёмник. Пульт управления. Техника безопасности при обращении с приёмником, пультом управления. |
| 17-18 | 29.10.2024 30.10.2024 | 15:00-15:40 15:50-16:30 | Самостоятельная работа | 2 | Детали и узлы квадрокоптера: Регулятор скорости. Техника безопасности при обращении с регулятором скорости. |
| 19-20 | 05.10.2024 06.10.2024 | 15:00-15:40 15:50-16:30 | Самостоятельная работа | 2 | Обобщение теоретической части- проверка теоретических знаний. |
| 21-24 | 12.10.2024 13.10.2024 19.10.2024 20.10.2024 | 15:00-15:40 15:50-16:30 | Практическая работа | 4 | Приёмы работы ручным инструментом. Техника безопасности при работе ручным инструментом. Сборка корпуса квадрокоптер |
| 25-28 | 26.10.2024 27.10.2024 05.11.2024 06.11.2024 | 15:00-15:40 15:50-16:30 | Практическая работа | 4 | Пайка. Основы пайки. Техника безопасности при работе с паяльником. |
| 29-32 | 12.11.2024 13.11.2024 19.11.2024 20.11.2024 | 15:00-15:40 15:50-16:30 | Практическая работа | 4 | Подключение регулятора скорости. |
| 33-36 | 26.11.2024 27.11.2024 03.12.2024 04.12.2024 | 15:00-15:40 15:50-16:30 | Практическая работа | 4 | Установка и подключение полетного контроллера. Подключение бесколлекторных двигателей. Проверка направления вращения. |

| | | | | | |
|---------------|--|----------------------------|---------------------|---|--|
| 37 - 40 | 10.12.2024 11.12.2024 17.12.2024 18.12.2024 | 15:00-15:40 15:50-16:30 | Практическая работа | 4 | Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем. Калибровка регуляторов скорости. |
| 41 - 44 | 24.12.2024 25.12.2024 08.01.2025 14.01.2025 | 15:00-15:40 15:50-16:30 | Практическая работа | 4 | Подключение полетного контроллера к компьютеру. Загрузка прошивки в память полетного контроллера. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса прогармы-конфигуратора MultiWiiConf. |
| 45 - 48 | 15.01.2025 21.01.2025 22.01.2025 28.01.2025 29.01.2025 | 15:00-15:40 15:50-16:30 | Практическая работа | 5 | Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Установка пропеллеров. Пробный запуск без взлёта. |
| 49 - 55 | 04.02.2025 05.02.2025 11.02.2025 12.02.2025 18.02.2025 19.02.2025 25.02.2025 | 15:00-15:40 15:50-16:30 | Практическая работа | 7 | Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульта управления. Проверка работ всех узлов квадрокоптера. Корректировка значений в настройках прошивки. |
| 56 - 61 | 26.02.2025 04.03.2025 05.03.2025 11.03.2025 12.03.2025 18.03.2025 | 15:00-15:40 15:50-16:30 | Практическая работа | 6 | Взлёт на малую высоту. Зависание. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах. |
| 62 - 69 | 19.03.2025 25.03.2025 26.03.2025 01.04.2025 02.04.2025 08.04.2025 09.04.2025 15.04.2025 | 15:00-15:40 15:50-16:30 | Практическая работа | 8 | Полет на малой высоте по траектории. |
| 70 - 71 | 16.04.2025 23.04.2025 | 15:00-15:40 15:50-16:30 | Практическая работа | 2 | Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ полетов, ошибок пилотирования. |
| 72 - 77 | 24.04.2025 30.04.2025 06.05.2025 07.05.2025 13.05.2025 14.05.2025 20.05.2025 21.05.2025 | 15:00-15:40 15:50-16:30 | Практическая работа | 6 | Настройка функций удержания высоты и курса. Полет с использованием данных функций. |
| 78 - 79 | 27.05.2025 28.05.2025 | 10:00-10:40 | Практическая работа | 2 | Подключение GPS-приемника. Настройка его работы. |
| 80 - 85 | 03.06.2025 04.06.2025 10.06.2025 | 10:00-10:40 | Итоговая аттес | 6 | Полет с использованием функций автоматизации. |

| | | | | | |
|---------------|--|-------------|-------|---|--|
| | 11.06.2025 17.06.2025 18.06.2025 | | тация | | |
| 86 - 87 | 24.06.2025 25.06.2025 | 10:00-10:40 | | 2 | Разборка квадрокоптера на составные части. |

2.5 Оценочные материалы

В процессе реализации дополнительной общеразвивающей программы предусмотрена система контроля планируемых результатов, которая позволяет определить эффективность обучения по программе, внести необходимую корректировку в образовательный процесс.

3. Список литературы

Список литературы для педагога:

1. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Мультикоптер-общий обзор квадрокоптеров](https://ru.wikipedia.org/wiki/Мультикоптер-общий_обзор_квадрокоптеров)
2. http://mediaworx.ru/wp-content/uploads/2018/05/Tello_User_Manual_V1.2_RU_Lock.pdf-руководство пользователя Tello
3. <http://quad-copter.ru/dji-tello.html> - обзор квадрокоптера Tello Видеоматериал
1. <https://dronnews.ru/obzory/dji/dji-ryze-tello.html>- обзор квадрокоптера Tello

Список литературы для обучающихся и родителей:

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/articles/4323/> Наука и жизнь. Беспилотные самолеты: максимум возможностей

