

Отдел образования администрации Сосновского района Тамбовской области

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

Сосновская средняя общеобразовательная школа № 1

Рекомендовано к утверждению Утверждаю

педагогическим советом МБОУ и.о. директора МБОУ Сосновской

Сосновской СОШ №1 СОШ №1

Протокол № 1 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/А.М. Аносов/

от «30» августа 2023 г. Приказ № 677 от «01» сентября 2023 г.

**Дополнительная общеобразовательная**

**общеразвивающая программа**

**технической направленности**

**«ЭКО-АГРО-ЭКСПЕРТ»**

**(уровень освоения – ознакомительный)**

Возраст учащихся: 12-17 лет

Срок реализации: 1 год

**Автор - составитель:**

Зеленин Игорь Алексеевич,

педагог дополнительного образования

р.п. Сосновка

2023 г.

**ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| ***1. Учреждение*** | Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Сосновская средняя общеобразовательная школа № 1 |
| ***2. Полное название программы*** | Дополнительная общеобразовательная,  общеразвивающая программа технической направленности «ЭКО-АГРО-ЭКСПЕРТ» |
| ***3. Сведения об авторе:*** |  |
| ***3.1. Ф.И.О., должность*** | Зеленин Игорь Алексеевич, педагог дополнительного образования |
| ***4. Сведения о программе:*** |  |
| ***4.1. Нормативная база:*** | * Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; * Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства от 31.03.2022 г. № 678-р); * Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г.  № 629); * Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.); * Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"; * Устав МБОУ Сосновской СОШ №1. |
| ***4.2. Область применения*** | Дополнительное образование |
| ***4.3. Направленность*** | Техническая |
| ***4.4. Вид программы*** | Общеразвивающая |
| ***4.5. Возраст обучающихся по программе*** | 12-17 лет |
| ***4.6. Продолжительность обучения*** | 1 год |

**Блок № 1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»**

* 1. **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Эко-агро-эксперт» имеет техническую направленность.

Программа реализует развивающие функции технического творчества.

Квадрокоптер – летающий робот, с четырьмя винтами, управляющийся дистанционно. Квадрокоптеры - это уже не просто игрушка детей нового поколения, это новый этап эволюции робототехники. Возможность применения безгранична. Их уже сегодня используют во всех сферах человеческой жизни: от военной до бытовой.

Уровни освоения программы: ознакомительный.

**Актуальность программы**

Данная дополнительная общеобразовательная программа соотносится с тенденциями развития дополнительного образования и согласно Концепции

развития дополнительного образования способствует созданию необходимых условий для личностного развития учащихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения.

На современном этапе развития общества программа отвечает запросам детей и родителей: для подготовки учащихся к жизни в современном информационном обществе в первую очередь развивает пространственное мышление, способность к анализу (вычленению структуры объекта, выявлению взаимосвязей, осознанию принципов организации) и синтезу (созданию новых схем, структур и моделей).

Стремительное развитие интерактивных мультимедийных технологий требует появления новых интерфейсов взаимодействия. Данные интерфейсы не используют привычные графические меню, формы или панели инструментов, они опираются на методы взаимодействия, присущие сугубо человеку, т.е. вместо традиционных средств управления используются обучающие примеры, жесты, человеческая речь.

Сегодня одним из самых перспективных направлений в сфере IT-разработок является виртуальная и дополненная реальность. Данные технологии представляют собой новый способ получения информации: дополненная реальность способна сделать восприятие информации человеком гораздо проще и нагляднее. Требуемые запросы будут автоматически доставляться пользователю. Дополненная реальность - это, прежде всего, технология, с помощью которой реальные объекты приобретают новые качества и раскрываются пользователю, с другой стороны.

Дополненная реальность - это новый метод получения информации и к другим различным данным, но влияние этой технологии, возможно, окажет неизгладимое впечатление на человека, сравнимое с возникновением интернета.

Виртуальная реальность – это технология, позволяющая в реальном времени переместиться в виртуальное пространство, создать свой мир, или же приложение, позволяющее оптимизировать затраты ресурсов при обучении на производстве. Виртуальная реальность сегодня становится неотъемлемой частью общества, культуры и образования. Ее используют в целях наиболее полного достижения интерактивности, наглядности и доступности информационного потока. В современном обществе, где ежедневно человек сталкивается с Bigdata, виртуальная реальность поможет систематизировать и значительно упростить образовательный процесс, производство и т.д.

Исходя из всего вышеизложенного, можем сказать, что актуальность изучения дополненной и виртуальной реальности в следующем:

1. Доступность информации.

2. Интерактивность. Благодаря этому свойству, взаимодействие пользователя с объектом позволяет создавать большое количество различных способов обучения, так как объекты представляются очень реалистично. Например, человек может ремонтировать двигатель, и в настоящий момент получать инструкцию по выполнению работы.

3. «Вау-эффект». Необычный способ представления информации, который позволяет привлекать внимание, а также усиливать запоминание. На сегодняшний день это особенно актуально в образовании, так как дети могут воспринимать процесс обучения более увлекательным и наглядным.

4. Реалистичность. Дополненная реальность намного увеличивает эффект воздействия на зрителя по сравнению с виртуальным восприятием.

5.Инновационность. Дополненная реальность воспринимается как нечто новое, выдающееся и современное, что переносит пользователя в мир будущего и учит его в нем.

6. Новые способы применения. Применение дополненной реальности практически безгранично. Ниже приведены несколько примеров.

Сегодня существует достаточно большой спектр областей, где применяется дополненная и виртуальная реальность, но в первую очередь можно выделить следующие: медицина, образование, картография и ГИС, проектирование и дизайн.

Очень важную роль дополненная и виртуальная реальность играет в области образования. При помощи этих технологий возможна визуализация любых понятий, а также просмотр и его исследование. Данные технологии поднимают образование на совершенно новый качественный уровень. В проектировании дополненная реальность позволяет увидеть дом на пустыре, а также обустроить его.

Дополненная и виртуальная реальность перевернет восприятие окружающего мира, сделает его наиболее интерактивным, придаст некоторое ощущение игры. Если на данный момент для придания ощущения виртуальности окружающему миру нам необходимо надевать очки или шлем, то возможно в будущем микросхемы будут так малы, что они будут встраиваться прямо в сетчатку человеческого глаза.

**Отличительные особенности данной программы**

Профессия оператор квадрокоптеров сегодня входит в топ-50 самых востребованных профессий в мире. В ходе подготовки по даной программе обучающиеся получат теоретические знания и практические навыки, которые позволят им:

управлять квадракоптерами в различных погодных условиях, проводить видео и фотосъёмку объектов с различной высоты,

поддерживать видеосвязь с летательными аппаратами,

производить запись, обобщение и передачу информации, полученной от коптеров для её применения в сельском хозяйстве.

При необходимости применяются дистанционные технологии.

**Педагогическая целесообразность**

Курс по созданию агрокоптеров для школьников интересен тем, что интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации с такой важной отраслью, как сельское хозяйство. Занимаясь по данной программе, обучающиеся получат знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, а также его роль в развитии сельского хозяйства. На занятиях ученики сами смогут собрать летающее устройство, научатся им управлять и применять для выполнения простейших операций сельского хозяйства на школьном участке: проводить аэросъемку участка, анализировать почву, участвовать в высаживании семян и растений, поливать, опрыскивать, оценивать состояние урожая.

Изучение курса способствует осознанию обучающимися значимости сельскохозяйственных профессий, воспитанию чувства гражданского долга — готовности трудиться в сельском хозяйстве, любовь к Родине, селу, природе и уважения к людям труда.

**Адресат программы**

Программа предназначена для обучающихся 12 - 17 лет, проявляющих интерес к техническому творчеству.

**Условия набора учащихся**

Для обучения принимаются все желающие учащиеся.

**Количество учащихся**

Численный состав учащихся в объединении составляет 8-10 человек.

**Объем и срок освоения программы**

Программа рассчитана на 1 год обучения. Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения и необходимых для освоения программы – 72 часа.

**Формы и режим занятий**

Основной формой учебной работы является групповое занятие. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа. Продолжительность одного учебного часа 45 минут. Наполняемость группы: 8-10 человек. Состав группы постоянный.

**1.2. Цель и задачи программы**

**Цель:** развитие творческих способностей учащихся в процессе конструирования, проектирования и сборки летательного аппарата;формирование представлений о месте квадрокоптеров и путях их рационального использования в аграрном секторе;формирование навыков использования коптеров для нужд сельского хозяйства.

**Задачи:**

**обучающие:**

* дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов;
* научить приёмам сборки и программирования беспилотных летательных аппаратов;
* ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами;
* научить приемам аэрофотосъемки;
* способствовать углублению и расширению имеющихся у учащихся знаний о сельском хозяйстве в целом и о природе Сосновского района;
* создать условия для приобретения специальных знаний и умений в области научной деятельности: овладения навыками полевых исследований, анализа материала с помощью квадрокоптера.

**развивающие:**

* развиватьпознавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности средствами ИКТ;
* развивать алгоритмическое мышление, способности к формализации;
* развивать творческую инициативу и самостоятельность;
* развивать память, внимание, мелкую моторику, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

**воспитательные:**

* воспитывать чувство ответственности за результаты своего труда;
* формировать установки на позитивную социальную деятельность в информационном обществе, на недопустимости действий, нарушающих правовые, этические нормы работы с информацией;
* воспитывать стремление к самоутверждению через освоение компьютера и созидательную деятельность с его помощью;
* воспитывать личную ответственность за результаты своей работы на компьютере, за возможные свои ошибки;
* воспитывать потребность и умение работать в коллективе при решении сложных задач, эффективно распределять обязанности;
* воспитывать скромность, заботу о пользователе продуктов своего труда.

**1.3. Содержание программы**

**Учебный план**

**1 год обучения**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Название**  **раздела, темы** | **Всего**  **часов** | **В том числе** | | **Формы аттестации\**  **контроля** |
| **Теория** | **Практика** |
| **Вводное занятие.**  **Техника безопасности.** | | **2** | **1** | **1** | Начальная диагностика. Анкетирование |
| **Раздел 1. «Теория мультироторных систем».** | | **15** | **8** | **7** |  |
| 1.1 | Знакомство с конструктором. | 3 | 2 | 1 | Опрос. |
| 1.2 | Детали и узлы квадрокоптера. | 8 | 5 | 3 | Опрос. |
| 1.3 | Полёты на симуляторе. | 4 | 1 | 3 | Опрос, наблюдение. |
| **Раздел 2. «Монтаж квадрокоптера. Настройка квадрокоптера для полётов».** | | **25** | **8** | **17** |  |
| 2.1 | Сборка квадрокоптера. | 3 | 1 | 2 | Наблюдение. |
| 2.2 | Настройка квадрокоптера. | 7 | 3 | 4 | Опрос, наблюдение. |
| 2.3 | Пробный запуск. | 6 | 1 | 5 | Опрос, наблюдение. |
| 2.4 | Учебные полёты. | 9 | 3 | 6 | Наблюдение. |
| **Раздел 3. «Программированный полёт».** | | **6** | **2** | **4** |  |
| 3.1 | Программированный полёт в помещении. | 3 | 1 | 2 | Промежуточная диагностика.  Опрос, наблюдение. |
| 3.2 | Программированный полёт на улице. | 3 | 1 | 2 | Опрос, наблюдение. |
| **Раздел 4. «Квадрокоптер PIONEER KNIGHT 2MP».** | | **6** | **1** | **5** |  |
| 4.1 | Настройка, установка, подключение оборудования. | 2 | 1 | 1 | Наблюдение. |
| 4.2 | Использование оборудования для фото и видеосъёмки. | 4 | - | 4 | Наблюдение. |
| **Раздел 5. «Агрокоптер. Применение квадрокоптеров в сельском хозяйстве».** | | **17** | **4** | **13** | Наблюдение. |
| 5.1 | Площадь поля (участка). | 8 | 2 | 6 | Практическая работа. |
| 5.2 | Программирование полёта коптера на заданной территории. | 9 | 2 | 7 | Практическая работа. |
| **Итоговое занятие.** | | **1** | **-** | **1** | Итоговая диагностика.  Опрос. |
| **Итого:** | | **72** | **24** | **48** |  |

**Содержание учебного плана**

**1 год обучения**

**Вводное занятие.**

**Теория:** Занятие-знакомство. Ознакомление с техникой безопасного поведения при работе в ЦО «Точка роста». Знакомство с режимом работы и основными разделами и темами программы.

**Практика:** Знакомство с техникой безопасности.

**Раздел I. «Теория мультироторных систем».**

1.1. «Знакомство с конструктором».

**Теория:**История развития квадрокоптеров. Учебно-методический комплекс Геоскан Пионер - знакомство с деталями конструктора.

**Практика:**Знакомство с деталями конструктора.

1.2. «Детали и узлы квадрокоптера».

**Теория:**Литий-полимерные аккумуляторы. Бесколлекторные двигатели. Воздушные винты. Полетный контроллер. Приёмник. Пульт управления. Регулятор скорости.

**Практика:**Зарядка, разрядка, балансировка, хранение литий-полимерных аккумуляторов. Эксплуатация воздушных винтов. Принцип функционирования полётного контроллера. Принцип работы аппаратуры управления.

1.3. «Полёты на симуляторе».

**Теория:**Теория полётов. Принцип работы симулятора.

**Практика:**Работа на симуляторе.

**Раздел 2. «Монтаж квадрокоптера. Настройка квадрокоптера для полётов».**

2.1. «Сборка квадрокоптера».

**Теория:**Приёмы работы ручным инструментом. Техника безопасности при работе ручным инструментом.

**Практика:**Сборка и разборка корпуса квадрокоптера.

2.2. «Настройка квадрокоптера».

**Теория:**Загрузка прошивки в память полетного контроллера. Полетный контроллер.

**Практика:**Установка и подключение полетного контроллера. Подключение регулятора скорости. Проверка направления вращения винтов. Подключение полетного контроллера к компьютеру. Загрузка прошивки в память полетного контроллера. Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем.

2.3. «Пробный запуск».

**Теория:**Проверка работ всех узлов квадрокоптера. Корректировка значений в настройках прошивки.

**Практика:**Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Посадка. Привыкание к пульту управления.

2.4. «Учебные полёты».

**Теория:** Разбор аварийных ситуаций. Настройка функций удержания высоты и курса. Полет с использованием данных функций.

**Практика*:***Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах. Перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Полет на малой высоте по заданной траектории: «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».

**Раздел 3. «Программированный полёт».**

3.1. «Программированный полёт в помещении».

**Теория:** Разбор и настройка функций программированного полёта в помещении.

**Практика:** Автономный полет в помещении с использованием графических блоков, кода.

3.2. «Программированный полёт на улице».

**Теория:**Разбор и настройка функций программированного полёта на улице.

**Практика:** Произведение автономного полета в помещении с использованием графических блоков, кода.

**Раздел 4. «Квадрокоптер PIONEER KNIGHT 2MP».**

4.1. «Настройка, установка, подключение оборудования».

**Теория:**Применяемое оборудование – 2MP камера, барометр. Основы видеотрансляции через сеть WiFi.

**Практика:** Настройка оборудования.

4.2. «Использование оборудования для фото и видеосъёмки».

**Теория:**Установка и подключение видеооборудования.

**Практика:** Установка и подключение видеооборудования. Проведение пробной видео и фотосъемки с воздуха. Дистанционное управление камерой. Фото и видеосъёмка с воздуха на малой высоте. Проведение полёта с онлайн-трансляцией видео.

**Раздел 5. «Применение квадрокоптеров в сельском хозяйстве».**

5.1 Площадь поля (участка).

**Теория:** Определения площади поля (участка), как основа для точного расчета затрат на его обработку и засеивание.

**Практика:** Фото и видеосъёмка приусадебных участков школы.

5.2 Программирование полёта коптера на заданной территории.

**Теория:** Программирование полёта коптера на заданной территории.

**Практика:** Оценка их состояния после зимнего периода. Сбор информации для определения площади поля (участка), как основы для точного расчета затрат на его обработку и засеивание. Контролирование состояния всхода растений с помощью фото и видеосъёмки. Съёмка местности при высадке семян в грунт. Применение встроенного барометра для планирования графика полива. Проведение мероприятий опрыскивания растений. Программирование полёта коптера на заданной территории.

**Итоговое занятие.**

**Практика:**Итоговая аттестация: диагностика, проверка практических умений учащихся. Соревнования среди обучаемых по преодолению летательными аппаратами различных искусственных препятствий различной степени сложности. Выполнение практических заданий на правильность и время в соответствии с техническим заданием.

**1.4. Планируемые результаты**

*В**результате освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «ЭКО-АГРО-ЭКСПЕРТ»* *у учащихся формируются*

***Личностные компетенции:***

* информационное мировоззрение, обеспечивающее целенаправленную и самостоятельную деятельность по оптимальному удовлетворению индивидуальных информационных потребностей, способностей создавать новые информационные продукты и творчески их использовать в различных целях;
* воспитаются этические чувства, прежде всего доброжелательность и эмоционально-нравственная отзывчивость;
* появятся навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций сформированы умения:
* оценивать собственную учебную деятельность и свои достижения;
* проявлять самостоятельность, инициативу;
* уважение к труду людей, занятых в сельском хозяйстве.

***Метапредметные компетенции:***

* умения формулировать цели, задачи, выдвигать гипотезы, анализировать, делать выводы;
* действовать по плану и при необходимости вносить коррективы в план действий;
* использовать средства информационных технологий;
* контролировать процесс и результаты деятельности;
* развивать коммуникативные и исследовательские умения;
* осваивать разные способы решения проблем творческого и технического характера.

***Предметные компетенции:***

* свободно управлять различными моделями квадрокоптеров;
* производить аэрофото и видеосъемку;
* использовать аппарат для простейших сельскохозяйственных нужд.

**Блок № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»**

**2.1. Календарный учебный график**

Количество учебных недель – 36.

*Дата начала и окончания учебных периодов*

Начало занятий обучения с 15 сентября, окончание занятий 31 мая.

Продолжительность каникул с 1 июня по 31 августа.

**2.2. Условия реализации программы**

Санитарно-гигиенические требования

Занятия должны проводиться в кабинете, соответствующем требованиям техники безопасности, противопожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет должен хорошо освещаться и периодически проветриваться. Необходимо наличие аптечки с медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

* 1. Педагог, работающий по данной программе, должен иметь высшее или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю детского объединения без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование и дополнительную профессиональную подготовку по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы, педагоги дополнительного образования с классическим образованием.
  2. 2.3. Формы контроля и подведения итогов реализации программы

Оценка качества реализации программы включает в себя вводный, текущий и итоговый контроль учащихся.

***Вводный контроль (начальная диагностика)*** осуществляется в начале обучения в виде собеседования для определения исходного уровня знаний и умений учащихся.

***Текущий контроль*** осуществляется в течении всего обучения по программе и направлен на определение уровня усвоения изучаемого материала обучающимися.

***Итоговый контроль (итоговая диагностика)***: осуществляется в конце курса освоения программы и направлен на определение результатов работы и степени усвоения теоретических и практических знаний, умений и навыков, сформированности личностных качеств.

Итоговый контроль проводится по результатам всего обучения в виде собеседований, практических работ, тестов, анкетирования, зачетных занятий.

**2.4. Оценочные материалы**

Виды контроля:

Начальный – проводится в начале учебного года. Его цель – первоначальная оценка знаний и умений обучающихся.

Текущий – в течение учебного года. Его цель – определить степень усвоения обучающимися учебного материала, подбор наиболее эффективных методов обучения.

Итоговый – в конце учебного года. Его цель – определить изменение уровня развития творческих способностей обучающихся, получение сведений для совершенствования программы и методов обучения.

Итогом реализации дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы является контрольное (итоговое, отчетное) занятие, на котором проверяется теоретическая и практическая подготовка учащихся. Уровни освоения программы – высокий, средний, низкий. Методом проверки теоретических знаний является устный опрос.

**2.5. Методические материалы**

**Методическое обеспечение программы:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название раздела,**  **темы.** | **Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал.** | **Формы,**  **методы,**  **приемы**  **обучения.** | **Формы подведения итогов.** |
|  | Вводное занятие. | Иллюстрации, пособия по сборке и пилотированию коптеров, планы-конспекты занятий. Компьютерное оборудование для учащихся и педогога: - ноутбук, - 5 учебных компьютеров, - 1 интерактивная доска, - квадрокоптер, - программное обеспечение, - учебно-методический комплекс Геоскан Пионер, - программаторы для микро-контроллеров. | Занятие-путешествие.  *Словесные*: рассказ, беседа, объяснение, инструктаж, чтение справочной литературы  *Наглядные:* показ схем сборки коптеров, видеороликов, демонстрация инструментов, просмотр и анализ фото и видео материалов.  *Практические:* программирование коптера для выполнения конкретного заданий  *Проблемно-поисковые:* выполнение заданий разного уровня сложности | Начальная диагностика, анкетирование. |
| 1. | Теория мультироторных систем | Иллюстрации, пособия по сборке и пилотированию коптеров, планы-конспекты занятий. Компьютерное оборудование для учащихся и педогога: - ноутбук, - 5 учебных компьютеров, - 1 интерактивная доска, - квадрокоптер, - программное обеспечение, - учебно-методический комплекс Геоскан Пионер, - программаторы для микро-контроллеров. | Теоретическое занятие, практическое занятие, интегрированное занятие. *Словесные*: рассказ, беседа, объяснение, инструктаж, чтение справочной литературы  *Наглядные:* показ схем сборки коптеров, видеороликов, демонстрация инструментов, просмотр и анализ фото и видео материалов.  *Практические:* программирование коптера для выполнения конкретного заданий  *Проблемно-поисковые:* выполнение заданий разного уровня сложности | Устный контроль знаний (опрос), практический контроль (анализ практических умений и навыков), успешное выполнение всех практических задач |
| 2. | Монтаж квадрокоптера. Настройка квадрокоптера для полётов. |
| 3. | Программированный полёт. |
| 4. | Квадрокоптер PIONEER KNIGHT 2MP. |
| 5. | Агрокоптер. Применение квадрокоптеров в сельском хозяйстве. |
|  | Итоговое занятие | Соревнования среди обучаемых по преодолению летательными аппаратами различных искусственных препятствий различной степени сложности. Выполнение практических заданий на правильность и время в соответствии с техническим заданием. | | Анализ результатов работы за год, соревнования |

**Алгоритм учебного занятия**

1.Постановка цели для каждого занятия в соответствии с программой.

2.Постановка задач, подбор необходимой литературы и материалов, в зависимости от темы занятия.

3.Выбор оптимальной формы работы с детьми в зависимости от темы занятия.

4.Использование различных методов и приемов работы с детьми.

5.Осуществление контроля на занятии и соблюдение правил техники безопасности.

**2.6. Список литературы**

**Литература для педагога**

1. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие.-М.: МПСИ, 2016.- 312с.Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. – СПб.: Питер, 2017.

2. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество. - М.: Педагогика. [Электронный ресурс] (http://opac.skunb.ru)

3. Менчинская Н.А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребёнка: Избранные психологические труды/ Под ред. Е.Д.Божович. – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2017. – 512с.

4. Палагина Н.Н. Психология развития и возрастная психология: учебное пособие для вузов. -М.: МПСИ, 2018. - 288с.

6. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 2018. -713с.: ил.- (Серия «Мастера психологии»).

7. Фельдштейн Д.И. Психология развития человека как личности: Избранные труды: В 2т./ Д.И. Фельдштейн – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2017. – Т.2. - 456с.

8. Н.Н.Фирова. Поиск и творчество – спутники успеха// «Дополнительное образование и воспитание» №10(156)2018. – С.48-50.

**Литература для обучающихся**

1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научнотехнический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2018. №4. Режим доступа: http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html (дата обращения 20.04.2018).

2. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2017 №8 Режим доступа: http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html (Дата обращения 20.10.17)

3. Ефимов. Е. Программируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: http://habrahabr.ru/post/227425/ (Дата обращения 20.10.18

4. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2018. Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy\_ajerodtnamiki\_Riga.pdf (Дата обращения 20.10.17)

5. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. Наука и обра-зование. МГТУ им. Н.Э. Баумана.Электрон.журн. 2018. №3. Режим доступа: http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html (дата обращения 17.04.2018).

**Интернет ресурсы:**

1. Авиация. - http://www.planers32.ru/

2. Атлас авиации. - http://aviaclub33.ru/

3. https://ru.wikipedia.org/wiki

4. Обзоры квадрокоптеров www.youtube.com

5. http://heliblog.ru/multikoptery/nachinaem-znakomstvo-s-kvadrokopterami.html

6. квадрокоптеры видео http://yandex.ru/video/

7.http://kvadrokoptery.com/

8.http://habrahabr.ru/company/nordavind/blog/181540/

9.http://quadrocopter.ru/

10.http://ardupilot-mega.ru/wiki/arducopter/build-your-own-multicopter.html

Авиация. - http://www.planers32.ru/

11. Атлас авиации. - http://aviaclub33.ru/

12. https://ru.wikipedia.org/wiki

13. Обзоры квадрокоптеров [www.youtube.com](http://www.youtube.com)

14. http://heliblog.ru/multikoptery/nachinaem-znakomstvo-s-kvadrokopterami.html

15. квадрокоптеры видео http://yandex.ru/video/

16. http://kvadrokoptery.com/

17. http://habrahabr.ru/company/nordavind/blog/181540/

18. http://quadrocopter.ru/

19. http://ardupilot-mega.ru/wiki/arducopter/build-your-own-multicopter.html

*Приложение 1*

**2.1. Календарный учебный график**

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**

**«Агрокоптеры» 2020-2021 учебный год**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Дата** | **Время проведения** | **Количество часов** | **Тема занятий** | **Место проведения** | **Форма контроля** |
| 1-2 | 15.09.2020г. | 15.00-16.30 | 2 | Вводное занятие. Техника безопасности. | Каб 303 | опрос |
| **Раздел 1. Теория мультироторных систем. (15ч)** | | | | | | |
| * 1. Знакомство с конструктором (3 ч) | | | | | | |
| 3 | 21.09.2020г. | 15.00-15.45 | 1 | История развития квадрокоптеров. | Каб 303 | опрос |
| 4-5 | 28.09.2020г. | 15.00-16.30 | 2 | Учебно-методический комплекс Геоскан Пионер - знакомство с деталями конструктора. | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| * 1. **Детали и узлы квадрокоптера конструктором (8 ч)** | | | | | | |
| 6 | 01.10.2020г. | 15.00-15.45 | 1 | Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| 7 | 05.10.2020г. | 15.00-15.45 | 1 | Практическое занятия с литий-полимерными аккумуляторами (зарядка / разрядка / балансировка / хранение) | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| 8 | 12.10.2020г. | 15.00-15.45 | 1 | Бесколлекторные двигатели. Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| 9 | 15.10.2020г. | 15.00-15.45 | 1 | Воздушные винты. Техника безопасности при использовании воздушных винтов | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| 10 | 19.10.2020г. | 15.00-15.45 | 1 | Полетный контроллер. Техника безопасности при обращении с полетным контроллером, с приёмником, пультом управления. Принцип аппаратуры управления. Принцип функционирования полётного контроллера | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| 11 | 22.10.2020г. | 15.00-15.45 | 1 | Регулятор скорости. Техника безопасности при обращении с регулятором скорости. | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| 12 | 26.10. 2020г. | 15.00-15.45 | 1 | Обобщение теоретической части |  | опрос, беседа |
| 13 | 29.10. 2020г. | 15.00-15.45 | 1 | Проверка теоретических знаний, зачёт | Каб 303 | зачёт |
| * 1. **Полёты на симуляторе (4 ч)** | | | | | | |
| 14-17 | 03.11.2020г. 05.11.2020г.  09.11.2020г.  12.11.2020г. | 15.00-15.45  15.00-15.45  15.00-15.45  15.00-15.45 | 1  1  1  1 | Полёты на компьютерном симуляторе | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| **Раздел 2. «Монтаж квадрокоптера. Настройка квадрокоптера для полётов» (25)** | | | | | | |
| **2.1. Сборка квадрокоптера (3 ч)** | | | | | | |
| 18 | 16.11.2020г. | 15.00-15.45 | 1 | Приёмы работы ручным инструментом. Техника безопасности при работе ручным инструментом | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| 19 | 18.11.2020г. | 15.00-15.45 | 1 | Сборка корпуса квадрокоптера. | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| 20 | 25.112020г. | 15.00-15.45 | 1 | Разборка квадрокоптера на составные части | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| **2.2. Настройка квадрокоптера (7 ч)** | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 21 | 27.11.2020г. | 15.00-15.45 | 1 | Подключение регулятора скорости. | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| 22 | 30.11.2020г. | 15.00-15.45 | 1 | Установка и подключение полетного контроллера. | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| 23 | 03.12.2020г. | 15.00-15.45 | 1 | Подключение бесколлекторных двигателей. Проверка направления вращения | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| 24 | 07.12.2020г. | 15.00-15.45 | 1 | Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем. | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| 25 | 10.12.2020г. | 15.00-15.45 | 1 | Калибровка регуляторов скорости | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| 26-27 | 17.12.2020г. | 15.00-16.30 | 2 | Подключение полетного контроллера к компьютеру.  Загрузка прошивки в память полетного контроллера. | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| **2.3. Пробный запуск (6 ч)** | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 28 | 21.12.2020г. | 15.00-15.45 | 1 | Подготовка квадрокоптера к первому запуску. | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| 29 | 24.12.2020г. | 15.00-15.45 | 1 | Установка пропеллеров. Пробный запуск без взлёта. | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| 30-31 | 28.12.2020г. | 15.00-16.30 | 2 | Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Посадка. Привыкание к пульту управления. | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| 32-33 | 14.01.2021г. | 15.00-16.30 | 2 | Проверка работ всех узлов квадрокоптера. Корректировка значений в настройках прошивки | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| **2.4. Учебные полёты (6 ч)** | | | | | | |
|  | | | | | | |
| 34-35 | 21.01.2021г. | 15.00-16.30 | 2 | Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| 36 | 25.01.2021г. | 15.00-15.45 | 1 | Перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| 37-39 | 28.01.2021г. 01.02.2021г. 04.02.2021г. | 15.00-15.45  15.00-15.45  15.00-15.45 | 1  1  1 | Полет на малой высоте по заданной траектории: «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу» | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| 40 | 08.02.2021г. | 15.00-15.45 | 1 | Выполнение полёта «точная посадка на удаленную точку» | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| 41-42 | 11.02.2021г.  15.02.2021г. | 15.00-15.45  15.00-15.45 | 1  1 | Настройка функций удержания высоты и курса. Полет с использованием данных функций | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| **Раздел 3 «Программированный полёт»** | | | | | | |
| **3.1. Программированный полёт в помещении (3 ч)** | | | | | | |
| 43-44 | 25.02.2021г. | 15.00-16.30 | 2 | Запрограммированный автономный полет в помещении с использованием графических блоков | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| 45 | 01.03.2021г. | 15.00-15.45 | 1 | Запрограммированный автономный полет в помещении с использованием кода | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| **3.2. Программированный полёт на улице (3 ч)** | | | | | | |
| 46 | 04.03.2021г. | 15.00-15.45 | 1 | Программированный полёт как основа проведения с/х мероприятий | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| 47-48 | 11.03.2021г. | 15.00-16.30 | 2 | Запрограммированный автономный полет на улице с использованием графических блоков, кодов | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| **Раздел 4. «Квадрокоптер PIONEER KNIGHT 2MP» (6 ч)** | | | | | | |
| **4.1. Настройка, установка, подключение оборудования (2 ч)** | | | | | | |
| 49 | 15.03.2021г. | 15.00-15.45 | 1 | Применяемое оборудование – 2MP камера, его настройка. | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| 50 | 18.03.2021г. | 15.00-15.45 | 1 | Установка и подключение видеооборудования. | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| **4.2. Использование оборудования для фото и видеосъёмки (4 ч)** | | | | | | |
| 51 | 22.03.2021г. | 15.00-15.45 | 1 | Проведение пробной видео и фотосъемки с воздуха. Дистанционное управление камерой | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| 52 | 25.03.2021г. | 15.00-15.45 | 1 | Фотосъёмка с воздуха на малой высоте | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| 53 | 05.04.2021г. | 15.00-15.45 | 1 | Видеосъемка с воздуха на малой высоте | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| 54 | 08.04.2021г. | 15.00-15.45 | 1 | Основы видеотрансляции через сеть WiFi. Проведение полёта с онлайн-трансляцией видео | Каб 303 | опрос, наблюдение |
| **Раздел 5. «Агрокоптер. Применение квадрокоптеров в сельском хозяйстве» (17 ч)** | | | | | | |
| 55-56 | 12.04.2021г. 15.04.2021г. | 15.00-15.45  15.00-15.45 | 1  1 | Фото и видеосъёмка приусадебных участков школы. Оценка их состояния после зимнего периода. | Каб 303 | наблюдение |
| 57 | 19.04.2021г. | 15.00-15.45 | 1 | Сбор информации для определения площади поля (участка), как основа для точного расчета затрат на его обработку и засеивание | Каб 303 | наблюдение |
| 58 | 22.04.2021г. | 15.00-15.45 | 1 | Контролирование состояния всхода растений (в теплице школы) с помощью фото и видеосъёмки | Каб 303 | наблюдение |
| 59 | 26.04.2021г | 15.00-15.45 | 1 | Обнаружение участков с угнетенной растительностью, нарушением процесса высева | Каб 303 | наблюдение |
| 60-62 | 30.04.2021г.  06.05.2021г. | 15.00-15.45  15.00-15.45 | 1  2 | Съёмка местности при высадке семян в грунт. Использование коптеров для создания декоративной разметки участка | Каб 303 | наблюдение |
| 63-64 | 11.05.2021г. | 15.00-15.45  15.55-16.40 | 2 | Применение встроенного барометра для планирования графика полива | Каб 303 | наблюдение |
| 65-66 | 14.05.2021г. | 15.00-15.45  15.55-16.40 | 2 | Программирование полёта коптера на заданной территории | Каб 303 | наблюдение |
| 67 | 17.05.2021г. | 15.00-15.45 | 1 | Проведение мероприятий опрыскивания растений | Каб 303 | наблюдение |
| 68 | 19.05.2021г. | 15.00-15.45 | 1 | Доставление груза (точная посадка на местность) на удаленную точку | Каб 303 | наблюдение |
| 69-71 | 21.05.2021г. | 15.00-15.45  15.55-16.40 | 2 | Видеотрансляция с воздуха при оформлении участков (высадка растений в виде эмблемы школы) | Каб 303 | наблюдение |
| 72 | 24.05.2021г. | 15.00-15.45 | 1 | Итоговое занятие. Соревнование | Каб 303 | наблюдение |
| **Итого** |  |  | **72** |  |  |  |