

06-05

Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение
«Новосергиевская средняя общеобразовательная школа № 3
имени генерала А.И. Елагина»
Новосергиевского района Оренбургской области
(МОБУ «Новосергиевская СОШ № 3 им. генерала А.И. Елагина»)

УТВЕРЖДЕНА
Педагогическим советом
(протокол от 28.08.2025 № 1)

УТВЕРЖДАЮ
Директор МОБУ «Новосергиевская
СОШ № 3 им. генерала А.И. Елагина»
Н.П. Подшивалова
28.08.2025

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«АэроДрон»

Уровень основного общего образования

Срок освоения 1 год (7,8 класс)

Составитель: Глобенко Александр Михайлович,
учитель информатики

Раздел № 1. «Комплекс основных характеристик программы»

1.1 Пояснительная записка

Направленность (профиль) программы – научно-техническая

Актуальность программы.

Актуальность дополнительной образовательной программы в том, что занятия в технических кружках обеспечивают устойчивый интерес к технике, способствуют успешной социализации личности, а также увеличению числа будущих изобретателей и инженеров, их профориентации.

Современные тенденции развития роботизированных комплексов в авиации получили реализацию в виде беспилотных авиационных систем (БАС).

В настоящее время наблюдается лавинообразный рост интереса к беспилотной авиации как инновационному направлению развития современной техники, хотя история развития этого направления началась уже более 100 лет тому назад. Развитие современных и перспективных технологий позволяет сегодня беспилотным летательным аппаратам успешно выполнять такие функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами.

Благодаря росту возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт. Это создало необходимость в новой профессии: оператор БАС. Стратегическая задача курса состоит в подготовке специалистов по конструированию, программированию и эксплуатации БАС.

Настоящая образовательная программа позволяет не только обучить ребенка моделировать и конструировать БПЛА, но и подготовить обучающихся к планированию и организации работы над разноуровневыми техническими проектами и в дальнейшем осуществить осознанный выбор вида деятельности в техническом творчестве.

Работа по данной программе создаёт необходимые условия:

1. Свободного выбора ребенком видов и сфер деятельности.
2. Ориентации учителя на личностные интересы, потребности, способности ребенка.
3. Возможности свободного самоопределения и самореализации в образовательном процессе как ребенка, так и учителя.
4. Единство обучения, воспитания, развития в процессе реализации программы.

Отличительные особенности программы. Данный учебный курс входит в интеллектуальную научно-техническую образовательную область. В основе программы – практическая направленность. Специфика организации занятий по программе «АэроДрон» предполагает совмещение практических и теоретических заданий.

Адресат программы. Программа рассчитана на учащихся 7 – 8 класса. Подростки данного возраста (13-14 лет) очень эмоциональны, изменчивы, любознательны. Они с удовольствием занимаются практической работой,

моделируют, конструируют. Ценность данной программы заключается в том, что она рассчитана не только на социально благополучных детей, но и на социально-неадаптивных детей. Их объединяет одно – желание научиться делать что-либо полезное для себя и своих близких. В кружок принимаются все желающие.

Объем и срок освоения программы. Программа рассчитана на один учебный год в количестве 34 часов.

Формы обучения. Очное обучение.

Особенности организации образовательного процесса. Обучение производится в каникулярное время или в свободное от уроков время

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий. Общее количество часов в год - 34; количество часов и занятий в неделю – 1 час в неделю; периодичность и продолжительность занятий – 40 минут.

1.2. Цель и задачи программы

Цель : формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях, навыках и способах практической деятельности, подготовка к осуществлению осознанного профессионального выбора. Программа направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка.

Задачи курса:

Образовательные: способствовать самореализации кружковцев в изучении конкретных тем физики, информатики, математики, сформировать у обучающихся устойчивые знания в области моделирования и конструирования БАС, развить у обучающихся технологические навыки конструирования; сформировать у обучающихся навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений, знакомить учащихся с последними достижениями науки и техники, научить решать задачи нестандартными методами, развитие познавательных интересов при выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий.

Воспитательные: воспитание убежденности в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и техники, воспитание уважения к творцам науки и техники, сформировать коммуникативную культуру, внимание, уважение к людям, воспитать трудолюбие, развить трудовые умения и навыки, расширить политехнический кругозор и умение планировать работу по реализации замысла, предвидение результата и его достижение, сформировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

Развивающие: развитие умений и навыков учащихся самостоятельно работать с научно-популярной литературой, сформировать техническое мышление и творческий подход к работе, развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности, развитие творческих способностей, формирование у учащихся активности и самостоятельности, инициативы.

1.3 Содержание программы

Учебный план дополнительной общеразвивающей программы «АэроДрон»

| № | Названия раздела/темы | Количество часов | | |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|-----------|
| | | Всего | Теория | Практика |
| 1 | Введение в профессию «Оператор беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)» | 5 | 3 | 2 |
| 1.1 | Введение в пилотирование БПЛА в режиме FPV. История и перспективы | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 1.2 | Основные виды БПЛА и сферы их использования | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 1.3 | Основной состав frv комплекта. Аналоговые и цифровые системы frv | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 1.4 | Лучшие пилоты в мире frv дронов | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 1.5 | Законодательство в области использования БПЛА | 1 | 1 | 0 |
| 2 | Пилотирование дрона в авиасимуляторе | 20 | 1 | 19 |
| 2.1 | Различные виды авиасимуляторов и их применение (Liftoff). Подключение аппаратуры и калибровка стиков в авиасимуляторе | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 2.2 | Назначения стиков (газ, рысканье, крен, тангаж). Пилотирование БПЛА мультироторного типа в авиасимуляторе | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 2.3 | Пилотирование дрона в авиасимуляторе | 18 | 0 | 18 |
| 3 | Пилотирование FPV БПЛА мультироторного типа в помещении | 10 | 2 | 8 |
| 3.1 | Техника безопасности при пилотировании БПЛА мультироторного типа в помещении | 1 | 1 | 0 |
| 3.2 | Предполетная подготовка БПЛА | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 3.3 | Основные виды неисправностей БПЛА и способы их устранения | 1 | 0,5 | 0,5 |
| 3.4 | Первый взлет. Зависание на малой высоте. Посадка | 1 | 0 | 1 |
| 3.5 | Полёт в определенной зоне. Вперед-назад, влево—вправо | 2 | 0 | 2 |
| 3.6 | Полёт по кругу с удержанием и изменением высоты | 2 | 0 | 2 |
| 3.7 | Аттестация. Итоговое занятие «Сюжетный полет» | 1 | 0 | 1 |
| Всего: | | 34 | 6 | 28 |

Содержание учебного плана.

Раздел 1. Введение в профессию «Оператор беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)»

Тема 1.1. Вводное занятие. Беспилотный летательный аппарат: история и перспективы

Теория: Введение в тему. Рассказ о том, что такое дрон и как он используется в современном мире. Обсуждение перспектив применения дронов в различных отраслях. История развития дронов. Обзор основных этапов развития дронов, начиная с первых экспериментов в начале 20 века до современных беспилотных систем. Что такое FPV пилотирование? Обзор основных компонентов системы FPV: камера, видеопередатчик, приемник, видеоочки. Демонстрация работы дрона в режиме FPV. Обсуждение возможностей использования дрона в режиме FPV.

Практика: Разделение учеников на группы. Каждая группа получает по одному дрону с системой FPV. Ученики рассматривают дрон и соотносят его компоненты с названиями. Общее обсуждение получившейся модели.

Тема 1.2. Основные виды БПЛА и сферы их использования

Теория: Основные виды БПЛА: мультироторные, фиксированные крылья, вертолетные и гибридные. Сферы применения БПЛА: сельское хозяйство, геодезия и картография, строительство и архитектура, медицина, наука и исследования, логистика и доставка, развлечения и спорт. Примеры применения БПЛА в разных областях: использование мультироторных дронов для аэрофотосъемки в геодезии, применение фиксированных крыльев для мониторинга сельскохозяйственных угодий, использование вертолетных дронов в медицине для доставки медикаментов и оборудования.

Практика: Разделение учеников на группы. Каждая группа изучает предложения на нескольких интернет-площадках и выбирает подходящий по цене и качеству беспилотник. Развернуто аргументирует свой выбор: указывает модель дрона и технические характеристики, сферу применения и другие подробности.

Тема 1.3. Основной состав FPV комплекта. Аналоговые и цифровые системы fpv

Теория: Рассказ о том, что такое FPV (first person view), какие возможности он предоставляет, и какие компоненты входят в его состав. Учащимся предлагается ознакомиться с основными компонентами FPV комплекта:

- камера;
- передатчик;
- приемник;
- видеоочки или монитор.

Преподаватель объясняет, как каждый из этих компонентов работает и как они взаимодействуют друг с другом. Учащимся предлагается ознакомиться с различиями между аналоговыми и цифровыми системами fpv. Преподаватель объясняет, что аналоговые системы FPV используют аналоговый сигнал для передачи видео, а цифровые системы FPV используют цифровой сигнал. Он также рассказывает о преимуществах и недостатках каждого типа системы.

Практика: Учащимся предлагается провести практическую работу, в которой они смогут попробовать работу с FPV комплектом. Преподаватель демонстрирует, как подключить камеру, передатчик и приемник, и как настроить видеоочки. Затем студентам предлагается попробовать передавать видео с помощью FPV комплекта и оценить качество передачи.

Тема 1.4. Лучшие пилоты в мире fpv дронов

Теория: Учащимся предлагается ознакомиться с лучшими пилотами в мире fpv дронов и их достижениями. Преподаватель рассказывает о таких пилотах, как JohnnyFPV, Mr. Steele, Skitzo FPV, DRL RacerX и других.

Практика: Учащиеся по группам ищут информацию о Российских FPV пилотах
Тема 1.5. Законодательство в области использования дронов

Теория: Учащимся предлагается ознакомиться с законодательством в области использования дронов. Преподаватель рассказывает о правилах полета дронов, о требованиях к оборудованию и пилотам, а также об ответственности за нарушение законодательства. Обсуждение практических аспектов применения дронов в различных сферах и какие требования к оборудованию и пилотам могут быть специфичны для каждой из них.

Раздел 2. Практические навыки пилотирования БПЛА в авиасимуляторе

Тема 2.1. Различные виды авиасимуляторов и их применение (DCL – The Game, Liftoff, FPV Freerider). Подключение аппаратуры и калибровка стиков в авиасимуляторе

Теория: Учащимся предлагается ознакомиться с различными видами авиасимуляторов и их применением. Преподаватель рассказывает о Liftoff, и других авиасимуляторах, а также об их особенностях и возможностях. Обсуждение того зачем используются авиасимуляторы.

Практика: Учащимся предлагается провести практическую работу, в которой они смогут попробовать подключить свою аппаратуру к авиасимулятору и настроить ее. Преподаватель демонстрирует, как правильно подключить аппаратуру и как настроить стики в соответствии с требованиями авиасимулятора. Затем студентам предлагается попробовать настроить свою аппаратуру и выполнить несколько заданий, которые будут соответствовать требованиям авиасимулятора.

Тема 2.2. Назначения стиков (газ, рысканье, крен, тангаж). Пилотирование дрона в авиасимуляторе.

Теория: Учащимся предлагается попрактиковаться в пилотировании дрона в авиасимуляторе. Преподаватель объясняет, какие функции выполняют стики на пульте управления и как правильно использовать их для управления дроном.

Практика: Учащиеся индивидуально или в парах выполняют задания в симуляторе: взлёт, удержание на месте, посадка.

Тема 2.3. Пилотирование дрона в авиасимуляторе

Практика: На протяжении 18 часов учащимся будет предложено попрактиковаться в пилотировании дрона в авиасимуляторе Liftoff и выполнить несколько заданий, которые будут проверять их навыки пилотирования дрона в авиасимуляторе. Задания могут включать выполнение различных маневров, полет по заданному маршруту или выполнение других задач.

Раздел 3. Пилотирование FPV БПЛА мультироторного типа в помещении

Тема 3.1. Техника безопасности при пилотировании БПЛА мультироторного типа в помещении. Теория: Преподаватель рассказывает об основных принципах безопасности при пилотировании БПЛА в помещении и о том, какие опасности могут возникнуть при работе с мультироторными БПЛА

Тема 3.2. Предполетная подготовка БПЛА.

Теория: Преподаватель рассказывает о том, что такое предполетная подготовка БПЛА, какие процедуры и проверки нужно выполнить перед полетом, чтобы обеспечить

безопасность полета.

Практика: Учащимся предлагается изучить теоретический материал о предполетной подготовке БПЛА, включая проверку систем и компонентов БПЛА, проверку батарей, настройку радиосвязи и т.д.

Тема 3.3. Основные виды неисправностей БПЛА и способы их устранения.

Теория: Преподаватель объясняет, что при эксплуатации БПЛА могут возникать различные неисправности, которые могут привести к аварии. Поэтому важно знать основные виды неисправностей и уметь их устранять. Он также объясняет, какие инструменты и запасные части нужны для устранения различных неисправностей.

Практика: Учащиеся в группах выполняют замену пропеллеров на БПЛА.

Тема 3.4. Первый взлет. Зависание на малой высоте. Посадка.

Теория: Преподаватель рассказывает о том, что первый взлет и посадка являются одними из самых важных этапов полета. Они требуют от пилота не только знания теории, но и умения быстро принимать решения в экстремальных ситуациях. Преподаватель демонстрирует основы управления БПЛА мультироторного типа, включая управление высотой, скоростью, креном и тангажем. Он также рассказывает о том, как правильно выполнять взлет и посадку.

Практика: Учащиеся индивидуально выполняют взлет, удержание высоты и посадку БПЛА.

Тема 3.5. Полёт в определенной зоне. Вперед-назад, влево—вправо.

Теория: Преподаватель объясняет, что управление БПЛА в определенной зоне является важной задачей при выполнении многих заданий. Поэтому важно знать основы управления и научиться летать в разных направлениях.

Практика: Учащиеся на БПЛА осуществляют полет в определенной зоне, выполняя различные маневры, включая полет вперед-назад, влево-вправо и повороты.

Тема 3.6. Полёт по кругу с удержанием и изменением высоты.

Теория: Преподаватель объясняет, что полет по кругу с удержанием и изменением высоты является одним из наиболее важных маневров при выполнении многих заданий. Поэтому важно знать основы управления и научиться выполнять этот маневр.

Практика: Учащиеся на БПЛА осуществляют полет по кругу с удержанием и изменением высоты. Каждый учащийся должен попробовать выполнить маневры и продолжить полет.

Тема 3.7. Облет препятствий.

Аттестация.

Итоговое занятие «Сюжетный полет». Практика: Учащиеся на БПЛА осуществляют полет облетая различные препятствия, выполняют такие упражнения как «змейка», «восьмерка».

Календарно-тематический план

| № пп | Кол-во часов | Тема урока | Содержание | Дата |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Введение в профессию «Оператор беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)» | | | | |
| 1 | 1 | Введение в пилотирование БПЛА в режиме FPV. История и перспективы | Что такое дрон и как он используется в современном мире в различных отраслях. История развития дронов. FPV пилотирование, основные компоненты системы FPV. | |
| 2 | 1 | Основные виды БПЛА и сферы их использования | Основные виды БПЛА. Сферы применения БПЛА: сельское хозяйство, геодезия и картография, строительство и архитектура, медицина, наука и исследования, логистика и доставка, развлечения и спорт. | |
| 3 | 1 | Основной состав fpv комплекта. Аналоговые и цифровые системы fpv | Особенности FPV(first person view) и основные компоненты комплекта: камера; передатчик; приемник; видеоочки или монитор. Подключение камеры, передатчика и приемника, а также настройка видеоочков. | |
| 4 | 1 | Лучшие пилоты в мире fpv дронов | Ознакомление с лучшими пилотами в мире fpv дронов и их достижениями. Рассмотрение приемов управления | |
| 5 | 1 | Законодательство в области использования БПЛА | Правила полета дронов, требования к оборудованию и пилотам, ответственность за нарушение законодательства | |
| Практические навыки пилотирования БПЛА в авиасимуляторе | | | | |
| 6 | 1 | Различные виды авиасимуляторов и их применение (DCL – The Game, Liftoff, FPV Freerider, DroneAcademy). Подключение аппаратуры и калибровка стиков в авиасимуляторе | Авиасимуляторы: DCL – The Game, Liftoff, FPV Freerider, DroneAcademy и об их особенностях и возможностях. Подключение и настройка аппаратуры к авиасимулятору. | |
| 7 | 1 | Назначения стиков (газ, рысканье, крен, тангаж). Пилотирование БПЛА мультироторного типа в авиасимуляторе | Пилотировании дрона в авиасимуляторе, приемы работы со стиками на пульте управления. Выполнение задания в симуляторе: взлёт, удержание на месте, посадка. | |
| 8 | 1 | Пилотирование дрона в авиасимуляторе. Квадрат | Пилотирование в авиасимуляторах: выполнение различных маневров, полет по заданному маршруту | |
| 9 | 1 | Пилотирование дрона в авиасимуляторе. Восьмерка | Пилотирование в авиасимуляторах: выполнение различных маневров, полет по заданному маршруту | |
| 10 | 1 | Пилотирование дрона в авиасимуляторе. Вращение | Пилотирование в авиасимуляторах: выполнение различных маневров, полет по заданному маршруту | |

| | | | | |
|----|---|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 11 | 1 | Пилотирование дрона в авиасимуляторе. Полет с изменением высоты. | Пилотирование в авиасимуляторах: выполнение различных маневров, полет по заданному маршруту | |
| 12 | 1 | Пилотирование дрона в авиасимуляторе. Тренировка уровня газа. | Пилотирование в авиасимуляторах: выполнение различных маневров, полет по заданному маршруту | |
| 13 | 1 | Пилотирование дрона в авиасимуляторе. Лесенка | Пилотирование в авиасимуляторах: выполнение различных маневров, полет по заданному маршруту | |
| 14 | 1 | Пилотирование дрона в авиасимуляторе. Драйв. | Пилотирование в авиасимуляторах: выполнение различных маневров, полет по заданному маршруту | |
| 15 | 1 | Пилотирование дрона в авиасимуляторе. Первый полет по точкам. | Пилотирование в авиасимуляторах: выполнение различных маневров, полет по заданному маршруту | |
| 16 | 1 | Пилотирование дрона в авиасимуляторе. Первая фотосъемка | Пилотирование в авиасимуляторах: выполнение различных маневров, полет по заданному маршруту | |
| 17 | 1 | Пилотирование дрона в авиасимуляторе. Первая аэрофотосъемка | Пилотирование в авиасимуляторах: выполнение различных маневров, полет по заданному маршруту | |
| 18 | 1 | Пилотирование дрона в авиасимуляторе. Первая доставка. | Пилотирование в авиасимуляторах: выполнение различных маневров, полет по заданному маршруту | |
| 19 | 1 | Пилотирование дрона в авиасимуляторе. Змейка | Пилотирование в авиасимуляторах: выполнение различных маневров, полет по заданному маршруту | |
| 20 | 1 | Пилотирование дрона в авиасимуляторе. Поверлуп | Пилотирование в авиасимуляторах: выполнение различных маневров, полет по заданному маршруту | |
| 21 | 1 | Пилотирование дрона в авиасимуляторе. Кувырок. | Пилотирование в авиасимуляторах: выполнение различных маневров, полет по заданному маршруту | |
| 22 | 1 | Пилотирование дрона в авиасимуляторе. Сбор образцов. Полет по точкам. | Пилотирование в авиасимуляторах: выполнение различных маневров, полет по заданному маршруту | |
| 23 | 1 | Пилотирование дрона в авиасимуляторе. Съемка предметов. Фотосъемка. | Пилотирование в авиасимуляторах: выполнение различных маневров, полет по заданному маршруту | |
| 24 | 1 | Пилотирование дрона в авиасимуляторе. Съемка местности. Аэрофотосъемка. | Пилотирование в авиасимуляторах: выполнение различных маневров, полет по заданному маршруту | |
| 25 | 1 | Пилотирование дрона в авиасимуляторе. Установка Аналитической станции. Доставка груза. | Пилотирование в авиасимуляторах: выполнение различных маневров, полет по заданному маршруту | |
| 26 | 1 | Техника безопасности при пилотировании БПЛА мультироторного типа в помещении | Основные принципы безопасности при пилотировании БПЛА в помещении. Опасности при работе с мультироторными БПЛА | |
| 27 | 1 | Предполетная подготовка БПЛА | Проверка систем и компонентов БПЛА, настройка радиосвязи. | |
| 28 | 1 | Основные виды неисправностей БПЛА и способы их устранения | Основные виды неисправностей и способы их устранения. Инструменты и запасные части для устранения неисправностей. | |

| | | | | |
|----|---|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 29 | 1 | Первый взлет. Зависание на малой высоте. Посадка | Управление высотой, скоростью, креном и тангажем. Выполнение взлета, удержание высоты и посадку | |
| 30 | 1 | Полёт в определенной зоне. Вперед-назад, влево—вправо | Осуществление полета в определенной зоне, выполняя различные маневры, включая полет вперед-назад, влево-вправо и повороты. | |
| 31 | 1 | Полёт в определенной зоне. Вперед-назад, влево—вправо | Осуществление полета в определенной зоне, выполняя различные маневры, включая полет вперед-назад, влево-вправо и повороты. | |
| 32 | 1 | Полёт по кругу с удержанием и изменением высоты | Осуществление полета по кругу с удержанием и изменением высоты | |
| 33 | 1 | Полёт по кругу с удержанием и изменением высоты | Осуществление полета по кругу с удержанием и изменением высоты | |
| 34 | 1 | Аттестация. Итоговое занятие «Сюжетный полет» | Выполнение упражнения «Автономный полет» миссия – «Проблемы со связью в каньоне» | |

1.4 Планируемые результаты.

Личностные, метапредметные и предметные результаты, которые приобретет обучающийся по итогам освоения программы.

1.1. Личностными результатами обучения являются:

- ✓ формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- ✓ формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- ✓ развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам при работе с графической информацией;
- ✓ формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

1.2. Метапредметными результатами обучения являются:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и

перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;

- 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, умение выражать свои мысли и способность 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.

1.3. Предметные результаты

Выпускник научится:

- использовать терминологию FPV пилотирования, историю и перспективы пилотирования БПЛА мультироторного типа в режиме FPV;
- классифицировать основные виды БПЛА и сферы их использования, различать из чего состоит FPV комплект;
- применять основные правила управления БПЛА с точки зрения законодательства РФ;
- называть основные авиасимуляторы, назначение стиков аппаратуры управления;
- соблюдать технику безопасности при пилотировании БПЛА;
- подключать и настраивать аппаратуру управления для пилотирования в авиасимуляторе;
- проводить предполетную подготовку БПЛА;
- пилотировать FPV БПЛА мультироторного типа в акро режиме;
- анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы Интернет.

Выпускник получит возможность научиться:

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.

Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1 Календарный учебный график

| количество учебных недель | количество учебных дней | продолжительность каникул | даты начала и окончания учебных периодов |
|---------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 34 | 170 | 30 дней | 1 триместр 1 модуль 1.09.25 – 2.10.25 2 модуль 12.10-13.11 2 триместр 1 модуль 20.11.25 - 30.12.25 2 модуль 11.01.26 – 16.02.26 3 триместр 1 модуль 24.02.26 – 2.04.26 2 модуль 12.04.26 – 29.05.26 |

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение.

Учебные классы оборудованы цифровыми ноутбуками, проектором, колонками, оборудованием «Точек Роста».

Информационное обеспечение: компьютеры в классах подключены к Интернету.

Кадровое обеспечение: реализовывает программу учитель информатики высшей квалификационной категории, в реализации программы заняты классные руководители – педагоги с высшим педагогическим образованием, не ниже первой квалификационной категории.

2.3 Формы аттестации

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов

1. Журнал посещаемости.
2. Методические разработки занятий.
3. Сертификат об окончании курса.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов

1. Беседа по ТРИЗ технологии
2. Тест
3. Демонстрация эксперимента
4. Анализ видеофрагментов.
5. Демонстрация работы БПЛА

- 6. Выставка самодельных моделей, их защита.
- 7. Ответы на вопросы друзей

2.4 Оценочные материалы

Тест № 1

Вариант №1

I. Выберите один правильный ответ:

1. Что означает аббревиатура БПЛА?

- A) Безлюдная полётная линия авиации
- B) Беспилотный летательный аппарат
- C) Быстрая посадочная линейка авиатехники

2. Какие виды управления характерны для современных БПЛА?

- A) Ручное управление оператором
- B) Полностью автономное управление
- C) Смешанное ручное/автономное управление
- D) Все перечисленные варианты верны

3. Для какой цели используются БПЛА чаще всего?

- A) Военная разведка и наблюдение
- B) Пассажирские перевозки
- C) Доставка грузов
- D) Рекламные мероприятия

4. Как называется датчик, измеряющий высоту полёта БПЛА над поверхностью земли?

- A) Барометрический высотомер
- B) Гироскоп
- C) Компас
- D) GPS-приёмник

5. Какой компонент системы навигации помогает поддерживать стабильное положение аппарата относительно горизонта?

- A) Акселерометр
- B) Камера
- C) Антенна
- D) Двигатель

II. Установите соответствие между понятиями и определениями:

| Понятия

| Определения

|

| А. Бортовая система контроля состояния двигателя | 1. Устройство, позволяющее оператору управлять движением аппарата дистанционно. |

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Б. Система дистанционного управления | 2. Набор датчиков и программного обеспечения, контролирующих исправность двигательной установки. |
| В. Контрольная станция оператора | 3. Место размещения наземного оборудования, обеспечивающего связь с БПЛА и принятие решений оператором. |

Запишите соответствие буквенно-цифровое:
А — , Б — , В —

III. Дополните фразу:

Автономные дроны используют данные от _____, чтобы автоматически избегать столкновений с препятствиями.

IV. Заполните пропуски в предложении:

Для стабилизации полёта БПЛА применяют гироскопические датчики, позволяющие определять угол наклона относительно _____

V. Ответьте коротко:

Назовите три основных типа беспилотников по типу двигателей. _____

VI. Каким образом БПЛА применяются в сельском хозяйстве? Приведите конкретные примеры использования. _____

Желаю успехов!

Вариант №2

I. Выберите один правильный ответ:

1. По какому принципу работают барометры в составе сенсоров высоты полета БПЛА?
А) Измеряют атмосферное давление воздуха

- В) Используют радиоволны для определения расстояния
- С) Рассчитывают расстояние до поверхности с помощью лазеров

2. Почему современные мультикоптеры преимущественно оснащены электродвигателями?

- А) Электродвигатели имеют больший ресурс эксплуатации
- В) Они позволяют снизить шумность аппаратов
- С) Электродвигатели легче и компактнее традиционных топливных моторов
- Д) Верны пункты А, В и С одновременно

3. Что такое мультикоптер?

- А) Самолет с несколькими крыльями
- В) Летательный аппарат с двумя винтами противоположного вращения
- С) Аппарат с четырьмя и более несущими винтами

4. К какой категории относится современный квадрокоптер с камерой?

- А) Транспортировка пассажиров
- В) Аэроразведка и съёмка местности
- С) Грузоперевозки тяжелых объектов

5. Основным принципом функционирования системы GPS на борту БПЛА является в...

- А) Получении сигнала точного положения устройства посредством спутникового позиционирования
- В) Расчёте местоположения путём анализа магнитного поля Земли
- С) Постоянном контроле температуры окружающей среды

II. Соотнесите типы беспилотников с областями их применения:

| Типы беспилотника | Применение |
|-------------------------|---------------------------------|
| А. Мини-дрон | 1. Космос |
| Б. Мультикоптер | 2. Научные исследования |
| В. Микро-БПЛА | 3. Разведка труднодоступных зон |
| Г. Орбитальные спутники | 4. Фотопроектирование зданий |

Установите соответствия буквенно-цифровым кодом:

А — __, Б — __, В — __, Г — __

III. Продолжите предложение:

Автопилоты современного уровня обеспечивают точность посадки БПЛА благодаря данным от _____.

IV. Впишите пропущенное слово:

Квадрокоптеры оборудованы батареей питания, заряд которой позволяет совершать полёты длительностью около _____ минут.

V. Назовите преимущества использования БПЛА в промышленности:
(не менее трёх пунктов). 1 _____, 2 _____, 3 _____, 4 _____

VI. Какие меры безопасности важно соблюдать при запуске и управлении беспилотником?

Удачи вам!

Ключи и критерии оценивания теста вариант 1:

Правильные ответы:

I. 1b, 2d, 3a, 4a, 5a

II. А—2, Б—1, В—3

III. Лидар, радар, камеры, ультразвуковой сенсор (один из вариантов допустимо вписывать)

IV. Горизонтальной плоскости Земли

V. Электрические двигатели, поршневые двигатели внутреннего сгорания, реактивные двигатели

VI. Обработка полей гербицидами и удобрениями, мониторинг посевов, аэрофотосъёмка для оценки урожайности и диагностики болезней растений.

Ключи и критерии оценивания теста вариант 2:

I. Варианты правильных ответов:

1a, 2d, 3c, 4b, 5a

II. Соответствия:

А — 3, Б — 4, В — 3, Г — 1

III. Датчиков GPS, гироскопа и акселерометров

IV. От 15 до 30 минут

V. Преимущества:

- Возможность мониторинга больших территорий с высокой точностью
- Экономия ресурсов (финансовых и временных затрат)
- Минимизация рисков человеческих травм

VI. Безопасность:

- Проверять наличие препятствий перед стартом
- Соблюдать правила воздушного пространства региона

- Использовать защиту пропеллеров
- Следить за уровнем заряда батареи и временем полёта
- Убедиться в работоспособности всех датчиков и устройств связи

.

Выставка самодельных моделей, их защита.

В течении учебного года, ребята выполняют различные тренировочные полеты. На последнем занятии каждый ребёнок совершает автономный полет по определенной миссии.

2.5 Методические материалы

Особенности организации образовательного процесса – очно, дистанционно.

Методы обучения: словесный, наглядный, практический; объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый, проблемный; игровой, дискуссионный.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация.

Формы организации образовательного процесса: индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая.

Формы организации учебного занятия: беседа, выставка, практические занятия, экскурсии, ТРИЗ-моделирование, дискуссии, выездные открытые лаборатории технического творчества, мини-конференции, мини-проектирование

Алгоритм учебного занятия. Занятие начинается с мотивационного этапа, постановки целей и задач. Методом мозгового штурма решаются проблемные вопросы, проводится погружение в новый изучаемый материал. Учащиеся выполняют практическую работу по учебному плану. В конце занятия проводится контроль (в соответствии с планом).

Дидактические материалы.

1. Раздаточные материалы.
2. Видеофрагменты.
3. Задания.
4. Упражнения.
5. Авиасимуляторы.

2.6 Список литературы

1. Василин Н.Я. Беспилотные летательные аппараты. – М.: Попурри, Володин В.В. Автоматизация проектирования летательных аппаратов. – М.: Машиностроение, 2010.
3. Гололобов В.Н.. Беспилотники для любознательных. //Наука и Техника, 2018.
4. Jesse Russell Беспилотный летательный аппарат / Jesse Russell. – М.: VSD, 2012.
5. Автоматизированные обучающие системы профессиональной подготовки операторов летательных аппаратов. – М.: Машиностроение, 2014.

6. Сильвестров М.М., Козиоров Л.М., Пономаренко В.А. Автоматизация управления летательными аппаратами с учетом человеческого фактора. – М.: Машиностроение, 2013.
7. Павлушенко М., Евстафьев Г., Макаренко И. Беспилотные летательные аппараты: история, применение, угроза распространения и перспективы развития. //Права человека, 2005.
8. БХВ, 2016. Килби Терри, Килби Белинда Дроны с нуля: - Санкт-Петербург: 2012

Интернет-ресурсы

1. Завражнов А.И., Завражнов А.А Беспилотные летательные аппараты (в сельском хозяйстве) Текст: электронный Большая российская энциклопедия.– URL: <https://bigenc.ru/c/bespilotnye-letatel-nye-apparaty-v-sel-skom-khoziaistve-e29799> (дата обращения: 01.03.2024).
2. Портал Российские беспилотники. <https://russiandrone.ru/publications/bespilotnye-letatelnye-apparaty> обращения: 01.03.2024) (дата обращения: 01.03.2024).
3. Беспилотные URL: <https://habr.com/ru/post/65627/>; летательные <https://rostec.ru/news/4516433/> URL: (дата аппараты. (дата обращения: 01.03.2024).
4. Авиация России. URL: <https://aviation21.ru/tag/bpla/> (дата обращения: 01.03.2024).
5. Образовательный симулятор коптеров «Академия дронов» <https://platform.kruzhok.org/academy/drones>