

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 22

РАССМОТРЕНО

ШМО _____

Герасимова Е.А. ФИО

Протокол от 30.08.2024 №1

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по ВР

Дроздова М.Н. ФИО

30.08.2024

УТВЕРЖДЕНО

Директор _____

Чиркова М.Ю. ФИО

Приказ 02.09.2024 №86-д

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Основы управления и эксплуатации БПЛА»

Возраст обучающихся: 15-17 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель программы
Гусев Сергей Николаевич,
педагог дополнительного образования

Раздел 1. Комплекс основных характеристик общеразвивающей программы

1.1 Пояснительная записка

Программа относится к *технической направленности*. Уровень освоения – стартовый.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы управления и эксплуатации БПЛА» реализуется в рамках дополнительного образования МБОУ СОШ №22.

Стремительное развитие цифровых технологий способствовало появлению на мировом рынке беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). БПЛА становятся неотъемлемой частью в повседневной жизни человека. Использование беспилотных летательных аппаратов весьма обширно: развлекательная сфера, средства массовой информации, сельское хозяйство и т.д.

Данная Программа разработана на основе следующих нормативных документов:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с последующими редакциями;
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 5 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685- 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI.Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07. 2022 г. N 629«Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых";

10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам»;

11. Постановление администрации МО Узловский район №1000 от 27 мая 2022 года "Об утверждении административного регламента предоставления муниципальной услуги "Запись на обучение по дополнительным общеобразовательным программам";

12. Устав учреждения.

Актуальность данной программы состоит в том, что она направлена на овладение знаниями в области беспилотных летательных аппаратов, умение и навыки управления которыми очень востребовано. Активное развитие Российской Федерации в современных геополитических условиях формируется через повестку реализуемых национальных проектов. Как отметил 27 апреля 2023 года Президент РФ В. В. Путин задача Национального проекта «Беспилотные авиационные системы» в использовании технологического потенциала перспективной индустрии для укрепления безопасности страны, для роста эффективности отечественной экономики, для повышения качества жизни людей. Согласно утверждённой 28 июня 2023 года Правительством РФ Стратегии развития беспилотной авиации в течении ближайших шести с половиной лет в России должна появиться новая отрасль экономики, связанная с созданием и использованием гражданских беспилотников.

Востребованность беспилотных авиационных систем уже сегодня подтверждена в деятельности целого ряда отраслей отечественной экономики, включая инспекцию состояния энергосетей, картографию и кадастровые работы и экологический контроль.

С целью развития технических способностей обучающихся, удовлетворения индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном и техническом совершенствовании, ранней профессиональной ориентации обучающихся, а также выявления, развития и поддержки обучающихся, проявивших выдающиеся способности в области технического творчества, в рабочую программу включается модуль «Пилотирование беспилотного летательного аппарата».

Новизной и отличительной особенностью и программы является не просто первичное знакомство с высокотехнологичным оборудованием, приобретение навыков управления FPV БПЛА мультироторного типа, но и обучение на симуляторе полётов FPV Freerider или Liftoff, которые используются для профессиональной подготовки пилотов.

Педагогическая целесообразность настоящей программы заключается в том, что в рамках внеурочной деятельности учащиеся получают метазнания, то есть способность оперировать методами и приемами познания, и метаумения - навыки практического мышления, систематизации и обобщения, анализа информации, критического и технического мышления, а также поиска альтернативных вариантов достижения поставленных целей.

Наряду с этим использование различных инструментов развития гибких навыков обучающихся (игропрактика, командная работа) в сочетании с развитием у них предметных умений позволит сформировать у школьника целостную систему знаний, умений и навыков.

Отличительные особенности программы.

Отличительными чертами направления является ее техническая направленность и практическая значимость. Знакомство с пилотированием на симуляторе, пилотированием визуально, 3D моделированием конструкции БПЛА (входит в соревновательную часть WorldSkillsRussia компетенции «Эксплуатация беспилотных авиационных систем») способствует воспитанию у обучающихся интереса к технике и инженерным профессиям.

Адресат программы. Дополнительная общеобразовательная программа рассчитана на обучающихся в образовательных организациях в возрасте 16-17 лет. При комплектовании групп допускается совместная работа в одной группе обучающихся без ограничений по возрастному признаку.

Обучающиеся в таком возрасте характеризуется тем, что они откликаются на необычные, захватывающие занятия. Им нравится решать проблемные ситуации, находить сходство и различие, определять причину и следствие.

Программа особенно будет интересна и полезна тем, кто хочет заниматься техническим видом творчества, получить первичные навыки работы с беспилотными летательными аппаратами.

Объем программы. Программа реализуется в объеме 324 часа, рассчитана на 36 недель в год.

Форма обучения - очная.

Особенности организации образовательного процесса.

Форма реализации содержания программы – традиционная.

Состав группы – разновозрастный и постоянный. Наполняемость в группах - не более 12 человек.

Режим занятий

Периодичность занятий:

продолжительность одного академического часа - 45 минут
перерыв между учебными занятиями – 15 минут.

Общее количество часов в неделю – 9 часов.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы – формирование у учащихся навыка пилотирования FPV БПЛА мультироторного типа в акро режиме.

Задачи программы:

Личностные:

- развивать навыки пилотирования БПЛА мультироторного;
- развивать мыслительные, творческие, коммуникативные способности;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;

Метапредметные:

- научить понимать сформулированные педагогом цели и задачи;
- научить выстраивать коммуникацию с различными типами людей;
- познакомить с различными типами рассуждений (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и способен рассматривать объект с различных позиций (точек зрения);
- научить четко, ясно и грамотно выражать свои мысли;
- развить способность оценить соответствие полученного результата цели.

Предметные:

- формировать представления о истории и перспективах пилотирования БПЛА в режиме FPV;
- формировать представления о основных видах БПЛА и сферах их использования;
- формировать представление о основных компонентах комплекта для FPV полёта;
- формировать знания о лучших пилотах в мире FPV;
- формировать знания основ теории полета, практических навыков дистанционного управления БПЛА мультикоптерного типа;
- формировать знания о законодательстве Российской Федерации в области использования БПЛА;
- формировать знания техники безопасности при пилотировании БПЛА;
- формировать знания по предполетной подготовке БПЛА;
- формировать умения и навыки пилотирования БПЛА мультироторного типа;
- формировать умения подключать и настраивать аппаратуру управления для пилотирования в авиасимуляторе

1.3 .1Учебный план

№	Названия раздела/темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение в курс «Основы управления и эксплуатации БПЛА»	45	45	0
1.1	Введение в пилотирование БПЛА в режиме FPV. История и перспективы	9	9	0
1.2	Основные виды БПЛА и сферы их использования	9	9	0
1.3	Основной состав frv комплекта. Аналоговые и цифровые системы frv	9	9	0
1.4	Лучшие пилоты в мире frv дронов	9	9	0
1.5	Законодательство в области использования БПЛА	9	9	0
2	Пилотирование дрона в авиасимуляторе	180	18	162
2.1	Различные виды авиасимуляторов и их применение (DCL – The Game, Liftoff, FPV Freerider). Подключение аппаратуры и калибровка стиков в авиасимуляторе	9	9	0
2.2	Назначения стиков (газ, рысканье, крен, тангаж). Пилотирование БПЛА мультироторного типа в авиасимуляторе	9	9	0
2.3	Пилотирование дрона в авиасимуляторе	162	0	162
3	Пилотирование FPV БПЛА мультироторного типа в помещении	99	27	72
3.1	Техника безопасности при пилотировании БПЛА мультироторного типа в помещении	9	9	0
3.2	Предполетная подготовка БПЛА	9	9	0
3.3	Основные виды неисправностей БПЛА и способы их устранения	9	9	0
3.4	Первый взлет. Зависание на малой высоте. Посадка	9	0	9
3.5	Полёт в определенной зоне. Вперед-назад, влево—вправо	18	0	18
3.6	Полёт по кругу с удержанием и изменением высоты	18	0	18

3.7	Облет препятствий	18	0	18
3.8	Итоговое занятие	9	0	0
Всего:		324	54	270

1.3.2 Содержание учебного плана

Раздел 1. Введение в курс «Основы управления и эксплуатации БПЛА» Всего 45 (45/0)

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 frv

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 frv. 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. Всего 180 (18/162)

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 DCL – The Game, Liftoff, FPV Freerider 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 DCL – The Game, Liftoff, FPV Freerider 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. Всего 99 (27/72)

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.

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

Тема 3.8 Итоговое занятие

Практика: Учащиеся соревнуются между собой.

1.4 Планируемые результаты

Личностные результаты:

- 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.

Метапредметные результаты:

- умение ставить учебные цели;
- умение использовать внешний план для решения поставленной задачи;
- умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль выполнения учебного задания по переходу информационной обучающей среды из начального состояния в конечное;
- умение сличать результат действий с эталоном (целью);
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;
- умение оценивать результат своей работы с помощью тестовых компьютерных программ, а также самостоятельно определять пробелы в усвоении материала курса.

Предметные результаты:

- умение использовать терминологию FPV пилотирования, историю и перспективы пилотирования БПЛА мультироторного типа в режиме FPV;
- умение классифицировать основные виды БПЛА и сферы их использования, различать из чего состоит FPV комплект;
- умение применять основные правила управления БПЛА с точки зрения законодательства РФ;
- умение назвать основные авиасимуляторы, назначение стиков аппаратуры управления;
- умение соблюдать технику безопасности при пилотировании БПЛА;
- умение подключать и настраивать аппаратуру управления для пилотирования в авиасимуляторе;
- умение проводить предполетную подготовку БПЛА;
- умение пилотировать FPV БПЛА мультироторного типа в акро режиме;

Раздел №2 Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Кол-во дней учебных х дней	Кол-во учебных ы х часов	Режим занятий
--------------	---------------------	------------------------	---------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	---------------

1 год обучения	01.09.2022 4	31.05.2025	36	108	324	3 раза в неделю по 3 часа
-------------------	-----------------	------------	----	-----	-----	------------------------------------

Дата первого учебного периода 1 сентября –31 декабря (16 недель)

Каникулы: 1-8 января

Дата второго учебного периода 9 января - 31 мая (20 недель)

Каникулы: 1июня – 31 августа

2.2 Условия реализации программы.

Для реализации программы «**Основы управления и эксплуатации БПЛА**» помещение должно соответствовать следующим характеристикам:

Учебное помещение, соответствующее требованиям санитарных норм и правил, установленных СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 и СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" (утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2). Кабинет оборудован столами и стульями в соответствии с государственными стандартами. При организации учебных занятий соблюдаются гигиенические критерии допустимых условий и видов работ для ведения образовательной деятельности.

2.3 Материально-техническое обеспечение

- 1) Требования к помещению: просторное, светлое.
- 2) Оснащение мебелью: столы, стулья (с учётом возраста детей); стол, стул, шкаф для педагога; шкаф под материалы и инструменты.
- 3) Оборудование: компьютеры, проектор, интерактивная панель, полетная зона.
Электронные ресурсы: программы, материалы на дисках, флешках.
Квадрокоптеры, программное обеспечение.

2.4 Оценочные материалы

Программа итоговой аттестации содержит методику проверки теоретических знаний обучающихся и их практических умений и навыков. Содержание программы итоговой аттестации определяется на основании содержания дополнительной образовательной программы и в соответствии с ее прогнозируемыми результатами.

В течение курса периодически будут проводиться практические занятия, что позволит фиксировать промежуточные итоги обучения и определить, как сильные, так и слабые стороны учащихся.

Начальный контроль- выявление уровня знаний и развития обучающихся, с которыми начинает работу педагог.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в середине учебного года в форме опроса, беседы по прошедшим лекционным занятиям и практическим работам, с целью выявления промежуточного уровня знаний и навыков.

Итоговая аттестация проводится по окончании полного курса обучения по образовательной программе и включает в себя сборку, калибровку, взлет,

пилотирование и посадку БПЛА.

2.5 Формы аттестации планируемых результатов программы и их периодичность

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований по сборке, калибровке и пилотированию БПЛА.

Контроль за освоением образовательного материала обучающимися можно проводить в три этапа:

1. Входной мониторинг сформированности информационной компетентности обучающихся.

2. Проведение промежуточных (текущих) контрольных срезов, тестов, практических работ, проектов и др.

3. Итоговый мониторинг сформированности информационной компетентности обучающихся; участие обучающихся в соревнованиях с связанными с беспилотными летательными аппаратами различного уровня; создание творческих проектов для участия в конкурсах проектов и др.

В конце периода обучения проводится анализ качества данной программы (содержания и организационных моментов) и по необходимости проводится коррекция программы.

2.6 Рабочая программа воспитания

Цель воспитания. Создание оптимальных условий для развития, саморазвития и самореализации личности учащегося – личности психически и физически здоровой, гуманной, духовной и свободной, социально – мобильной, востребованной в современном обществе.

Воспитание обучающихся является одной из важнейших составляющих образовательного процесса наряду с обучением. Модернизация системы дополнительного образования нацелена на формирование нового образовательно-воспитательного пространства, которое позволит обеспечить техническое и духовно-нравственное становление подрастающего поколения, подготовку учащегося к жизненному определению, самостоятельному выбору. Закон Российской Федерации «Об образовании» закрепил приоритет общечеловеческих ценностей в осуществлении воспитания и ориентирует на обеспечение самоопределения личности, создании условий для ее самореализации.

Задачи воспитания:

- формировать знания социально значимых норм и традиций общества посредством реализации содержания ДОП и участия в ключевых общих делах;
- содействовать профориентации на технические специальности.

Результаты воспитания:

- будет формироваться потребность в социально активной жизненной позиции;
- будет приобретен опыт социально значимых отношений в образовательной деятельности друг с другом и с педагогом;
- будет приобретен опыт социально значимых отношений с другими обучающимися посредством участия в ключевых общих делах;
- будет создана предметно-пространственная среда, способствующая

возможности общения и совместной деятельности детей и взрослых;

- будет развиваться творческий потенциал обучающегося и его способностей.

Направления воспитания:

- Учебное занятие.
- Ключевые общие дела.
- Работа с родителями.

Формы деятельности

- Учебное занятие.
- Работа с родителями.

Календарный план воспитательной работы.

№	Название мероприятия	Краткое содержание	Сроки реализации
1	Конкурсы технической направленности	Участие в конкурсах	Декабрь-май
2	Соревнования по управлению квадрокоптерами	Участие в соревнованиях	Декабрь - май
3	Празднование Дня Победы	Участие в торжественном мероприятии.	Май

Формы организации учебных занятий:

- инструктаж;
- практикум (полет в специально оборудованном помещениях и полигонах);
- компьютерный практикум на симуляторе;
- тренинг занятия

Формы контроля:

- практические работы;
- соревнования;
- мини-проекты.

Методы обучения:

- Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов).

- Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей).

- Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.).

- Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).

Форма организации работы обучающихся

- Групповая работа;
- Работа в парах;
- Индивидуальная работа;
- Индивидуально-групповая работа.

Календарно-тематический план

№ пп	Кол-во часов	Тема урока	Содержание	Дата
Введение в профессию «Оператор беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)»				
1	9	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	9	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	9	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	9	Лучшие пилоты в мире fpv дронов	Ознакомление с лучшими пилотами в мире fpv дронов и их достижениями. Рассмотрение приемов управления	
5	9	Законодательство в области использования БПЛА	Правила полета дронов, требования к оборудованию и пилотам, ответственность за нарушение законодательства	
Практические навыки пилотирования БПЛА в авиасимуляторе				
6	9	Различные виды авиасимуляторов и их применение (DCL – The Game, Liftoff, FPV Freerider). Подключение аппаратуры и калибровка стиков в авиасимуляторе	Авиасимуляторы: DCL – The Game, Liftoff, FPV Freerider и об их особенностях и возможностях. Подключение и настройка аппаратуры к авиасимулятору.	
7	9	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	9	Пилотирование дрона в авиасимуляторе	Пилотирование в авиасимуляторах: выполнение различных маневров, полет по заданному маршруту	
9	9	Пилотирование дрона в авиасимуляторе	Пилотирование в авиасимуляторах: выполнение различных маневров, полет по заданному маршруту	
10	9	Пилотирование дрона в	Пилотирование в авиасимуляторах:	

		помещении	БПЛА	
27	9	Предполетная подготовка БПЛА	Проверка систем и компонентов БПЛА, настройка радиосвязи.	
28	9	Основные виды неисправностей БПЛА и способы их устранения	Основные виды неисправностей и способы их устранения. Инструменты и запасные части для устранения неисправностей.	
29	9	Первый взлет. Зависание на малой высоте. Посадка	Управление высотой, скоростью, креном и тангажем. Выполнение взлета, удержание высоты и посадку	
30	9	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	9	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	9	Полёт по кругу с удержанием и изменением высоты	Осуществление полета по кругу с удержанием и изменением высоты	
33	9	Полёт по кругу с удержанием и изменением высоты	Осуществление полета по кругу с удержанием и изменением высоты	
34	9	Облет препятствий	Выполнение упражнения «змейка»	
35	9	Облет препятствий	Выполнение упражнения «восьмерка»	
36	9	Итоговое занятие	Соревнования между учащимися	
Всего: 324 часа				

2.7 Литература

Список литературы для педагога

1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. №4.
2. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие.-М.: МПСИ, 2006.- 312 с. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. – СПб.: Питер, 2012.
3. Зоншайн, С. И. Аэродинамика и конструкция летательных аппаратов / С.И.Зоншайн. - М.: Высшая школа, 2010. - 364 с.
4. Палагина Н.Н. Психология развития и возрастная психология: учебное пособие для вузов.-М.: МПСИ, 2005.- 288 с.
5. Понфиленок О.В., Шлыков А.И., Коригодский А.А. «Конструирование и программирование квадрокоптеров»: учебник. Москва, 2016.
6. Bouadi H., Tadjine M. Nonlinear Observer Design and Sliding Mode Control of Four Rotors Helicopter. World Academy of Science, Engineering and Technology, Vol. 25, 2007. Pp. 225-229. 11. Madani T., Benallegue A. Backstepping control for a quadrotor helicopter. IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, 2006. Pp. 3255-3260.

Список литературы для обучающихся

1. Василин, Н. Я. Беспилотные летательные аппараты / Н.Я. Василин. - М.:Попурри, 2012. - 272 с.
2. Савенков А.И. Путь в неизведанное: Как развивать свои исследовательские способности. Учебник-тетрадь для учащихся средней школы. – М.: Генезис, 2005. – 25 с.
3. Утёмов В. В., Зиновкина М. М., Горев П. М. Педагогика креативности: прикладной курс научного творчества: образовательное пособие. – Киров: АНОО «Межрегиональный ЦИТО», 2013. – 60-80 с.

Интернет-ресурсы:

1. <https://coptertime.ru/reviews/manuals/instruktsii-pervyyu-polyet-dji-mavic-2-instruktsiya-na-russkom/>;
2. <https://gadgetpage.ru/instrukcii/6580-instrukcija-k-dji-mavic-pro-i-pro-2-na-russkom-jazyke.html>;
3. <https://роботека.рф/quadrocopter>;
4. https://pikabu.ru/story/uchimsya_upravlyat_kvadrokoptom_byi_stro_bezopasno_i_byudzhetno_5207854;
5. <https://aviation21.ru/category/bespilotnye-la/>;
6. <https://rostec.ru/news/4516433/>.

1. Материально-техническое обеспечение

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально- технического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий. Для успешного проведения занятий и выполнения Программы в полном объеме необходимы:

- Компьютеры для установки авиасимулятора
- Набор BETA FPV Cetus X ELRS 2,4 ГГц – 5 шт.
- Аппаратура управления LiteRadio3 Pro ExpressLRS 2.4G – 5шт.
- Дополнительные батарейки для каждого коптера BETA FPV BT2.0 550 мАч – 5 наборов (4 шт. в наборе)
- Зарядное устройство VIFLY WhoopStor для аккумуляторов V3, 6 портов, 1S LIPO LiH
- Gemfan 2020 4-лопастные пропеллеры 1,5 мм, валовые пропеллеры для cetus X (в комплекте 4 шт.) – 5 шт.
- Запасная рама для дрона BETA FPV Cetus X
- Стички для пульта управления на датчиках Хола (Hall Throttle/Yaw Stick, Hall Pitch/Roll Stick) – 5 шт.
- Ремешок на шею для аппаратуры управления – 5 шт.
- Коннекторы BT2.0
- Различные препятствия
- Программное обеспечение:
- Авиасимулятор FPV Freerider, Liftoff или DCL – The Game.