Администрация муниципального района «Мирнинский район»
Республики Саха (Якутия)
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
"Центр дополнительного образования" г. Мирный
муниципального района "Мирнинский район"
Республики Саха (Якутия)

П Р И Н Я Т А
на заседании педагогического совета
МАУ ДО «ЦДО» г. Мирный
(протокол № 3 от 29.05.2026г.)

У Т В Е Р Ж Д А Ю
И.о. директора МАУ ДО «ЦДО» г. Мирный
_____ Ч.М. Базыр
Приказ № 146 от «05» августа 2026 г.

Дополнительная общеобразовательная программа
технической направленности
«Основы управления беспилотными летательными аппаратами»

Тип программы: модифицированный
Срок реализации: 2 года
Возраст обучающихся: 10-18 лет
Количество часов: 288

Составитель:
Николаев Михаил Николаевич,
педагог дополнительного
образования

Мирный, 2026

Внутренняя экспертиза проведена. Программа рекомендована к рассмотрению на педагогическом (методическом) совете учреждения.

Заместитель директора по УВР_____ /Базыр Ч.М./

Заместитель директора по НМР _____/Рожина М.П./

«25» мая 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	**Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы**	3
1.1	Пояснительная записка	3
1.2	Цель и задачи программы	5
1.3	Содержание программы	6
1.4	Планируемые результаты	9
2.	**Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий**	10
2.1	Календарный учебный график	10
2.2	Условия реализации программы	10
2.3	Формы аттестации	11
2.4	Методические материалы	12
3.	**Раздел 3. Список литературы**	14
	Приложения	
	Приложение 1 Календарный учебный график	15
	Приложение 2 Контрольно-измерительные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся 2026-2027 учебного года	33
	Приложение 3 Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы студии «Основы управления БПЛА» на 2026-2027 учебный год	37

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы управления БПЛА» относится к программам стартового уровня и реализуется в рамках технической направленности.

Программа разработана с учетом действующего законодательства Российской Федерации, санитарно-эпидемиологических норм и методических рекомендаций, а именно:

- Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения РФ “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам” от 27.07. 2022 г. N 629;
- Постановление Государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. "Об утверждении санитарных правил СП-2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"" (СП-2.4.3648-20);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);
- Федеральный закон от 31 июля 2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».

Программа имеет техническую направленность. Направлена на формирование у обучающихся базовых знаний и умений в области беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), а также на развитие технического мышления и интереса к современным инженерным технологиям. Особое внимание уделяется изучению как теоретических основ, так и практических аспектов эксплуатации БПЛА, включая вопросы безопасности, нормативного регулирования, а также сферы применения беспилотных систем — в экологии, геоинформационных системах, мониторинге и других областях.

Реализация программы способствует ранней профессиональной ориентации, развитию инженерной культуры и подготовке обучающихся к дальнейшему обучению и участию в научно-технических и проектных мероприятиях.

Актуальность программы

Актуальность дополнительной общеобразовательной программы «Основы управления БПЛА» определяется как общемировыми технологическими тенденциями, так и приоритетными задачами, обозначенными в рамках национальных проектов Российской Федерации.

В условиях стремительного развития цифровой и технологической инфраструктуры, а также в контексте современных геополитических вызовов, Президент Российской Федерации В. В. Путин неоднократно подчеркивал важность активного внедрения беспилотных авиационных систем как инструмента обеспечения национальной безопасности и повышения эффективности различных отраслей экономики. Разработка и реализация программы «Основы управления БПЛА» полностью соотносятся с положениями утверждённой в 2023 году Стратегии развития беспилотной авиации, направленной на формирование новой высокотехнологичной отрасли и решение значимых социальных, экологических и производственных задач.

Расширение сфер применения БПЛА обусловливает острую потребность в специалистах, владеющих знаниями и навыками в области их эксплуатации, программирования и правового регулирования. В этой связи образовательные инициативы, такие как программа «Основы управления БПЛА», становятся важнейшим элементом подготовки кадров нового технологического уклада. Они способствуют формированию у обучающихся целостного представления о современном техническом мире, развитию инженерного мышления и навыков безопасной, осознанной работы с инновационными системами.

Отличительные особенности программы

Дополнительная общеобразовательная программа «Основы управления БПЛА» обладает рядом ключевых характеристик, определяющих её высокую актуальность в условиях современных технологических и образовательных запросов.

Во-первых, программа направлена на формирование практико-ориентированных компетенций в сфере эксплуатации беспилотных летательных аппаратов. Обучающиеся не ограничиваются изучением теоретических основ — большое внимание уделяется развитию прикладных навыков: моделированию полётных заданий, пилотированию в симуляторах и работе с реальными БПЛА. Такой подход обеспечивает тесную связь между получаемыми знаниями и их применением в реальной среде.

Во-вторых, программа учитывает актуальные законодательные и нормативные требования в области эксплуатации беспилотных авиационных систем. Изучение правовых аспектов, включая регистрацию БПЛА, порядок их использования в воздушном пространстве и основы безопасности полётов, позволяет обучающимся сформировать ответственное и правомерное отношение к технологиям.

В-третьих, программа построена на междисциплинарной основе и объединяет знания из различных областей (аэродинамики, основ робототехники, геоинформационных систем, навигации и телеметрии, цифровых технологий и информационной безопасности). Интеграция этих компонентов способствует формированию у обучающихся системного мышления и понимания возможностей применения беспилотных технологий в самых разных отраслях — от экологии и картографии до промышленной безопасности и логистики.

Таким образом, программа «Основы управления БПЛА» не только обеспечивает освоение современных технических навыков, но и развивает у обучающихся способность к самостоятельному проектированию, аналитике и внедрению беспилотных решений в реальных задачах. Это делает выпускников программы конкурентоспособными и востребованными в новых сферах высокотехнологичной экономики.

Новизна программы

Программа разработана с учётом стремительного роста индустрии беспилотных технологий и ориентирована на формирование у обучающихся современных и востребованных компетенций. Её содержание выходит за рамки традиционного подхода к обучению пилотированию и предполагает углублённое освоение способов применения беспилотных систем в различных сферах — от мониторинга окружающей среды до обеспечения общественной безопасности. Интеграция симуляторов и цифровых тренажёров в учебный процесс позволяет обучающимся моделировать реальные задачи и осваивать управление беспилотниками в условиях, максимально приближенных к практическим. Такой подход обеспечивает не только безопасное и поэтапное формирование навыков, но и понимание принципов работы с различными типами БПЛА, что особенно важно в условиях постоянно развивающихся технологий.

Программа отражает современные тенденции в области цифровизации и автоматизации и направлена на развитие у обучающихся технологического мышления, готовности к интеграции беспилотных решений в профессиональную и научно-исследовательскую деятельность. Благодаря сочетанию теоретических и практических элементов, она формирует устойчивую базу для подготовки будущих специалистов, способных адаптироваться к быстро меняющимся требованиям высокотехнологичных отраслей.

Адресат дополнительной общеобразовательной программы

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы от 10 до 18 (включительно) лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Программа рассчитана на 2 года обучения. Объем программы:

1 год обучения- 144 часов;

2 год обучения- 144 часов

Итого- 288 часов.

Формы обучения

Уровень программы: базовый

Формы реализации: Занятия проводятся в очной и очно-заочной формах обучения с

использованием дистанционных технологий, без использования сетевой формы.

Формы обучения: очная, очная с применением дистанционных технологий.

Форма организации деятельности: групповая, при реализации программы с применением дистанционных технологий — персональная, материалы курса будут размещены в виртуальной обучающей среде.

Особенности организации образовательного процесса: стандартное занятие включает в себя организационную, теоретическую и практическую части. Организационная часть должна обеспечить наличие всех необходимых для работы материалов и иллюстраций. Теоретическая часть занятий при работе максимально компактна и включает в себя необходимую информацию по теме занятия. Особенностью технической деятельности в практической работе является обязательное техническое обеспечение. При изготовлении объектов используется компьютер и прикладные программы.

Виды занятий: основной тип занятий — комбинированный, сочетающий в себе элементы теории и практики. Также фронтальная и индивидуальная беседа, выполнение практических занятий.

Режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Общее количество часов в неделю – 4 часа. Продолжительность одного академического часа - 45 мин. Перерыв между учебными занятиями – 10 минут.

Дистанционное обучение

С учетом санитарно-эпидемиологической ситуации при необходимости возможна реализация программы в заочной форме обучения, с использованием дистанционных технологий, без использования сетевой формы.

Педагогическая целесообразность

Дополнительная общеобразовательная программа «Основы управления БПЛА» отвечает современным требованиям к образовательному процессу и ориентирована на формирование у обучающихся актуальных и прикладных навыков в условиях стремительно развивающихся технологий. Быстрое распространение беспилотных авиационных систем в различных сферах деятельности общества делает овладение основами их применения не только актуальным, но и необходимым. Программа способствует не просто освоению технических приёмов управления беспилотными летательными аппаратами, но и формированию устойчивого интереса к инженерному и исследовательскому направлению. На занятиях создаются условия для активного вовлечения обучающихся в процесс познания через практику, где теоретические знания закрепляются в реальных или смоделированных ситуациях. Такой подход позволяет формировать у обучающихся целостное понимание работы беспилотных систем, их места в современной экономике и безопасности.

Педагогическая значимость программы проявляется в том, что она открывает для детей возможность освоить перспективное направление, расширить кругозор и начать осознанно выстраивать образовательную и профессиональную траекторию, ориентируясь на запросы времени.

Цель и задачи программы

Цель программы заключается в формировании у обучающихся устойчивых знаний и практических навыков в области управления беспилотными летательными аппаратами, а также развитие умений применять технологии БПЛА в прикладных и проектных задачах, соответствующих современным требованиям экономики, науки и техники.

Задачи программы:

Достижение этой цели обеспечено посредством решения следующих задач:

Образовательные:

- Дать обучающимся представление об устройстве, принципах действия и классификации беспилотных летательных аппаратов.

- Обучить основам безопасного и устойчивого управления БПЛА в условиях визуального контроля.
- Ознакомить с нормативно-правовой базой, регулирующей эксплуатацию БПЛА на территории Российской Федерации.
- Развить навыки работы с симуляторами и тренажёрами для отработки навыков пилотирования.
- Организовать практическую деятельность с реальными БПЛА: взлёт, посадка, удержание точки, полёт по заданному маршруту.
- Ознакомить с основами аэродинамики и принципами работы электродвигателей и элементов управления.
- Вовлечь обучающихся в проектную и исследовательскую деятельность, связанную с разработкой и применением беспилотных систем.

Метапредметные:

- Научить планировать учебную и проектную деятельность, ставить цели и определять этапы достижения результата.
- Развить навыки работы с информацией: поиск, анализ, отбор и систематизация технических и научных данных.
- Формировать умения вести техническую и учебную документацию, фиксировать и представлять результаты работы.
- Обучить работе в команде: распределение ролей, взаимодействие, принятие совместных решений.
- Развить критическое мышление и способность объективно оценивать свои достижения и ошибки.

Предметные:

- Ознакомить с базовыми техническими знаниями в области механики, электрики, аэродинамики, необходимых для понимания конструкции БПЛА.
- Научить основам программирования полетных контроллеров (например, через Betaflight, Arduino, Mission Planner).
- Обучить сборке, настройке и техническому обслуживанию квадрокоптеров начального уровня.
- Ознакомить с понятием "автономный полёт" и базовыми принципами автоматизации в системах управления.
- Развить навыки работы с компонентами: регуляторами оборотов, моторами, GPS-модулями, ESC и полетными платами.

1.2. Содержание программы

Учебно-тематический план 1 год обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации /контроль
		Всего	Теория	Практика	
1	Командообразование	4	4	-	Игра
2	Введение в профессию «Оператор беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)»	14	11	3	Тестовый контроль
3	Практические навыки пилотирования БПЛА в авиасимуляторе	32	8	24	Тестовый контроль

4	Конструкция БПЛА мультироторного типа	12	8	4	Тестовый контроль
5	Пилотирование FPV БПЛА мультироторного типа в помещении	16	6	10	Тестовый контроль
6	Сборка и программирование квадрокоптеров	62	20	42	Практическое задание
7	Подведение итогов	4	2	2	Соревнование
	Итого	**144**	**59**	**85**	

Содержание учебного плана

1. **Командообразование. (4 часа).**
   Теория (4 часа). Инструктаж по технике безопасности. Основы командообразования и методы групповой работы. Формулировка целей и задач программы. Тренинговое занятие по развитию взаимодействия в команде.
2. **Введение в профессию «Оператор беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)». (14 часов).**
   Теория (11 часа). Основы пилотирования БПЛА в режиме FPV. История развития и современные тенденции. Классификация БПЛА и сферы их применения. Известные пилоты и соревнования в FPV-сообществе. Законодательство и нормативы по использованию БПЛА.
   Практика (3 часа). Знакомство с основным оборудованием FPV-комплекта. Отличия аналоговых и цифровых систем передачи видеосигнала.
3. **Практические навыки пилотирования БПЛА в авиасимуляторе. (32 часов).**
   Теория (8 часов). Обзор популярных авиасимуляторов: DCL – The Game, Liftoff, FPV Freerider. Значение симуляторов в обучении пилотированию.
   Практика (24 часов). Подключение управляющей аппаратуры и калибровка стиков. Назначение органов управления: газ, рысканье, крен, тангаж. Выполнение полетов в различных симуляторах, освоение базовых маневров и режимов полета.
4. **Конструкция БПЛА мультироторного типа (12 часов).**
   Теория (8 часов). Основные компоненты квадрокоптера (каркас, моторы, регуляторы скорости, аккумуляторы, контроллер полета). Принципы работы мультироторных систем. Основы аэродинамики и механики полета.
   Практика (4 часов). Разбор и сборка основных узлов квадрокоптера
5. **Пилотирование FPV БПЛА мультироторного типа в помещении. (16 часов).**
   Теория (2 часа). Техника безопасности при пилотировании БПЛА мультироторного типа в помещении.
   Практика (14 часов). Предполетная подготовка БПЛА. Основные виды неисправностей БПЛА и способы их устранения. Первый взлет. Зависание на малой высоте. Посадка. Полёт в определенной зоне. Вперед -назад, влево—вправо. Полёт по кругу с удержанием и изменением высоты. Облет препятствий, полеты по определённой трассе.
6. **Сборка и программирование квадрокоптеров (62 часа)**
   Теория (20 часов): Основы электроники и программирования для БПЛА. Работа с микроконтроллерами (Arduino, STM32). Принципы настройки и программирования полетного контроллера.
   Практика (42 часа): Сборка квадрокоптера из комплектующих. Подключение и настройка электроники. Программирование базовых функций управления и тестирование.
7. **Подведение итогов. (4 часов).**
   Теория (2 часов). Подведение итогов занятий. Обсуждение и анализ выполненных проектов. Рефлексия и рекомендации по дальнейшему обучению.
   Практика (2 часа). Соревнование внутри объединения.

Учебно-тематический план 2 год обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации /контроль
		Всего	Теория	Практика	
1	Командообразование	4	4	-	Игра
2	Совершенствование навыков пилотирования в симуляторах и на реальных БПЛА	40	10	30	Тестовый контроль
3	Программирование управления БПЛА	36	16	20	Тестовый контроль
4	Техническое обслуживание и ремонт БПЛА	20	10	10	Тестовый контроль
5	Методы сбора и обработки данных с БПЛА	18	10	8	Тестовый контроль
6	Проектная деятельность: разработка и тестирование собственных моделей	20	-	20	Практическое задание
7	Итоговая аттестация и презентация проектов	6	-	6	Соревнование
	Итого	**144**	**50**	**94**	

Содержание учебного плана

1. **Командообразование. (4 часа).**
   Теория (4 часа). Инструктаж по технике безопасности. Основы командообразования и методы групповой работы. Формулировка целей и задач программы. Тренинговое занятие по развитию взаимодействия в команде.
2. **Совершенствование навыков пилотирования в симуляторах и на реальных БПЛА (40 часов)**
   Теория (10 часов). Продвинутые техники пилотирования. Анализ типичных ошибок и способы их устранения.
   Практика (30 часов). Тренировки на симуляторах с усложнёнными сценариями. Полеты на реальных дронах в различных условиях (открытая местность, препятствия).
3. **Программирование управления БПЛА (36 часов).**
   Теория (16 часов). Языки программирования для микроконтроллеров. Принципы построения программного обеспечения для полетных контроллеров. Обзор популярных платформ и прошивок (Betaflight, ArduPilot).
   Практика (20 часов). Написание простых программ для управления дронами. Настройка и модификация полетных режимов. Тестирование и отладка программ.
4. **Техническое обслуживание и ремонт БПЛА (20 часов).**
   Теория (10 часов). Диагностика неисправностей. Обслуживание аккумуляторов и двигателей. Основы безопасности при ремонте.
   Практика (10 часов). Разборка и сборка дронов. Замена комплектующих и настройка после ремонта.
5. **Методы сбора и обработки данных с БПЛА (18 часов).**
   Теория (10 часов). Использование датчиков и камер. Основы геоинформационных систем (ГИС). Анализ и интерпретация данных.
   Практика (8 часов). Съемка и обработка изображений и видео с дронов. Создание карт и моделей.
6. **Проектная деятельность: разработка и тестирование собственных моделей (20 часов).**
   Практика (20 часов): Постановка целей проекта. Планирование и реализация разработки. Тестирование и презентация результатов.

7. **Итоговая аттестация и презентация проектов (6 часов).**
   Практика (6 часов). Демонстрация практических навыков и знаний. Защита проектов. Итоговый экзамен.

1.3. Планируемые результаты

Ожидаемые результаты выполнения программы:

В соответствии с целями и задачами, освоение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы управления БПЛА» направлено на достижение следующих результатов:

Предметные результаты:

- приобретение знаний о роли и месте беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в современном обществе, истории и перспективах их развития;
- знание законодательства в области использования БПЛА, правил и ограничений полётов;
- освоение основных понятий и технических терминов, связанных с БПЛА;
- понимание назначения, структуры и принципов работы основных компонентов БПЛА;
- овладение навыками настройки, технического обслуживания и эксплуатации квадрокоптеров;
- соблюдение техники безопасности при работе с БПЛА, умение проводить проверку работоспособности узлов и выявлять неисправности;
- формирование практических навыков управления квадрокоптером как в авиасимуляторе, так и в реальных условиях.

Метапредметные результаты:

- развитие самостоятельности в учебно-познавательной и проектной деятельности;
- формирование стремления к самореализации, настойчивости и целеустремлённости;
- развитие технического мышления и творческого подхода к решению задач;
- овладение начальными навыками научно-исследовательской, инженерной и конструкторской деятельности;
- развитие умений формулировать и решать изобретательские задачи.

Личностные результаты:

- развитие коммуникативных навыков, культуры делового общения, внимательного и уважительного отношения к окружающим;
- формирование таких качеств, как усидчивость, трудолюбие, широкий технический кругозор;
- умение планировать и организовывать выполнение технических проектов, предвидеть результаты и гибко корректировать действия;
- развитие навыков продуктивного взаимодействия в команде, готовности к сотрудничеству со сверстниками и взрослыми.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Год обучения (уровень)	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Каникулы зимние	Каникулы летние
1 год обучения (стартовый)	07 сентября 2026г.	31 мая 2027г.	36	72	144, 4 часа в нед.	2 раза в нед. по 2 часа	01 – 08 января	01 июня – 31 августа
2 год обучения (стартовый)	07 сентября 2026г.	31 мая 2027г.	36	72	144, 4 часа в нед.	2 раза в нед. по 2 часа	01 – 08 января	01 июня – 31 августа

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Для организации успешной работы необходимо иметь оборудованное помещение (кабинет), в котором представлены в достаточном объеме наглядноинформационные материалы, хорошее верхнее освещение и дополнительное боковое, необходимо наличие столов, стульев, классной доски, достаточного освещения в соответствии с нормами СанПиН 2.4.4.3172- 14 для учреждений дополнительного образования детей. Учитывая специфику работы детей с колющими и режущими инструментами, необходима инструкция по технике безопасности, предусмотренным в программе. Занятия требует отдельного рабочего места для каждого ребенка. Для реализации образовательной программы необходимы инструменты и оборудование.

Перечень необходимых инструментов:

- Паяльник и принадлежности для пайки;
- Набор ручного инструмента: отвертки, кусачки, плоскогубцы, пинцеты;
- Канцелярские принадлежности.

Перечень необходимого оборудования:

- Аппаратура радиоуправления FlySky-i6 в количестве не менее 4 штук;
- Аппаратура радиоуправления с операционной системой OpenTX и мультимодулем в количестве не менее 4 штук;
- Квадрокоптеры начального уровня с коллекторным мотором не менее 4 штук;
- Запасные коллекторные двигатели;
- Квадрокоптеры с бесколлеторнымми моторами «Tiny Whoop» на раме 65-75 мм с камерой в количестве 6 штук (Moblite 6, Moblite7);
- Аккумуляторы для квадрокоптеров примерно по 5 штук на квадрокоптер;
- Видеоочки «SkyZone V2» не менее 3 штук;
- Аккумуляторы для видеоочков;
- Аккумуляторы для радиопередатчиков;
- Зарядные устройства для аккумуляторов аппаратуры и аккумуляторов квадрокоптеров.
- Тестер;
- Препятствия для полеUтов по гоночной трассе;
- 3D принер;
- Запасные пропеллеры для квадрокоптеров.
- Запасная антенна передатчика 2,4Ghz;
- Антенны 5.8GHz
- Запасные камеры FPV;
- Запасные полеUтные контроллеры

Информационное обеспечение:

- выход в интернет
- плакаты, фото и видеоматериалы;
- тематические презентации;
- интерактивные обучающие программы;
- персональные компьютеры или ноутбуки с установленным ПО: симулятор полета по FPV, «Betaflight», «BLHeli», «Cura», «Rhino 3D», «Компас»

Кадровое обеспечение:

Педагог дополнительного образования студии «Основы управления БПЛА».

2.3. Формы аттестации

Система контроля и оценки результатов освоения дополнительной общеобразовательной программы «Основы управления БПЛА» включает три основных этапа: входной, текущий и итоговый контроль.

Входной контроль проводится на начальных занятиях с целью определения исходного уровня знаний, умений и навыков обучающихся. Педагог наблюдает за работой обучающихся, анализирует их мотивацию и степень готовности, что позволяет определить наиболее эффективные формы и методы дальнейшей работы.

Текущий контроль осуществляется в течение всего учебного года и направлен на отслеживание степени усвоения материала каждым обучающимся. На каждом занятии педагог наблюдает и фиксирует:

- обучающихся, успешно справляющихся с заданиями;
- обучающихся, испытывающих трудности;
- обучающихся, не усвоивших материал.

Цель текущего контроля — своевременная коррекция содержания и методов обучения, индивидуальный подход к каждому участнику.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года и позволяет оценить уровень сформированности предметных, метапредметных и личностных результатов. Он включает:

- индивидуальные устные и письменные проверки;
- фронтальные опросы и беседы;
- тестовые задания и практические упражнения;
- защиту индивидуальных или групповых проектов.

Формы фиксации и анализа образовательных результатов:

- сравнительный анализ успеваемости обучающихся на разных этапах;
- оценка устойчивости интереса к занятиям (по наблюдению педагога и самооценке);
- статистический учёт сохранности контингента;
- анализ проектных, конструкторских и творческих работ;
- ведение портфолио обучающегося;
- оценка активности и степени участия в совместной деятельности, конкурсах, соревнованиях;
- наблюдение за личностными изменениями и прогрессом обучающихся;
- индивидуальные и групповые беседы.

Формы предъявления и демонстрации результатов:

- устный и письменный опрос;
- тестовые задания;
- защита проектов;
- участие в командной работе и мероприятиях;
- самооценка и взаимооценка.

Шкала оценки результатов:

- Высокий результат — полное и осознанное усвоение содержания программы;
- Выше среднего — усвоение с незначительными пробелами;
- Средний — базовый уровень усвоения;
- Ниже среднего — частичное усвоение с затруднениями;

- Низкий — минимальный уровень овладения содержанием.

2.4. Методические материалы

Образовательный процесс по программе строится на применении разнообразных методов и педагогических технологий, учитывающих возрастные и психофизиологические особенности обучающихся. В обучении используются словесные, наглядные, практические, индуктивные и проблемно-поисковые методы, которые находятся в тесной взаимосвязи и применяются в зависимости от содержания занятий и уровня подготовки обучающихся.

Методика проведения занятий ориентирована на создание условий успеха, положительной мотивации, интереса к изучаемому материалу. Педагог организует совместные обсуждения, поощряет активность и самостоятельность обучающихся, вовлекает их в участие в конкурсах, олимпиадах и других формах проектной деятельности. Создаются условия для творческого самовыражения и свободы выбора.

Для профилактики утомляемости и поддержания работоспособности применяются элементы здоровьесберегающих технологий: физкультурные минутки и паузы, в соответствии с СанПиН СП 3.1/2.4.3598-20.

Особенности организации образовательного процесса. Занятия проводятся в очной форме, преимущественно в формате практической работы. Используются различные формы организации учебной деятельности: групповая, индивидуальная и фронтальная. В структуре занятий сочетаются теоретическая и практическая части, при этом основное внимание уделяется практике.

Методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный;
- устное изложение материала в доступной форме;
- проверка и оценка усвоения знаний;
- проблемное изложение материала;
- исследовательский и эвристический методы;
- метод самостоятельной работы и закрепления;
- диалоговый и дискуссионный методы.

Формы организации образовательного процесса: групповая, индивидуальная и фронтальная.

Формы проведения занятий:

- при изучении нового материала: лекция, рассказ, объяснение, демонстрация;
- при закреплении: беседа, практическая работа, дидактические игры;
- при повторении: наблюдение, устный контроль, творческие задания;
- при проверке знаний: конкурсы, защита проектов, выполнение заданий.

Каждое занятие включает организационный этап (подготовка к работе), краткую теоретическую часть и объёмную практическую деятельность. Изучение тем построено по ступенчатому принципу, с постепенным усложнением и развитием содержания.

Педагогические технологии:

- развивающее обучение, направленное на формирование целостной личности;
- личностно-ориентированный подход с акцентом на индивидуальные особенности обучающихся;
- инклюзивное обучение, учитывающее потребности детей с ОВЗ;
- дифференцированный подход, позволяющий каждому ребёнку осваивать материал в своём темпе;
- технологии сотрудничества, формирующие партнёрские отношения между педагогом и обучающимися;
- проектные технологии, направленные на достижение конкретного, практического результата;
- компьютерные технологии, способствующие развитию информационных, исследовательских и коммуникативных навыков.

В процессе обучения применяются различные комбинации и элементы перечисленных технологий в зависимости от целей и задач конкретного занятия.

Дидактический материалы:

- тематические настольные игровые карты;
- авторские наглядные пособия и иллюстрации;
- презентации и визуальные материалы;
- дидактические игры, разработанные по темам занятий.

2.5. Список литературы

2.5.1. Литература, рекомендуемая педагогу

1. Страуструп Бьерн. Программирование. Принципы и практика с использованием C++. М.: Вильямс, 2016. — 1328 с.
2. Мачинский С. Б., Береснев Н. Б. Основы беспилотных летательных аппаратов. М.: Издательство МГТУ им. Баумана, 2018. — 256 с.
3. Сосновский А. А., Рукавишников А. В. Беспилотные авиационные системы: принципы, устройство, эксплуатация. СПб.: Питер, 2020. — 352 с.
4. Смирнов А. В., Кудрявцев С. А. Навигационные системы и управление движением БПЛА. М.: Инфра-М, 2019. — 415 с.
5. Поляков Е. С. Основы электроники и микроконтроллеров для беспилотных систем. М.: Солон-Пресс, 2018. — 528 с.
6. Шелдон Т. Дроны: руководство пользователя. М.: Альпина Паблишер, 2021. — 280 с.
7. Куценко А. С. Программирование Arduino и использование датчиков для управления БПЛА. М.: ДМК Пресс, 2017. — 344 с.
8. Doucet, A., De Freitas, N., Gordon, N. Sequential Monte Carlo Methods in Practice. Springer, 2001. — 581 p.
9. Раскин С. Г. Алгоритмы и системы управления дронами. СПб.: Наука, 2019. — 350 с.
10. Anderson, R. Introduction to Flight Testing and Control. Cambridge University Press, 2020. — 498 p.

2.5.2. Литература, рекомендуемая детям

1. Браун Крис. Дроны: как они работают и что с ними делать. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2021. — 128 с.
2. Петров А. В., Романова Е. С. Как устроен дрон? Руководство для начинающих инженеров. М.: Детская литература, 2020. — 96 с.
3. Хопкинс Дж. Первые шаги в программировании: создаем программы для дронов. СПб.: Питер, 2019. — 144 с.
4. Ковалев И. А. Дроны для детей: проектируем, собираем и запускаем. М.: Робототехника, 2021. — 152 с.
5. Чирков С. М. Мой первый дрон: от сборки до первого полета. М.: Эксмо, 2018. — 120 с.
6. Джонсон А. Мир дронов: от игрушек до технологий будущего. М.: Росмэн, 2020. — 112 с.
7. Кузнецов В. Н. Программирование Arduino для детей: управление роботами и дронами. М.: ДМК Пресс, 2022. — 200 с.
8. Эндрюс М. Как летает дрон? Узнай и попробуй сам! М.: Clever, 2021. — 88 с.
9. Бейкер Л. Дроны: идеи для твоих первых проектов. М.: Махаон, 2019. — 96 с.
10. Иванов С. Ю. Юный пилот: учимся управлять дроном. М.: Лабиринт, 2020. — 108 с.

Приложение 1

Календарный учебный график

Группа №1 (1 года обучения)

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Командообразование								
1.	сентябрь	8	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория	2	Техника безопасности. Знакомство с программой		Рефлексия
2.	сентябрь	13	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория	2	Тренинг командообразования. Работа в группе		Рефлексия
Введение в профессию «Оператор беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)»								
3.	сентябрь	15	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория	2	Профессии будущего		Тестовый контроль
4.	сентябрь	20	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория	2	История и перспективы		Рефлексия
5.	сентябрь	22	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория	2	Типы БПЛА и области их применения		Рефлексия
6.	сентябрь	27	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Законодательство по БПЛА: где и как можно летать		Тестовый контроль
7.	сентябрь	29	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория	2	Обзор FPV-систем: аналог vs цифровые		Рефлексия
8.	октябрь	4	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Структура полётного задания		Рефлексия
9.	октябрь	6	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Примеры успешных проектов с БПЛА		Рефлексия
Практические навыки пилотирования БПЛА в авиасимуляторе.								
10.	октябрь	11	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория	2	Введение в симуляторы: зачем они нужны		Рефлексия
11.	октябрь	13	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Устройство аппаратуры управления		Рефлексия
12.	октябрь	18	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Калибровка аппаратуры в симуляторе		Рефлексия
13.	октябрь	20	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Стили управления: mode 1/2		Тестовый контроль
14.	октябрь	25	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Базовые манёвры в симуляторе		Тестовый контроль
15.	октябрь	27	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Симулятор FPV Freerider: обзор и тренировка		Рефлексия
16.	ноябрь	1	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	FPV Freerider: работа с курсом и высотой		Рефлексия
17.	ноябрь	3	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Симулятор Liftoff: полётная физика		Рефлексия
18.	ноябрь	8	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Liftoff: выполнение фигур		Рефлексия
19.	ноябрь	10	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Liftoff: скоростной полёт и слалом		Рефлексия
20.	ноябрь	15	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Симулятор DCL – The Game: особенности		Рефлексия
21.	ноябрь	17	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	DCL – гонки и трюки		Рефлексия
22.	ноябрь	22	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Имитация полёта по заданному маршруту		Рефлексия

23.	ноябрь	24	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Полёты с ветром и препятствиями		Рефлексия
24.	ноябрь	29	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Советы по улучшению навыков		Рефлексия
25.	декабрь	1	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Тренировка на время		Рефлексия
Конструкция БПЛА мультироторного типа								
26.	декабрь	6	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория	2	Что внутри квадрокоптера		Рефлексия
27.	декабрь	8	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория	2	Назначение и выбор компонентов		Рефлексия
28.	декабрь	13	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Принцип работы моторов и пропеллеров		Рефлексия
29.	декабрь	15	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Роль полётного контроллера		Тестовый контроль
30.	декабрь	20	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория	2	Энергоснабжение: аккумуляторы, БМС		Рефлексия
31.	декабрь	22	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Типы рам и сборочные схемы		Рефлексия
Пилотирование FPV БПЛА мультироторного типа в помещении								
32.	декабрь	27	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Знакомство с реальным дроном		Рефлексия
33.	декабрь	29	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Основы FPV-управления		Рефлексия
34.	январь	10	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Подготовка дрона к полёту		Тестовый контроль
35.	январь	12	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Установка безопасной зоны		Рефлексия
36.	январь	17	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Старт и посадка		Рефлексия
37.	январь	19	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Полёт по квадрату, восьмёрке		Рефлексия
38.	январь	24	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Полёт между препятствиями		Рефлексия
39.	январь	26	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Мини-соревнования по точности		Соревнование
Сборка и программирование квадрокоптеров								
40.	январь	31	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Обзор комплектующих набора		Рефлексия
41.	февраль	2	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Пайка проводов и монтаж ESC		Рефлексия
42.	февраль	7	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Установка моторов и сборка рамы		Рефлексия
43.	февраль	9	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Монтаж полётного контроллера		Рефлексия
44.	февраль	14	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Подключение приёмника и антенн		Рефлексия
45.	февраль	16	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Работа с программой Betaflight		Рефлексия
46.	февраль	21	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Калибровка гироскопа и акселерометра		Тестовый контроль
47.	февраль	28	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Настройка режимов полёта		Рефлексия
48.	март	2	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Настройка failsafe и arm/disarm		Рефлексия
49.	март	7	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Привязка аппаратуры.		Рефлексия
50.	март	9	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Проверка работы всех систем		Рефлексия
51.	март	14	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Программирование светодиодов		Рефлексия
52.	март	16	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Работа с PID-регулировками		Рефлексия

53.	март	21	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Загрузка прошивки на полётный контроллер		Рефлексия
54.	март	23	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Практика пайки и устранение ошибок		Рефлексия
55.	март	28	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Настройка OSD (экранной информации)		Тестовый контроль
56.	март	30	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Проверка работы FPV-камеры		Рефлексия
57.	апрель	4	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Финальная сборка и проверка		Соревнование
58.	апрель	6	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Тестовые полёты в помещении		Рефлексия
59.	апрель	11	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Разбор типичных ошибок сборки		Рефлексия
60.	апрель	13	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Обслуживание и замена деталей		Рефлексия
61.	апрель	18	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Настройка звуковых сигналов		Рефлексия
62.	апрель	20	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Настройка безопасной зоны полёта		Рефлексия
63.	апрель	25	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Логика работы автопилота		Рефлексия
64.	апрель	27	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Настройка Flip After Crash и других функций		Рефлексия
65.	май	2	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Настройка SmartAudio и VTX		Рефлексия
66.	май	4	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Кейс: решение проблем с управлением		Рефлексия
67.	май	11	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Контрольная сборка дрона		Соревнование
68.	май	16	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Контрольная сборка дрона		Тестовый контроль
69.	май	18	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Пробный полёт с базовой программой		Рефлексия
70.	май	23	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Итоговая отладка и проверка		Соревнование
Подведение итогов.								
71.	май	25	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Соревнование внутри объединения.		Соревнование
72.	май	30	10:50 – 11:35 11:45 - 12:30	теория	2	Подведение итогов		Беседа

Группа №2 (1 года обучения)

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Командообразование								
	сентябрь	10	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория	2	Техника безопасности. Знакомство с программой		Рефлексия
2.	сентябрь	12	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория	2	Тренинг командообразования. Работа в группе		Рефлексия
Введение в профессию «Оператор беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)»								
3.	сентябрь	17	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория	2	Профессии будущего		Тестовый контроль
4.	сентябрь	19	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория	2	История и перспективы		Рефлексия
5.	сентябрь	24	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория	2	Типы БПЛА и области их применения		Рефлексия
6.	сентябрь	26	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Законодательство по БПЛА: где и как можно летать		Тестовый контроль
7.	октябрь	1	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория	2	Обзор FPV-систем: аналог vs цифровые		Рефлексия
8.	октябрь	3	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Структура полётного задания		Рефлексия
9.	октябрь	8	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Примеры успешных проектов с БПЛА		Рефлексия
Практические навыки пилотирования БПЛА в авиасимуляторе.								
10.	октябрь	10	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория	2	Введение в симуляторы: зачем они нужны		Рефлексия
11.	октябрь	15	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Устройство аппаратуры управления		Рефлексия
12.	октябрь	17	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Калибровка аппаратуры в симуляторе		Рефлексия
13.	октябрь	22	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Стили управления: mode 1/2		Тестовый контроль
14.	октябрь	24	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	практика	2	Базовые манёвры в симуляторе		Тестовый контроль
15.	октябрь	29	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	практика	2	Симулятор FPV Freerider: обзор и тренировка		Рефлексия
16.	октябрь	31	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	практика	2	FPV Freerider: работа с курсом и высотой		Рефлексия
17.	ноябрь	5	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	практика	2	Симулятор Liftoff: полётная физика		Рефлексия
18.	ноябрь	7	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	практика	2	Liftoff: выполнение фигур		Рефлексия
19.	ноябрь	12	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	практика	2	Liftoff: скоростной полёт и слалом		Рефлексия
20.	ноябрь	14	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	практика	2	Симулятор DCL – The Game: особенности		Рефлексия
21.	ноябрь	19	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	практика	2	DCL – гонки и трюки		Рефлексия
22.	ноябрь	21	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	практика	2	Имитация полёта по заданному маршруту		Рефлексия
23.	ноябрь	26	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	практика	2	Полёты с ветром и препятствиями		Рефлексия
24.	ноябрь	28	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Советы по улучшению навыков		Рефлексия

25.	декабрь	3	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	практика	2	Тренировка на время		Рефлексия
Конструкция БПЛА мультироторного типа								
26.	декабрь	5	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория	2	Что внутри квадрокоптера		Рефлексия
27.	декабрь	10	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория	2	Назначение и выбор компонентов		Рефлексия
28.	декабрь	12	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Принцип работы моторов и пропеллеров		Рефлексия
29.	декабрь	17	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	практика	2	Роль полётного контроллера		Тестовый контроль
30.	декабрь	19	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория	2	Энергоснабжение: аккумуляторы, БМС		Рефлексия
31.	декабрь	24	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Типы рам и сборочные схемы		Рефлексия
Пилотирование FPV БПЛА мультироторного типа в помещении								
32.	декабрь	27	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Знакомство с реальным дроном		Рефлексия
33.	январь	9	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Основы FPV-управления		Рефлексия
34.	январь	14	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Подготовка дрона к полёту		Тестовый контроль
35.	январь	16	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Установка безопасной зоны		Рефлексия
36.	январь	21	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Старт и посадка		Рефлексия
37.	январь	23	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	практика	2	Полёт по квадрату, восьмёрке		Рефлексия
38.	январь	28	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Полёт между препятствиями		Рефлексия
39.	январь	30	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	практика	2	Мини-соревнования по точности		Соревнование
Сборка и программирование квадрокоптеров								
40.	февраль	4	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Обзор комплектующих набора		Рефлексия
41.	февраль	6	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	практика	2	Пайка проводов и монтаж ESC		Рефлексия
42.	февраль	11	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Установка моторов и сборка рамы		Рефлексия
43.	февраль	13	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Монтаж полётного контроллера		Рефлексия
44.	февраль	18	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	практика	2	Подключение приёмника и антенн		Рефлексия
45.	февраль	20	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	практика	2	Работа с программой Betaflight		Рефлексия
46.	февраль	25	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	практика	2	Калибровка гироскопа и акселерометра		Тестовый контроль
47.	февраль	27	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Настройка режимов полёта		Рефлексия
48.	март	4	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Настройка failsafe и arm/disarm		Рефлексия
49.	март	6	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Привязка аппаратуры.		Рефлексия
50.	март	11	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Проверка работы всех систем		Рефлексия
51.	март	13	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Программирование светодиодов		Рефлексия
52.	март	18	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Работа с PID-регулировками		Рефлексия
53.	март	20	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Загрузка прошивки на полётный контроллер		Рефлексия
54.	март	25	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Практика пайки и устранение ошибок		Рефлексия

55.	март	27	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Настройка OSD (экранной информации)		Тестовый контроль
56.	апрель	1	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Проверка работы FPV-камеры		Рефлексия
57.	апрель	3	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Финальная сборка и проверка		Соревнование
58.	апрель	8	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Тестовые полёты в помещении		Рефлексия
59.	апрель	10	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Разбор типичных ошибок сборки		Рефлексия
60.	апрель	15	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Обслуживание и замена деталей		Рефлексия
61.	апрель	17	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Настройка звуковых сигналов		Рефлексия
62.	апрель	22	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Настройка безопасной зоны полёта		Рефлексия
63.	апрель	24	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория практика	2	Логика работы автопилота		Рефлексия
64.	апрель	29	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	практика	2	Настройка Flip After Crash и других функций		Рефлексия
65.	май	6	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	практика	2	Настройка SmartAudio и VTX		Рефлексия
66.	май	8	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	практика	2	Кейс: решение проблем с управлением		Рефлексия
67.	май	13	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	практика	2	Контрольная сборка дрона		Соревнование
68.	май	15	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	практика	2	Контрольная сборка дрона		Тестовый контроль
69.	май	20	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	практика	2	Пробный полёт с базовой программой		Рефлексия
70.	май	22	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	практика	2	Итоговая отладка и проверка		Соревнование
Подведение итогов.								
71.	май	27	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	практика	2	Соревнование внутри объединения.		Соревнование
72.	май	30	09:00 – 09:45 09:55 - 10:40	теория	2	Подведение итогов		Беседа

Группа №3 (1 года обучения)

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Командообразование								
	сентябрь	10	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория	2	Техника безопасности. Знакомство с программой		Рефлексия
	сентябрь	12	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория	2	Тренинг командообразования. Работа в группе		Рефлексия
Введение в профессию «Оператор беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)»								
	сентябрь	17	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория	2	Профессии будущего		Тестовый контроль
	сентябрь	19	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория	2	История и перспективы		Рефлексия
	сентябрь	24	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория	2	Типы БПЛА и области их применения		Рефлексия
	сентябрь	26	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Законодательство по БПЛА: где и как можно летать		Тестовый контроль
	октябрь	1	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория	2	Обзор FPV-систем: аналог vs цифровые		Рефлексия
	октябрь	3	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Структура полётного задания		Рефлексия
	октябрь	8	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Примеры успешных проектов с БПЛА		Рефлексия
Практические навыки пилотирования БПЛА в авиасимуляторе.								
	октябрь	10	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория	2	Введение в симуляторы: зачем они нужны		Рефлексия
	октябрь	15	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Устройство аппаратуры управления		Рефлексия
	октябрь	17	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Калибровка аппаратуры в симуляторе		Рефлексия
	октябрь	22	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Стили управления: mode 1/2		Тестовый контроль
	октябрь	24	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Базовые манёвры в симуляторе		Тестовый контроль
	октябрь	29	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Симулятор FPV Freerider: обзор и тренировка		Рефлексия
	октябрь	31	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	FPV Freerider: работа с курсом и высотой		Рефлексия
	ноябрь	5	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Симулятор Liftoff: полётная физика		Рефлексия
	ноябрь	7	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Liftoff: выполнение фигур		Рефлексия
	ноябрь	12	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Liftoff: скоростной полёт и слалом		Рефлексия
	ноябрь	14	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Симулятор DCL – The Game: особенности		Рефлексия
	ноябрь	19	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	DCL – гонки и трюки		Рефлексия
	ноябрь	21	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Имитация полёта по заданному маршруту		Рефлексия
	ноябрь	26	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Полёты с ветром и препятствиями		Рефлексия
	ноябрь	28	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Советы по улучшению навыков		Рефлексия

	декабрь	3	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Тренировка на время		Рефлексия
Конструкция БПЛА мультироторного типа								
	декабрь	5	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория	2	Что внутри квадрокоптера		Рефлексия
	декабрь	10	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория	2	Назначение и выбор компонентов		Рефлексия
	декабрь	12	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Принцип работы моторов и пропеллеров		Рефлексия
	декабрь	17	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Роль полётного контроллера		Тестовый контроль
	декабрь	19	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория	2	Энергоснабжение: аккумуляторы, БМС		Рефлексия
	декабрь	24	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Типы рам и сборочные схемы		Рефлексия
Пилотирование FPV БПЛА мультироторного типа в помещении								
	декабрь	27	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Знакомство с реальным дроном		Рефлексия
	январь	9	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Основы FPV-управления		Рефлексия
	январь	14	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Подготовка дрона к полёту		Тестовый контроль
	январь	16	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Установка безопасной зоны		Рефлексия
	январь	21	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Старт и посадка		Рефлексия
	январь	23	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Полёт по квадрату, восьмёрке		Рефлексия
	январь	28	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Полёт между препятствиями		Рефлексия
	январь	30	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Мини-соревнования по точности		Соревнование
Сборка и программирование квадрокоптеров								
	февраль	4	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Обзор комплектующих набора		Рефлексия
	февраль	6	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Пайка проводов и монтаж ESC		Рефлексия
	февраль	11	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Установка моторов и сборка рамы		Рефлексия
	февраль	13	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Монтаж полётного контроллера		Рефлексия
	февраль	18	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Подключение приёмника и антенн		Рефлексия
	февраль	20	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Работа с программой Betaflight		Рефлексия
	февраль	25	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Калибровка гироскопа и акселерометра		Тестовый контроль
	февраль	27	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Настройка режимов полёта		Рефлексия
	март	4	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Настройка failsafe и arm/disarm		Рефлексия
	март	6	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Привязка аппаратуры.		Рефлексия
	март	11	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Проверка работы всех систем		Рефлексия
	март	13	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Программирование светодиодов		Рефлексия
	март	18	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Работа с PID-регулировками		Рефлексия
	март	20	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Загрузка прошивки на полётный контроллер		Рефлексия
	март	25	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Практика пайки и устранение ошибок		Рефлексия

	март	27	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Настройка OSD (экранной информации)		Тестовый контроль
	апрель	1	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Проверка работы FPV-камеры		Рефлексия
	апрель	3	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Финальная сборка и проверка		Соревнование
	апрель	8	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Тестовые полёты в помещении		Рефлексия
	апрель	10	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Разбор типичных ошибок сборки		Рефлексия
	апрель	15	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Обслуживание и замена деталей		Рефлексия
	апрель	17	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Настройка звуковых сигналов		Рефлексия
	апрель	22	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Настройка безопасной зоны полёта		Рефлексия
	апрель	24	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория практика	2	Логика работы автопилота		Рефлексия
	апрель	29	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Настройка Flip After Crash и других функций		Рефлексия
	май	6	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Настройка SmartAudio и VTX		Рефлексия
	май	8	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Кейс: решение проблем с управлением		Рефлексия
	май	13	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Контрольная сборка дрона		Соревнование
	май	15	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Контрольная сборка дрона		Тестовый контроль
	май	20	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Пробный полёт с базовой программой		Рефлексия
	май	22	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Итоговая отладка и проверка		Соревнование
Подведение итогов.								
	май	27	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	практика	2	Соревнование внутри объединения.		Соревнование
	май	30	10:45 – 11:35 11:45 - 12:30	теория	2	Подведение итогов		Беседа

Группа №4 (1 года обучения)

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Командообразование								
	сентябрь	10	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория	2	Техника безопасности. Знакомство с программой		Рефлексия
	сентябрь	12	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория	2	Тренинг командообразования. Работа в группе		Рефлексия
Введение в профессию «Оператор беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)»								
	сентябрь	17	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория	2	Профессии будущего		Тестовый контроль
	сентябрь	19	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория	2	История и перспективы		Рефлексия
	сентябрь	24	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория	2	Типы БПЛА и области их применения		Рефлексия
	сентябрь	26	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Законодательство по БПЛА: где и как можно летать		Тестовый контроль
	октябрь	1	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория	2	Обзор FPV-систем: аналог vs цифровые		Рефлексия
	октябрь	3	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Структура полётного задания		Рефлексия
	октябрь	8	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Примеры успешных проектов с БПЛА		Рефлексия
Практические навыки пилотирования БПЛА в авиасимуляторе.								
	октябрь	10	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория	2	Введение в симуляторы: зачем они нужны		Рефлексия
	октябрь	15	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Устройство аппаратуры управления		Рефлексия
	октябрь	17	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Калибровка аппаратуры в симуляторе		Рефлексия
	октябрь	22	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Стили управления: mode 1/2		Тестовый контроль
	октябрь	24	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Базовые манёвры в симуляторе		Тестовый контроль
	октябрь	29	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Симулятор FPV Freerider: обзор и тренировка		Рефлексия
	октябрь	31	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	FPV Freerider: работа с курсом и высотой		Рефлексия
	ноябрь	5	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Симулятор Liftoff: полётная физика		Рефлексия
	ноябрь	7	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Liftoff: выполнение фигур		Рефлексия
	ноябрь	12	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Liftoff: скоростной полёт и слалом		Рефлексия
	ноябрь	14	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Симулятор DCL – The Game: особенности		Рефлексия
	ноябрь	19	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	DCL – гонки и трюки		Рефлексия
	ноябрь	21	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Имитация полёта по заданному маршруту		Рефлексия
	ноябрь	26	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Полёты с ветром и препятствиями		Рефлексия
	ноябрь	28	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Советы по улучшению навыков		Рефлексия

	декабрь	3	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Тренировка на время		Рефлексия
Конструкция БПЛА мультироторного типа								
	декабрь	5	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория	2	Что внутри квадрокоптера		Рефлексия
	декабрь	10	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория	2	Назначение и выбор компонентов		Рефлексия
	декабрь	12	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Принцип работы моторов и пропеллеров		Рефлексия
	декабрь	17	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Роль полётного контроллера		Тестовый контроль
	декабрь	19	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория	2	Энергоснабжение: аккумуляторы, БМС		Рефлексия
	декабрь	24	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Типы рам и сборочные схемы		Рефлексия
Пилотирование FPV БПЛА мультироторного типа в помещении								
	декабрь	27	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Знакомство с реальным дроном		Рефлексия
	январь	9	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Основы FPV-управления		Рефлексия
	январь	14	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Подготовка дрона к полёту		Тестовый контроль
	январь	16	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Установка безопасной зоны		Рефлексия
	январь	21	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Старт и посадка		Рефлексия
	январь	23	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Полёт по квадрату, восьмёрке		Рефлексия
	январь	28	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Полёт между препятствиями		Рефлексия
	январь	30	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Мини-соревнования по точности		Соревнование
Сборка и программирование квадрокоптеров								
	февраль	4	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Обзор комплектующих набора		Рефлексия
	февраль	6	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Пайка проводов и монтаж ESC		Рефлексия
	февраль	11	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Установка моторов и сборка рамы		Рефлексия
	февраль	13	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Монтаж полётного контроллера		Рефлексия
	февраль	18	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Подключение приёмника и антенн		Рефлексия
	февраль	20	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Работа с программой Betaflight		Рефлексия
	февраль	25	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Калибровка гироскопа и акселерометра		Тестовый контроль
	февраль	27	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Настройка режимов полёта		Рефлексия
	март	4	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Настройка failsafe и arm/disarm		Рефлексия
	март	6	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Привязка аппаратуры.		Рефлексия
	март	11	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Проверка работы всех систем		Рефлексия
	март	13	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Программирование светодиодов		Рефлексия
	март	18	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Работа с PID-регулировками		Рефлексия
	март	20	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Загрузка прошивки на полётный контроллер		Рефлексия
	март	25	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Практика пайки и устранение ошибок		Рефлексия

	март	27	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Настройка OSD (экранной информации)		Тестовый контроль
	апрель	1	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Проверка работы FPV-камеры		Рефлексия
	апрель	3	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Финальная сборка и проверка		Соревнование
	апрель	8	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Тестовые полёты в помещении		Рефлексия
	апрель	10	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Разбор типичных ошибок сборки		Рефлексия
	апрель	15	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Обслуживание и замена деталей		Рефлексия
	апрель	17	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Настройка звуковых сигналов		Рефлексия
	апрель	22	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Настройка безопасной зоны полёта		Рефлексия
	апрель	24	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория практика	2	Логика работы автопилота		Рефлексия
	апрель	29	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Настройка Flip After Crash и других функций		Рефлексия
	май	6	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Настройка SmartAudio и VTX		Рефлексия
	май	8	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Кейс: решение проблем с управлением		Рефлексия
	май	13	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Контрольная сборка дрона		Соревнование
	май	15	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Контрольная сборка дрона		Тестовый контроль
	май	20	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Пробный полёт с базовой программой		Рефлексия
	май	22	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Итоговая отладка и проверка		Соревнование
Подведение итогов.								
	май	27	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	практика	2	Соревнование внутри объединения.		Соревнование
	май	30	14:00 – 14:45 14:55 - 15:40	теория	2	Подведение итогов		Беседа

Календарный учебный график

Группа №5 (2 года обучения)

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Командообразование								
1.	сентябрь	10	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория	2	Техника безопасности. Знакомство с программой		Рефлексия
2.	сентябрь	12	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория	2	Тренинг командообразования. Работа в группе		Рефлексия
Совершенствование навыков пилотирования в симуляторах и на реальных БПЛА								
3.	сентябрь	17	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Продвинутые режимы симуляции		Тестовый контроль
4.	сентябрь	19	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Реалистичные погодные условия		Рефлексия
5.	сентябрь	24	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Аварийные ситуации в симуляторе		Рефлексия
6.	сентябрь	26	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Полёты на время с усложнением		Рефлексия
7.	октябрь	1	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Симуляция гонки: тактика и стратегия		Рефлексия
8.	октябрь	3	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Аэробатика в симуляторе		Рефлексия
9.	октябрь	8	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Управление при отказе мотора		Рефлексия
10.	октябрь	10	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Полёты на ограниченной территории		Рефлексия
11.	октябрь	15	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Устойчивость и контроль высоты		Рефлексия
12.	октябрь	17	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Итоговый зачет в симуляторе		Соревнование
13.	октябрь	22	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Практика симуляции в командах		Рефлексия
14.	октябрь	24	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Практика симуляции в командах		Рефлексия
15.	октябрь	29	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Практика симуляции в командах		Рефлексия
16.	октябрь	31	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Практика симуляции в командах		Рефлексия
17.	ноябрь	5	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Практика симуляции в командах		Рефлексия
18.	ноябрь	7	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Практика симуляции в командах		Рефлексия
19.	ноябрь	12	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Практика симуляции в командах		Рефлексия
20.	ноябрь	14	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Практика симуляции в командах		Рефлексия
21.	ноябрь	19	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Практика симуляции в командах		Рефлексия
22.	ноябрь	21	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Практика симуляции в командах		Соревнование
Программирование управления БПЛА								
23.	ноябрь	26	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Основы программирования Arduino		Рефлексия
24.	ноябрь	28	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Работа с портами ввода/вывода		Рефлексия

25.	декабрь	3	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Подключение датчиков		Рефлексия
26.	декабрь	5	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Написание управляющих алгоритмов		Рефлексия
27.	декабрь	10	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Основы логики автопилота		Рефлексия
28.	декабрь	12	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Работа с GPS-модулями		Рефлексия
29.	декабрь	17	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Настройка полёта по координатам		Рефлексия
30.	декабрь	19	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Управление световыми сигналами		Рефлексия
31.	декабрь	24	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Управление серво-приводами		Рефлексия
32.	декабрь	27	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Тестирование программ на симуляторе		Тестовый контроль
33.	декабрь	9	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Практика программирования и тестов		Рефлексия
34.	январь	14	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Практика программирования и тестов		Рефлексия
35.	январь	16	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Практика программирования и тестов		Рефлексия
36.	январь	21	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Практика программирования и тестов		Рефлексия
37.	январь	23	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Практика программирования и тестов		Рефлексия
38.	январь	28	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Практика программирования и тестов		Рефлексия
39.	январь	30	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Практика программирования и тестов		Рефлексия
40.	февраль	4	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Практика программирования и тестов		Тестовый контроль
Техническое обслуживание и ремонт БПЛА								
41.	февраль	6	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Диагностика неисправностей		Рефлексия
42.	февраль	11	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Замена моторов и регуляторов		Рефлексия
43.	февраль	13	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Ремонт рам и подвесов		Рефлексия
44.	февраль	18	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Безопасность при обслуживании.		Рефлексия
45.	февраль	20	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Практика ремонта и обслуживания		Рефлексия
46.	февраль	25	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Практика ремонта и обслуживания		Рефлексия
47.	февраль	27	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Практика ремонта и обслуживания		Рефлексия
48.	март	4	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Практика ремонта и обслуживания		Рефлексия
49.	март	6	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Практика ремонта и обслуживания		Рефлексия
50.	март	11	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Практика ремонта и обслуживания		Тестовый контроль

Методы сбора и обработки данных с БПЛА								
51.	март	13	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория	2	Работа с камерой и записью видео		Рефлексия
52.	март	18	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Съёмка объекта с воздуха		Рефлексия
53.	март	20	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Стабилизация изображения		Рефлексия
54.	март	25	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Основы фотограмметрии		Тестовый контроль
55.	март	27	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Применение тепловизора		Рефлексия
56.	апрель	1	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Сбор и анализ данных		Рефлексия
57.	апрель	3	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Построение маршрутов		Рефлексия
58.	апрель	8	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Обработка данных на ПК		Рефлексия
59.	апрель	10	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	теория практика	2	Практика сбора и анализа		Тестовый контроль
Проектная деятельность: разработка и тестирование собственных моделей								
60.	апрель	15	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Постановка задачи проекта		Рефлексия
61.	апрель	17	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Проектирование дрона под задачу		Рефлексия
62.	апрель	22	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Подбор компонентов		Рефлексия
63.	апрель	24	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Финальная сборка и настройка		Рефлексия
64.	апрель	29	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Создание презентации		Рефлексия
65.	май	6	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Подготовка к защите		Рефлексия
66.	май	8	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Подготовка к защите		Рефлексия
67.	май	13	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Подготовка к защите		Рефлексия
68.	май	15	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Практическая защита проекта		Рефлексия
69.	май	20	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Практическая защита проекта		Защита проектов
Подведение итогов.								
70.	май	22	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Контрольный полёт		Соревнование
71.	май	27	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Тестирование теоретических знаний		Тестовый контроль
72.	май	29	15:50 – 16:35 16:45 - 17:30	практика	2	Подведение итогов		Беседа

Приложение 2.

Контрольно – измерительные материалы
1 год обучения.
Промежуточная аттестация

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Что означает аббревиатура БПЛА?
   A. Боевой план летательной атаки
   B. Беспилотный летательный аппарат
   C. Базовая платформа летательного аппарата

2. Какая часть отвечает за стабилизацию полета дрона?
   A. GPS-модуль
   B. Полётный контроллер
   C. Камера

3. На каком частотном диапазоне чаще всего работает пульт управления дрона?
   A. 2.4 ГГц
   B. 900 МГц
   C. 5.8 ГГц

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Собрать дрон из предложенных модулей и подготовить к полету.
2. Провести калибровку компаса и гироскопа.
3. Выполнить взлет и посадку в симуляторе или на полигоне.

Контрольно – измерительные материалы
1 год обучения.
Итоговая аттестация

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Какие существуют типы БПЛА по способу взлета и посадки?
   - **A. Вертолетного типа и самолетного типа**
   - B. Планеры и аэростаты
   - C. Квадроциклы и электрокары

2. Что такое FPV в контексте дронов?
   - A. Формат передачи данных
   - **B. Полёт от первого лица**
   - C. Тип аккумулятора

3. Какая документация требуется для полета БПЛА в городской черте?
   - A. Никакая
   - **B. Разрешение от Росавиации**
   - C. Паспорт оператора

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Выполнить полет по заданному маршруту с применением GPS-навигации.
2. Провести демонстрацию съемки с воздуха и сохранить видео.
3. Защитить мини-проект по применению БПЛА (презентация, видеоролик или постер).

Контрольно – измерительные материалы
2 год обучения.
Промежуточная аттестация

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Что такое телеметрия в БПЛА?
   A. Видеосъемка
   B. Передача параметров полета
   C. Навигационная карта
2. Какие данные могут передаваться по телеметрии?
   A. Температура двигателя, заряд батареи, координаты
   B. Цвет дрона
   C. Погода в регионе
3. Какой программой можно запрограммировать маршрут для автопилота?
   A. Adobe Premiere
   B. QGroundControl
   C. MS Word

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Настроить автопилот и загрузить простой маршрут в полетный контроллер.
2. Проанализировать данные телеметрии после тренировочного полета.
3. Смонтировать и представить видеофрагмент, отснятый с дрона.

Контрольно – измерительные материалы
2 год обучения.
Итоговая аттестация

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Что означает функция 'Return to Home'?

A. Возврат к началу маршрута
B. Возврат к точке старта
C. Перезагрузка дрона

2. Какие риски существуют при низком заряде батареи БПЛА?

A. Дрон будет быстрее летать
B. Дрон может потерять управление и упасть
C. Улучшится сигнал

3. Какой компонент отвечает за связь дрона с наземной станцией?

A. ESC-контроллер
B. Приемопередатчик
C. GPS-модуль

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Спланировать и провести миссию с возвращением домой (RTH).
2. Представить аналитический отчет с картой маршрута, данными полета и видео.
3. Участвовать в демонстрационных соревнованиях/презентации проекта.

Приложение 3

Рабочая программа воспитания
и календарный план воспитательной работы
студии «Основы управления БПЛА»
на 2026-2027 учебный год

Цель: Формирование у обучающихся гражданской ответственности, патриотизма и интереса к инженерно-технической деятельности.

Задачи:

- Формировать у обучающихся представление о роли БПЛА в современном мире, в том числе в служении обществу и Родине (поисково-спасательные, экологические, оборонные и гражданские применения);
- Воспитывать бережное отношение к технике и природе, формировать культуру безопасного поведения;
- Развивать коммуникативные навыки и умение работать в команде;
- Продвигать ценности научного поиска, ответственности, настойчивости в достижении цели.

Основные направления воспитательной работы:

- *Гражданско-патриотическое* — участие в мероприятиях ко Дню Победы, знакомство с историей отечественной авиации и БПЛА;
- *Профессиональное самоопределение* — встречи с представителями инженерных и технических профессий, экскурсии;
- *Экологическое воспитание* — проекты по мониторингу окружающей среды с помощью БПЛА, участие в акциях;
- *Нравственно-ценностное воспитание* — развитие уважения к труду, технике, правилам безопасности;
- *Социально-коммуникативное* — участие в командных проектах, конкурсах, фестивалях;
- *Физкультурно-оздоровительное* — соблюдение режима труда и отдыха, физкультминутки на занятиях.

Формы:

- Беседы, мастер-классы, проектные сессии;
- Тематические классные часы;
- Экскурсии, онлайн-встречи, кинолектории;
- Участие в соревнованиях и конкурсах технической направленности;
- Волонтёрская и проектная деятельность.

Методы воспитания: поощрение, поддержка, стимулирование, коллективное мнение, положительная мотивация, создание ситуации успеха.

Планируемые результаты:

- Культура организации своей деятельности;
- Адекватность восприятия оценки своей деятельности и ее результатов;
- Коллективная ответственность;
- Умение взаимодействовать с другими членами коллектива;
- Толерантность;
- Активность и желание участвовать в делах детского коллектива;
- Стремление к самореализации социально адекватными способами;
- Соблюдение нравственно-этических норм (правил этикета, общей культуры речи, культуры внешнего вида).

Календарный план воспитательной работы на 2026-2027 уч. год

1. Воспитательные мероприятия в объединении

Месяц	Мероприятие	Направление	Форма проведения
Сентябрь	Инструктаж по ТБ. Беседа «Пилот — это ответственность»	Нравственно-ценностное	Беседа, тренинг
	День знаний. Знакомство с профессиями в авиации	Профориентация	Видео-презентация, обсуждение
Октябрь	Экскурсия в диспетчерскую/аэроклуб (или виртуально)	Профориентация	Экскурсия
	Беседа «История создания БПЛА в России»	Гражданско-патриотическое	Исторический час
Ноябрь	Конкурс моделей дронов из подручных материалов	Социально-коммуникативное	Творческая мастерская
Декабрь	Мастер-класс: «Мир технологий спасения» (применение БПЛА в МЧС)	Патриотическое, профориентация	Видео, обсуждение
Январь	Классный час «Профессии будущего»	Профориентация	Дискуссия, ролевая игра
Февраль	Вахта памяти: проект о воинах-беспилотчиках	Гражданско-патриотическое	Мини-исследование, презентация
	Участие в акции «Письмо солдату»	Гражданско-патриотическое	Волонтерская акция
Март	Турнир «Гонки дронов» (в симуляторе или на реальных дронах)	Командное взаимодействие	Соревнование
Апрель	Экологический проект с использованием БПЛА (наблюдение за природой, мониторинг мусора)	Экологическое	Проектная работа
Май	Участие в мероприятиях ко Дню Победы (викторина, участие в шествии)	Гражданско-патриотическое	Патриотическая акция
	Защита проекта «Мой первый дрон»	Профориентация	Презентация проекта, выставка

2. Работа с родителями

Сроки	Название мероприятия	Задачи	Примечание
Январь-май	Индивидуальные консультации для родителей	Решение вопросов социального и педагогического характера	
Январь-февраль	Открытые занятия для родителей	Знакомство родителей с промежуточными результатами работы объединения	
апрель - май	Выставка работ для родителей	привлечение родителей к активному участию в совместном с детьми творчестве	
май	Итоговое родительское собрание	Подведение итогов работы объединения, знакомство с результатами итоговой аттестации обучающихся	