



Управление образования Березовского муниципального округа
Березовское муниципальное автономное учреждение
дополнительного образования «Центр детского творчества»

ПРИНЯТО:
На педагогическом совете
БМАУДО ЦДТ
Протокол № 5 от 30.07.2025 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор БМАУДО ЦДТ
Комарова
Е.В. Комарова
Приказ № 115 от 30.07.2025г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Базовые навыки сборки, обслуживания и пилотирования БПЛА»**

Возраст учащихся: 12-17 лет
Срок реализации: 1 год

Составитель программы:
Бахарев Владимир Алексеевич,
педагог дополнительного образования

г. Березовский

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка

- нормативно – правовые основания разработки программы
- характеристика программы и ее актуальность
- адресат
- срок реализации программы
- направленность
- объем учебного времени, предусмотренный учебным планом
- режим занятий
- формы обучения и виды занятий
- цель и задачи программы

2. Содержание программы

3. Планируемые результаты

4. Организационно-педагогические условия программы

- материально-техническое обеспечение
- информационное обеспечение (печатное и электронное)
- кадровое обеспечение

5. Оценочные материалы

6. Методические материалы

Приложение 1 – Учебный план

Приложение 2 – Календарно-учебный график

Приложение 3 – Рабочая программа

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативно – правовые основания разработки программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Базовые навыки сборки, обслуживания и пилотирования БПЛА» разработана в соответствии с:

- Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями),
- распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»,
- приказом Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»,
- постановлением Правительства РФ от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»,
- постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»,
- приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 26 августа 2010г. № 761н г. Москва «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования»,
- приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 22 сентября 2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»,
- Уставом и локальными нормативными, распорядительными актами ЦДТ.

Сведения о программе

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Базовые навыки сборки, обслуживания и пилотирования БПЛА» составлена педагогом дополнительного образования В.А. Бахаревым в 2025 году, для детей среднего и старшего школьного возраста.

Характеристика программы (его значимости)

С начала 21 века происходит рост популярности беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с дистанционным управлением и, в частности, многороторных аппаратов - мультикоптеров. БПЛА сегодня распространены повсеместно они используются для решения серьезных задач.

Беспилотные аппараты решают задачи самого широкого круга – от полетов ради развлечения, до военных задач. Однако, как правило, при помощи квадрокоптеров (термин, аналогичный БПЛА) происходит фото и видеосъемки, наблюдения различных объектов и процессов, а иногда даже доставка небольших грузов. Квадрокоптеры способны к выполнению задач дистанционно – на удаленных объектах. Правильная эксплуатация квадрокоптера возможна только при наличии знаний и умений, которые позволят эксплуатировать, конструировать и обслуживать БПЛА.

Сегодня, можно сказать активно формируется новое направление – практически интегрированное в образование, науку, педагогику и инженерное дело. Для активного усвоения новых знаний и навыков в процессе технической деятельности по программе необходимо не только иметь базовые знания по математике и физики, но и постоянно их

совершенствовать в самых разных направлениях - это позволит раскрыть потенциал учащегося, в первую очередь в направлении профессиональной ориентации.

Образовательная программа предполагает решение обучающимися разноплановых задач, градирующихся по уровню сложности, что позволит ученикам на практике ознакомиться с физическими основами и возможностями беспилотных летательных аппаратов. Изучение беспилотных летательных аппаратов позволяет объединить вышеперечисленные этапы в одном курсе, что в свою очередь позволяет, стимулируя техническое творчество, интегрировать преподавание дисциплин физико-математического профиля и естественнонаучных дисциплин с развитием инженерного мышления. Новизна подхода к реализации программы состоит в том, что навыки конструирования и пилотирования БПЛА ученик приобретает в ходе использования в процессе обучения конструктора с расширенными возможностями.

Направленность программы: техническая.

Уровень программы: ознакомительный.

Наполняемость группы: Ожидаемое количество детей в одной группе: 6-8 человек.

Адресат программы

Программа адресована детям от 12 до 17 лет. Для обучения принимаются все желающие (не имеющие медицинских противопоказаний). При зачислении в объединение проводится стартовая диагностика с целью выявления уровня готовности ребенка и его индивидуальных особенностей. Программа рассчитана для одной разновозрастной группы. Разновозрастная группа из мальчиков и девочек в составе до 8 человек

Срок реализации программы: Общее количество часов на весь период обучения – 36 часа.

Режим занятий: в неделю 1 занятие.

Кол-во часов в неделю: 1 час.

Продолжительность занятия: 45 минут.

Срок освоения программы – 1 год обучения.

Формы обучения: Обучение по программе осуществляется в очной форме.

Виды занятий

- ***Лекционные занятия.*** С целью повышения качества усвоения материала предполагается внести в лекционные занятия элементы игровой активности. Таким образом, за счет смены видов деятельности, возрастет качество восприятия материала.

- ***Практические занятия.*** Занятия представляют работу по проектированию и конструированию беспилотного летательного аппарата и руководство технологическим процессом. В ходе практических занятий ученики приобретают умения и навыки работы в условиях технической лаборатории и на практике применяют теоретические знания по дисциплинам физико-математического и естественно-научного профиля. - ***Соревнования.***

Помимо соревнований, предусмотренных учебной программой, обучающиеся имеют возможность принимать участие в сторонних соревнованиях различного уровня. Данная форма занятий включает обязательный инструктаж учеников по правилам техники безопасности при эксплуатации БПЛА

Цель и задачи программы

Цель программы: формирование компетенций в области беспилотных авиационных систем, развитие творческого и научно-технического потенциала учащихся, путем организации проектной деятельности, в рамках создания беспилотного летательного аппарата.

Задачи:

Обучающие:

— подготовка лиц, обладающих уникальными компетенциями для развития отрасли беспилотных летательных аппаратов;

— формирование умений и навыков конструирования.

Развивающие:

развитие у обучающихся интереса к научно-технической сфере;

— развитие интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;

— умение излагать мысли в четкой логической последовательности;

— развитие конструкторских, инженерных и вычислительных навыков;

— формирование осознания роли техники и технологий для прогрессивного развития общества;

— формирование целостного представления о техносфере, сущности технологической культуры и культуры труда; уяснение социальных и экологических последствий развития технологий промышленного и сельскохозяйственного производства, энергетики и транспорта, в том числе беспилотного.

Воспитательные:

— развивать умение работать в команде;

— совершенствовать умение адекватно оценивать и презентовать результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания и презентации объекта;

— воспитывать аккуратность и трудолюбие, настойчивость, самостоятельность, чувство коллективизма и взаимной поддержки.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
Модуль №1.	Введение в направление «Беспилотные технологии»	4	3	1	
1.1	История развития Информационных технологий в России. Беседа на тему «Что значит быть честным». Инструктаж по ТБ.	2	1	1	Опрос, входное тестирование
1.2	Типы и виды беспилотных технических средств.	2	2	0	Опрос
Модуль №2.	Беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Пилотирование БПЛА	22	10	12	
2.1.	Беспилотное воздушное судно. Первые беспилотники	2	1	1	Опрос, практическая работа
2.2.	Знакомство с конструктивными особенностями БПЛА	6	3	3	Опрос, практическая работа
2.3	Основы проектной деятельности	2	1	1	Опрос, практическая работа
2.4.	Программное обеспечение. Особенности сборки, калибровки и первого запуска коптера	6	2	4	Опрос, практическая работа
2.5	Теоретические и практические Особенности управления квадрокоптерами	2	1	1	Опрос, практическая работа
2.6	Полетные задания. Составление и программирование маршрутов	4	2	2	Опрос, практическая работа
Модуль №3	Проектная деятельность	10	2	8	
3.1	Разработка собственного проекта	6	2	4	Опрос, практическая работа
3.2	Подготовка к защите. Разработка презентации для представления проекта	2	0	2	Практическая работа, Защита проекта
3.3	Защита проектов	2	0	2	
Общее количество часов:		36	15	21	

Содержание учебного плана

Модуль 1. Введение в направление «Беспилотные технологии»

Тема 1.1 История развития Информационных технологий в России. Инструктаж по ТБ.

Теория: лекция этапы становления информационных технологий в России и мире. Вклад Российской Федерации в сферу информационных технологий. Отечественные разработки. Проведение инструктажа по технике безопасности. Введение в образовательную программу, основные понятия, термины и сокращения. Беспилотные аппараты - назначение, использование, разновидности беспилотных авиационных систем в соответствии с их применением.

Практика: выполнение входного тестирования.

Тема 1.2 Типы и виды беспилотных технических средств.

Теория: первые беспилотные средства. Типы и виды беспилотных технических средств. Современные беспилотные аппараты.

Модуль 2. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Пилотирование БПЛА

Тема 2.1 Беспилотное воздушное судно. Первые беспилотники

Теория: БПЛА – назначение, использование, разновидности беспилотных авиационных систем в соответствии с их применением. Правила техники безопасности.

Практика: моделирование исторического беспилотника на компьютере. Демонстрация работы старинного авиамодельного комплекса. Рассмотрение документации и чертежей исторических образцов.

Тема 2.2 Знакомство с конструктивными особенностями БПЛА

Теория: элементы БПЛА: винтомоторная группа, системы управления, электроника. Правила управления аппаратом. Пульт управления. Дополнительное навесное оборудование.

Практика: знакомство на практике с пультом дистанционного управления. Изучение каждого элемента управления и выявление взаимодействий коптера и пульта ДУ, а также взаимосвязь с навесным оборудованием. Проведение беседы и опроса по пройденному материалу.

Тема 2.3 Основы проектной деятельности

Теория: понятие «Проект». Классификация проектов. Структура проектов. Требования к оформлению проекта. Источники информации, поиск информации.

Практика: формирование команд для выполнения проектов, распределение ролей и обсуждение стратегий работы.

Тема 2.4 Программное обеспечение. Особенности сборки, калибровки и первого запуска коптера

Теория: изучение программ, взаимодействующих с квадрокоптерами для настройки, калибровки и дистанционного управления. Аккумуляторные батареи их особенности, характеристики, использование и взаимозаменяемость. *Практика:* пробные полеты: взлет, посадка собранного ранее БПЛА. Работы с аккумуляторными батареями: зарядка, разрядка, хранение, подключение и отключение аккумуляторных батарей к борту БПЛА. Беседа по изученному материалу. Работа с программным обеспечением. Беседа и опрос по изученному материалу. Представление собранного коптера.

Тема 2.5 Теоретические и практические особенности управления квадрокоптерами.

Теория: различные техники пилотирования коптеров. Функции удержания высоты и возврата домой, принципы работы, плюсы и минусы дополнительных функций.

Практика: использование автоматического и ручного режима пилотирования в зависимости от поставленных целей и задач. Тренировка по пилотированию БПЛА (взлет и посадка).

Тема 2.6 Полетные задания. Составление и программирование маршрутов.

Теория: полетные задания. Составление и согласование полетов. Программирование БПЛА на фото и видео фиксацию с заданным интервалом и перекрытием снимков. Линейные маршруты.

Особенности выбора поворотных точек маршрута.

Практика: составление полетных заданий и маршрутов для выполнения задач, связанных с получением аэрофото и видео материала. Составление маршрутов для съемки линейных объектов. Площадные маршруты. Выбор поворотных точек при составлении маршрутов, для обеспечения наименьшего образования дефектов, при поворотах и разворотах беспилотного летательного аппарата на местности. Опрос и проверка готовых составленных полетных заданий.

Модуль 3. Проектная деятельность

Тема 3.1 Разработка собственного проекта

Теория: основные этапы проектирования: исследование, концепция, создание прототипа, тестирование. Документация проекта: спецификации, чертежи, инструкции.

Практика: самостоятельная разработка технического задания. Создание эскиза или компьютерной модели будущего изделия. Проведение экспериментов и тестов разработанного решения.

Тема 3.2 Подготовка к защите. Разработка презентации для представления проекта.

Теория: структура эффективной презентации: введение, цель, содержание, выводы. Основные приемы привлечения внимания аудитории.

Практика: создание содержательной и наглядной презентации проекта. Репетиция доклада перед группой сверстников или наставником.

Тема 3.3 Защита проектов

Практика: выступление команд, презентации итоговых годовых проектов, представление наработок и навыков.

3. Планируемые результаты

Предметные результаты:

- знание истории развития беспилотных технологий в России и мире;
- иметь представление о базовых принципах работы беспилотных систем;
- иметь представление о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах работы беспилотных систем знание основ программирования;
- иметь представление о практической значимости беспилотных технологий в жизни человека

Личностные результаты:

- проявление умения искать, извлекать и отбирать нужную информацию из открытых источников;
- использование навыка предвидеть результат и достижение его, умение вносить коррективы в первоначальный замысел;
- проявление навыка исследовательской и проектной деятельности;
- знание правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

Метапредметные результаты:

- проявление элементов этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- проявление упорства в достижении результата;
- проявление ценностного отношения к своему здоровью;
- проявление российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину.

4. Организационно-педагогические условия программы

Материально-техническое обеспечение

Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающие требованиям СП 2.4.3648-20 для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и рабочим местом для педагога.

Оборудование:

Пульт управления FPV квадрокоптером RADIOMASTER RC Pocket Radio Controller (M2) FPV ELRS	9 штук
FPV Квадрокоптер BETA FPV Air 75 с АКБ.	8 штук
Зарядное устройство для аккумуляторов FPV квадрокоптеров VIFLY WhoopStor 3 V3	2 штуки
Блок питания для зарядных устройств FPV квадрокоптеров ToolKitRC ADP100	2 штуки
Шлем для FPV квадрокоптеров GEPRC FPV VRG1	6 штук
Пульт управления FPV квадрокоптером RADIOMASTER RC Pocket Radio Controller (M2) FPV ELRS	9 штук
FPV Квадрокоптер BETA FPV Air 75 с АКБ.	8 штук
Зарядное устройство для аккумуляторов FPV квадрокоптеров VIFLY WhoopStor 3 V3	2 штуки
Блок питания для зарядных устройств FPV квадрокоптеров ToolKitRC ADP100	2 штуки
Шлем для FPV квадрокоптеров GEPRC FPV VRG1	6 штук

Информационное обеспечение:

- betaflyight configurator
- симулятор полётов FPV дронов

Кадровое обеспечение

Минимально допустимая квалификация педагога

Профессиональная категория: Без категории

Уровень образования педагога: Высшее профессиональное

Уровень соответствия квалификации: Педагогом пройдена профессиональная переподготовка по профилю программы

Методическое обеспечение:

Методические пособия, разработанные преподавателем с учетом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература. Используются педагогические технологии индивидуализации обучения и коллективной деятельности.

5. Формы аттестации и оценочные материалы

Система контроля знаний и умений, обучающихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения практических заданий и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития обучающегося.

Система отслеживания результатов, обучающихся выстроена следующим образом:

- входная диагностика;
- промежуточный контроль;
- итоговый контроль.
- Оценивая личностные и метапредметные результаты, педагог проводит наблюдение за обучающимися, отслеживание динамики изменения их творческих, коммуникативных и иных способностей обучающихся.
 - Входная диагностика определения уровня умений, навыков, развития обучающихся проводится в начале обучения согласно предложенной форме (Приложение 1).
 - Текущий контроль осуществляется регулярно в течение занятий. Контроль теоретических знаний осуществляется с помощью педагогического наблюдения, тестов, опросов. В практической деятельности результативность оценивается качеством выполнения работ учащихся, где анализируются положительные и отрицательные стороны работ, корректируются недостатки.
 - Промежуточная аттестация проводится в форме учета результатов по итогам выполнения промежуточного тестирования (Приложение 2). Максимальное количество баллов, которое возможно получить по результатам промежуточной аттестации – 25 баллов.
 - Для подведения итогов по окончанию обучения проводится итоговое тестирование, которое позволяет выявить уровень освоения учебного материала обучающимися. (Приложение 3). Максимальное количество баллов за выполнение итогового тестирования составляет 25.
 - В завершении курса обучающиеся создают индивидуальный или групповой итоговый проект и готовят защитное слово.
 - Максимальное количество баллов – 50. При оценке финальной работы оцениваются как подготовленные обучающимися проекты, так и умение презентовать их. Для этого педагог заполняет предложенный бланк оценки итоговых проектов (Приложение 4).
 - Итоговая аттестация обучающихся за всю программу осуществляется путём суммирования баллов за промежуточный контроль, итоговый контроль и защиту итогового проекта. Сумма баллов результатов переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно Таблица 4:

Уровень освоения программы по окончании обучения представлена в таблице 4

Баллы, набранные обучающимися	Уровень освоения
1-39	Низкий
40-79	Средний
80-100	Высокий

Формы проведения итогов по каждой теме и каждому разделу общеразвивающей программы соответствуют целям и задачам ДООП.

5.1 Перечень диагностического материала для осуществления мониторинга личностных и метапредметных планируемых результатов

Оценивая личностные и метапредметные результаты, педагог проводит наблюдение за

обучающимися, отслеживание динамики изменения их творческих, коммуникативных и иных способностей.

1. Мониторинг достижения обучающимися метапредметных результатов (Приложение 5);
2. Мониторинг достижения обучающимися личностных результатов (Приложение 6).

6. Методические материалы

Особенности организации образовательного процесса

Образовательный процесс осуществляется очно.

Методы обучения:

- исследовательский;
- метод проектов;
- наглядный;
- объяснительно-иллюстративный;
- проблемный (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой).

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы обучающихся.

Методы воспитания:

- мотивация;
- поощрение;
- создание ситуации успеха;
- стимулирование;
- убеждение и др.

Формы организации образовательного процесса:

- групповая;
- индивидуальная;
- индивидуально-групповая.
- Формы организации учебного занятия:
- беседа;
- защита проектов;
- кейс;
- открытое занятие;
- практическое занятие;
- соревнование;
- тестирование.

Педагогические технологии:

- группового обучения;
- дифференцированного обучения;
- здоровьесберегающие технологии;
- игровой деятельности;

- индивидуализации обучения;
- исследовательской деятельности;
- коллективного взаимообучения;
- коллективной творческой деятельности;
- коммуникативная технология обучения;
- проблемного обучения;
- проектной деятельности;
- развивающего обучения;
- решения изобретательских задач.

Дидактические материалы:

Методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач; таблицы, платы, рисунки, чертежи; фотографии, видеофильмы; конструкции деталей судомоделей.

Список литературы

Список литературы, использованной при написании программы:

1. Банников С.В. Учебное пособие (рабочая тетрадь) к учебнику/ учебному пособию Д.А. Ханжина «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления». – М.: Русское слово, 2024. – 136 с.
2. Биард Рэндал У., Маклэйн Тимоти У. Малые беспилотные летательные аппараты. Теория и практика. – М.: Техносфера, 2022. – 312 с.
3. Гололобов В.Н., Ульянов В.И. Беспилотники для любознательных. – СПб.: Наука и техника, 2018. – 256 с.
4. Ликсо В.В. Современная беспилотная техника. – М.: АСТ, 2024. – 192 с.
5. Моисеев В.С. Беспилотные летательные аппараты: Отечественная история создания и современная классификация. Препринт. – Казань: Редакционно-издательский центр «Школа», 2022.

Электронные ресурсы:

1. Беспилотные технологии. Современное состояние и тренды: [Электронный ресурс]. URL: <https://skvot.2035.university/bespilotnye-tekhnologii-sovremennoe-sostoyanie-i-trendy-razvitiya> (дата обращения 02.06.2025).
2. Дроны и беспилотные летательные аппараты: [Электронный ресурс]. URL: https://leader-id.storage.yandexcloud.net/event_doc/436213/648af99336c1a573583773.pdf (дата обращения 02.06.2025).
3. Краткий обзор основных классов морских роботов: [Электронный ресурс]. URL: <https://dzen.ru/a/XNUbNL0IUgCzbT5Y> (дата обращения 02.06.2025).
4. Тенденции развития беспилотных технологий в России: [Электронный ресурс]. URL: <https://aeromotus.ru/tendenczii-razvitiya-bespilotnyh-tehnologij-v-rossii/> (дата обращения 02.06.2025).

Литература, рекомендованная обучающимся:

Банников С.В. Учебное пособие (рабочая тетрадь) к учебнику/ учебному пособию Д.А. Ханжина «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления». – М.: Русское слово, 2024. – 136 с.

1. Гололобов В.Н., Ульянов В.И. Беспилотники для любознательных. – СПб.: Наука и техника, 2018. – 256 с.
2. Захаров Л. Беспилотные летательные аппараты 10 – 11 класс. От устройства до выбора профессии. – М.: Просвещение, 2025. – 224 с.
3. Труд (технология). Беспилотные летательные аппараты: 8 – 9-е классы: учебное

пособие / М.В. Луцкий, Д.В. Швецов, С.И. Николев, Н.С. Семёнов. – М.: Просвещение, 2025. – 143 с.

4. Ханжин Д.А. Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления. 8 класс. Учебное пособие. – М.: Русское слово, 2024. – 280 с.

5. Ханжин Д.А. Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления. 10 класс. Учебное пособие. – М.: Русское слово, 2025. – 256 с.

Входная диагностика*(максимальное количество баллов – 10)***1. Какое из устройств предназначено для ввода информации? (1 балл)**

- | | |
|--------------|---------------|
| а) процессор | в) клавиатура |
| б) принтер | г) монитор |

2. Что такое файл? (1 балл)

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| а) программа в ОП | в) единица измерения информации |
| б) программа или данные на диске, | г) текст, распечатанный на принтере |

имеющие имя

3. Какой из следующих форматов файлов является текстовым? (1 балл)

- | | | |
|---------|----------|---------|
| а) .jpg | б) .docx | в) .mp3 |
|---------|----------|---------|

4. Для чего используют сочетания клавиш *ctrl + c* и *ctrl + v*? (1 балл)

- | | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| а) копировать, вставить | в) копировать, принести в корзину |
| б) выделить, удалить | г) выделить, добавить в папку |

5. Где можно создать папку? (1 балл)

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------|
| а) только на диске С | в) где угодно |
| б) только на рабочем столе и в уже | г) только в папке Документы |

созданных папках

6. Какой пароль является самым надёжным? (1 балл)

- | | |
|--------------|---------------|
| а) A1982 | в) 123456789 |
| б) Anna_1982 | г) An!nA#1982 |

7. Назовите внешние устройства хранения информации (выберите несколько вариантов ответов) (2 балла)

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| а) оперативная память | д) оптические CD, DVD, BD |
| б) Flash - карта | е) BIOS |
| в) драйвер | ж) гибкий диск |
| г) жесткий диск | з) кэш-память |

8. Что такое беспилотный летательный аппарат? (1 балл)

- а) воздушное судно, которое выполняет полёт без экипажа на борту.
- б) автоматическое устройство, которое предназначено для выполнения механических операций по заранее заложенной программе.
- в) моторное безрельсовое транспортное средство.
- г) оборудование, запряженное одной или несколькими лошадьми.

9. В каких областях применяются беспилотные технологии? (1 балл)

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| а) научные исследования | в) пищевая промышленность |
| б) медицина | г) культура |

Пример промежуточного контроля
(максимальное количество баллов – 25)

- 1. Какие аппараты относятся к классу мультикоптеров? (1 балл)**
а) квадрокоптеры, гексакоптеры, октокоптеры б) самолёты с неподвижным крылом
в) летающие автомобили
г) все перечисленные варианты
- 2. Что такое телеметрия в контексте БПЛА? (1 балл)**
а) процесс передачи данных от устройства оператору б) метод дистанционного наблюдения за объектами в) технология управления устройствами вручную
г) система автоматического распознавания целей
- 3. Какой этап включает проверку датчиков перед первым полетом? (1 балл)**
а) сборка аппарата
б) калибровка оборудования
в) запуск двигателя
г) выбор маршрута полёта
- 4. Для какой цели используют систему GPS/GLONASS на борту БПЛА? (1 балл)**
а) определение местоположения и навигация б) измерение скорости ветра
в) передача видеосигнала оператору г) подзарядка аккумуляторов
- 5. При создании полетного задания учитывается... (1 балл)**
а) высота полета и скорость ветра
б) назначение дрона и технические характеристики местности в) количество пассажиров
г) время суток и погода
- 6. Основной целью соревнований БПЛА является (1 балл)**
а) продажа устройств производителям
б) демонстрация возможностей аппаратов в) испытания прочности конструкции
г) тренировка операторов на реальных миссиях
- 7. Главным отличием наземных беспилотников является (1 балл)**
а) способность плавать по воде
б) возможность вертикального взлета и посадки в) движение по твёрдой поверхности земли
г) высокое энергопотребление
- 8. Первый беспилотник появился примерно в каком веке? (1 балл)**
а) XIX век
б) XX век
в) XXI век
г) XVIII век
- 9. Основные компоненты квадрокоптера включают (1 балл)**
а) роторы, двигатель, аккумулятор, контроллер б) шасси автомобиля, радар, бензобак

в) кабель питания, пульт радиоуправления г)
только корпус и камеры

- 10. Термин «БПЛА» расшифровывается как: (1 балл)** а)
безлюдная платформа для летательных аппаратов б)
бесшумный персональный летающий аппарат
в) беспилотный пилотируемый летательный аппарат г)
беспилотный авиационный комплекс

11. Какие элементы входят в состав программного обеспечения для управления БПЛА? (1 балл)

- а) операционная система Android
б) программы моделирования полёта
в) пульт управления с функцией программирования г)
компьютерные игры симуляции вождения

- 12. Принцип работы автономных БПЛА основан на... (1 балл)**
а) полностью ручной операции оператором
б) предварительно запрограммированных маршрутах
в) автоматическом принятии решений системой управления г)
использовании голосовых команд оператора

13. Почему важно учитывать вес груза при составлении планового полёта? (1 балл)

- а) увеличенный груз влияет на расход энергии аккумулятора б) груз
снижает максимальную высоту полёта
в) груз увеличивает устойчивость дронов против ветровых нагрузок г) груз
улучшает качество передаваемого видеопотока

14. Калибровке подвергаются следующие датчики на этапе подготовки к запуску: (1 балл)

- а) гироскопы и акселерометры б)
камеры высокого разрешения в)
микрофоны записи звука
г) датчики давления воздуха и компас

15. Важнейшие требования безопасности при эксплуатации БПЛА включают: (1 балл)

- а) соблюдение правил воздушного пространства
б) проведение предварительных тестов вне зоны населённых пунктов в)
регулярную замену аккумуляторов каждый месяц
г) контроль массы и размеров груза, перевозимого дроном

16. Какие этапы проектирования важны при разработке проекта БПЛА? (2 балла)

17. Что такое режим «автопилота» в управлении беспилотниками?

(2 балла)

18. Как правильно составить маршрут полета для квадрокоптера?

(2 балла)

19. Перечислите три основных типа двигателей, используемых в современных беспилотниках. (2 балла)

20. Напишите основные отличия дистанционное управление от автономного режима полёта? (2 балла)

Пример итогового контроля*(максимальное количество баллов – 25)***1. Какова главная роль системы контроля движения роботов с помощью пульта управления? (1 балл)**

- а) позволяет настраивать роботу программу действий без участия оператора.
- б) обеспечивает возможность оперативного изменения траектории движения робота в зависимости от обстановки
- в) применяется только для диагностики состояния датчиков и исполнительных механизмов
- г) используется исключительно для настройки робота перед началом испытаний

2. Какой датчик используется для измерения расстояния до препятствия? (1 балл)

- а) термометр
- б) лазерный дальномер
- в) магнитометр
- г) барометр

3. Какие элементы чаще всего входят в состав конструктора водных беспилотников? (1 балл)

- а) модуль камеры, двигатели, аккумулятор, контроллер
- б) рельсы, колеса, мотор
- в) микрофон, клавиатура, мышь
- г) компас, гироскоп, термометр

4. Для определения ориентации робота относительно горизонта используются... (1 балл)

- а) фотодатчики
- б) инфракрасные сенсоры
- в) акселерометры и гироскопы
- г) ультразвуковые датчики

5. Выберите правильное утверждение о среде программирования роботов: (1 балл)

- а) она предназначена исключительно для визуализации процессов, происходящих внутри робота
- б) это специализированная программа, позволяющая создавать алгоритмы поведения робота и управлять его действиями
- в) используется только для анализа собранных датчиками данных
- г) предназначена лишь для установки обновлений прошивки робота

6. Команда «moveto (x,y,z)» чаще всего применяется для... (1 балл)

- а) изменения направления вращения моторов
- б) перемещения робота в точку с координатами x, y, z
- в) включения и выключения внешних модулей
- г) диагностики состояния бортового компьютера

7. Основной принцип гидростатической устойчивости судна заключается в том, что центр тяжести должен находиться... (1 балл)

- а) выше центра плавучести
- б) ниже центра плавучести

- в) совпадать с центром плавучести
- г) находиться в произвольном положении относительно центра плавучести

8. Важнейшей характеристикой корпуса подводного аппарата является его способность выдерживать давление воды. Этот показатель называется... (1 балл)

- а) гидроустойчивость б) герметичность
- в) водонепроницаемость г) глубоководность

9. Корпус робота обеспечивает защиту внутренних компонентов от воздействий внешней среды и служит опорой для крепления механических частей. Эта конструкция должна обладать характеристиками... (1 балл)

- а) легкости и жесткости одновременно б) исключительной гибкостью
- в) быть обязательно прозрачным
- г) иметь неограниченную прочность

10. Наиболее распространённый материал для изготовления корпусов роботов: (1 балл)

- а) дерево
- б) стекло
- в) металлы и сплавы
- г) кремний

11. Основная особенность управления надводными беспилотными аппаратами связана с необходимостью учитывать влияние... (1 балл)

- а) давления воды на глубине
- б) температуры окружающей среды
- в) волновой активности и течения
- г) электрического сопротивления воды

12. Ключевое отличие управления подводными аппаратами от надводных состоит в необходимости... (1 балл)

- а) более быстрого реагирования на изменение температуры
- б) учета большего количества факторов воздействия водной среды
- в) повышения точности навигационных приборов
- г) постоянного поддержания связи с внешним миром

13. Во время пилотажа надводного дрона основным фактором риска является... (1 балл)

- а) отсутствие видимости дна водоёма
- б) резкое изменение атмосферного давления
- в) встреча с крупными водными животными
- г) потеря сигнала радиосвязи с пультом управления

14. Надёжность пилотирования зависит от умения своевременно реагировать на... (1 балл)

- а) сообщения спутникового интернета
- б) данные поступающих с датчиков сигналов
- в) изменения в работе системы охлаждения процессора
- г) результаты лабораторных исследований

15. Применение компьютерного зрения помогает беспилотникам эффективно решать задачу... (1 балл)

- а) создания 3D-моделей поверхностей
- б) поиска полезных ископаемых
- в) выполнения хирургических операций
- г) автономного перемещения и предотвращения столкновений

16. Опишите последовательность шагов, необходимых для безопасного запуска автономного квадрокоптера. (2 балла)

17. Раскройте понятие «летное задание». Почему оно так важно при подготовке полета беспилотного аппарата? (2 балла)

18. Описывая практический опыт управления квадрокоптером, расскажите, как выбрать оптимальный угол наклона при движении вперед и назад. (2 балла)

19. В чём заключаются различия между наземными и морскими беспилотными аппаратами с точки зрения требований к оборудованию и управлению? (2 балла)

20. Разъясните термин «распознавание объектов», применяемый в контексте беспилотных аппаратов, и назовите области, где этот метод широко используется. (2 балла)

Бланк оценки итоговых проектов
(максимальное количество баллов - 50)

№ п/п	ФИ автора (ов)	Название проекта	Актуальность проекта, постановка проблемы. (0-10 б)	Новизна и оригинальность идеи (0-10 б)	Используемые инструменты (0-10 б)	Практическая реализация, получившийся результат (0-10 б)	Защита проекта (представление работы) (0-10 б)	Итого
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								

Мониторинг достижения обучающимися метапредметных результатов

№ п/п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ											Итого			
		Проявление элементов этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения; <i>(макс. 3 балла)</i>			Проявление упорства в достижении результата; <i>(макс. 3 балла)</i>			Проявление ценностного отношения к своему здоровью; <i>(макс. 3 балла)</i>			Проявление российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину <i>(макс. 3 балла)</i>					
		Входной	Промежуточный	Итоговый	Входной	Промежуточный	Итоговый	Входной	Промежуточный	Итоговый	Входной	Промежуточный	Итоговый	Входной	Промежуточный	Итоговый
1.																
2.																
3.																
4.																
5.																
6.																
7.																
8.																
9.																

Значение личностных результатов обучающегося:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

Мониторинг достижения обучающимися личностных результатов

№ п/п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ											Итого			
		Проявление умения искать, извлекать и отбирать нужную информацию из открытых источников <i>(макс. 3 балла)</i>			Использование навыка предвидеть результат и достижение его, умение вносить коррективы в первоначальный замысел <i>(макс. 3 балла)</i>			Проявление навыка исследовательской и проектной деятельности <i>(макс. 3 балла)</i>			Знание правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой <i>(макс. 3 балла)</i>					
		Входной	Промежуточный	Итоговый	Входной	Промежуточный	Итоговый	Входной	Промежуточный	Итоговый	Входной	Промежуточный	Итоговый	Входной	Промежуточный	Итоговый
1.																
2.																
3.																
4.																
5.																
6.																
7.																
8.																
9.																

Значение личностных результатов обучающегося:

- 3 балла – качество проявляется систематически, 2 балла – качество проявляется ситуативно,
- 1 балл -качество не проявляется

Диагностическая карта

ФИО	Показатели							
	Усвоение знаний о нормах, духовно-нравственных ценностях и истории России (макс 3 балла)		Проявление позитивного отношения обучающихся к здоровому образу жизни (макс 3 балла)		Проявление позитивных межличностных отношений внутри учебных групп (макс 3 балла)		ИТОГО	
	Начало учебного года	Окончание учебного года	Начало учебного года	Окончание учебного года	Начало учебного года	Окончание учебного года	Начало учебного года	Окончание учебного года

Значение результатов обучающегося:
 3 балла – качество проявляется систематически
 2 балла – качество проявляется ситуативно
 1 балл – качество не проявляется

ПРИНЯТО:
 На педагогическом совете
 БМАУДО ЦДТ
 Протокол № 5 от 30.07.2025 г.



УТВЕРЖДАЮ
 Директор БМАУДО ЦДТ
Комарова Е.В. Комарова
 Приказ № 115 от 30.07.2025 г.

Учебный план
 дополнительной общеразвивающей общеобразовательной программы
 «Базовые навыки сборки, обслуживания и пилотирования БПЛА»

	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
Модуль №1.	Введение в направление «Беспилотные технологии»	4	3	1	
1.1	История развития Информационных технологий в России. Беседа на тему «Что значит быть честным». Инструктаж по ТБ.	2	1	1	Опрос, входное тестирование
1.2	Типы и виды беспилотных технических средств.	2	2	0	Опрос
Модуль №2.	Беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Пилотирование БПЛА	22	10	12	
2.1.	Беспилотное воздушное судно. Первые беспилотники	2	1	1	Опрос, практическая работа
2.2.	Знакомство с конструктивными особенностями БПЛА	6	3	3	Опрос, практическая работа
2.3	Основы проектной деятельности	2	1	1	Опрос, практическая работа
2.4.	Программное обеспечение. Особенности сборки, калибровки и первого запуска копитера	6	2	4	Опрос, практическая работа
2.5	Теоретические и практические Особенности управления квадрокоптерами	2	1	1	Опрос, практическая работа
2.6	Полетные задания. Составление и программирование маршрутов	4	2	2	Опрос, практическая работа
Модуль №3	Проектная деятельность	10	2	8	
3.1	Разработка собственного проекта	6	2	4	Опрос, практическая работа
3.2	Подготовка к защите. Разработка презентации для представления проекта	2	0	2	Практическая работа, Защита проекта
3.3	Защита проектов	2	0	2	
Общее количество часов:		36	15	21	

ПРИНЯТО:
 На педагогическом совете
 БМАУДО ЦДТ
 Протокол № 5 от 30.07.2025 г.



УТВЕРЖДАЮ
 Директор БМАУДО ЦДТ
Комму Е.В. Комарова
 Приказ № 115 от 30.07.2025 г.

Календарный учебный график
 дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
 «**Базовые навыки сборки, обслуживания и пилотирования БПЛА**»
 на 2025-2026 учебный год

Этапы образовательного процесса	1 год обучения	Примечание
Начало учебного года	1 сентября 2025 г.	
Формирование объединений	25 августа 2025г.- 31 августа 2025г.	
Продолжительность учебного года	36 недель	
Промежуточная аттестация (контроль)	нет	
Промежуточная аттестация (контроль)	15-16 мая 2026г.	
Окончание учебного года	18 мая 2026г.	окончание учебного года может быть перенесено на срок в соответствии с резервом учебного времени
Резерв учебного времени	3 часа	5% от продолжительности ДООП
Каникулы		
зимние	с 01 января 2026г. – 08 января 2026г.	
летние	с 01 июня 2026г. – 31 августа 2026г.	
праздничные нерабочие дни	04.11.2025, 31.12.2025, 01-08.01.2026, 23.02.2026, 08.03.2026, 01.05.2026, 09.05.2026, 12.06.2026	



Управление образования Березовского муниципального округа
Березовское муниципальное автономное учреждение
дополнительного образования «Центр детского творчества»

ПРИНЯТО:
На педагогическом совете
БМАУДО ЦДТ
Протокол № 5 от 30.07.2025 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор БМАУДО ЦДТ
Комарова
Е.В. Комарова
Приказ № 115 от 30.07.2025г.



Рабочая программа педагога
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программе
«Базовые навыки сборки, обслуживания и пилотирования БПЛА»

Возраст учащихся: 12-17 лет
Срок реализации: 1 год

Составитель программы:
Бахарев Владимир Алексеевич,
педагог дополнительного образования

г. Березовский

Пояснительная записка

Нормативно – правовые основания разработки программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Базовые навыки сборки, обслуживания и пилотирования БПЛА» разработана в соответствии с:

- Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями),
- распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»,
- приказом Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»,
- постановлением Правительства РФ от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»,
- постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»,
- приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 26 августа 2010г. № 761н г. Москва «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования»,
- приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 22 сентября 2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»,
- Уставом и локальными нормативными, распорядительными актами ЦДТ.

Сведения о программе

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Базовые навыки сборки, обслуживания и пилотирования БПЛА», программа носит практико-ориентированный характер и направлена на овладение учащимися навыками конструирования и пилотирования БПЛА.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Базовые навыки сборки, обслуживания и пилотирования БПЛА» составлена педагогом дополнительного образования В.А. Бахаревым в 2025 году, для детей среднего и старшего школьного возраста.

Характеристика программы (его значимости)

С начала 21 века происходит рост популярности беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с дистанционным управлением и, в частности, многороторных аппаратов - мультикоптеров. БПЛА сегодня распространены повсеместно они используются для решения серьезных задач. Беспилотные аппараты решают задачи самого широкого круга – от полетов ради развлечения, до военных задач. Однако, как правило, при помощи квадрокоптеров (термин, аналогичный БПЛА) происходит фото и видеосъемки, наблюдения различных объектов и процессов, а иногда даже доставка небольших грузов. Квадрокоптеры способны к выполнению задач дистанционно – на удаленных объектах. Правильная эксплуатация квадрокоптера возможна только при наличии знаний и умений, которые позволят эксплуатировать, конструировать и обслуживать БПЛА. Сегодня, можно сказать активно формируется новое направление – практически интегрированное в

образование, науку, педагогику и инженерное дело. Для активного усвоения новых знаний и навыков в процессе технической деятельности по программе необходимо не только иметь базовые знания по математике и физики, но и постоянно их совершенствовать в самых разных направлениях - это позволит раскрыть потенциал учащегося, в первую очередь в направлении профессиональной ориентации. Образовательная программа предполагает решение обучающимися разноплановых задач, градирующихся по уровню сложности, что позволит ученикам на практике ознакомиться с физическими основами и возможностями беспилотных летательных аппаратов. Изучение беспилотных летательных аппаратов позволяет объединить вышеперечисленные этапы в одном курсе, что в свою очередь позволяет, стимулируя техническое творчество, интегрировать преподавание дисциплин физико-математического профиля и естественнонаучных дисциплин с развитием инженерного мышления. Новизна подхода к реализации программы состоит в том, что навыки конструирования и пилотирования БПЛА ученик приобретает в ходе использования в процессе обучения конструктора с расширенными возможностями.

Направленность программы: техническая.

Уровень программы: ознакомительный.

Адресат программы

Программа адресована детям от 12 до 17 лет. Для обучения принимаются все желающие (не имеющие медицинских противопоказаний). При зачислении в объединение проводится стартовая диагностика с целью выявления уровня готовности ребенка и его индивидуальных особенностей. Программа рассчитана для одной разновозрастной группы. Разновозрастная группа из мальчиков и девочек в составе до 8 человек

Срок реализации программы: Общее количество часов на весь период обучения – 36 часа.

Режим занятий: в неделю 1 занятие.

Кол-во часов в неделю: 1 час.

Продолжительность занятия: 45 минут.

Срок освоения программы – 1 год обучения.

Формы обучения: Обучение по программе осуществляется в очной форме.

Виды занятий

- **Лекционные занятия.** С целью повышения качества усвоения материала предполагается внести в лекционные занятия элементы игровой активности. Таким образом, за счет смены видов деятельности, возрастет качество восприятия материала.

- **Практические занятия.** Занятия представляют работу по проектированию и конструированию беспилотного летательного аппарата и руководство технологическим процессом. В ходе практических занятий ученики приобретают умения и навыки работы в условиях технической лаборатории и на практике применяют теоретические знания по дисциплинам физико-математического и естественно-научного профиля.

- **Соревнования.** Помимо соревнований, предусмотренных учебной программой, обучающиеся имеют возможность принимать участие в сторонних соревнованиях различного уровня. Данная форма занятий включает обязательный инструктаж учеников по правилам техники безопасности при эксплуатации БПЛА

Цель и задачи программы

Цель программы: формирование компетенций в области беспилотных авиационных систем, развитие творческого и научно-технического потенциала учащихся, путем организации проектной деятельности, в рамках создания беспилотного летательного аппарата.

Задачи:

Обучающие:

- подготовка лиц, обладающих уникальными компетенциями для развития отрасли беспилотных летательных аппаратов;
- формирование умений и навыков конструирования.

Развивающие:

развитие у обучающихся интереса к научно-технической сфере;

- развитие интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности;
- развитие конструкторских, инженерных и вычислительных навыков;
- формирование осознания роли техники и технологий для прогрессивного развития общества;
- формирование целостного представления о техносфере, сущности технологической культуры и культуры труда; уяснение социальных и экологических последствий развития технологий промышленного и сельскохозяйственного производства, энергетики и транспорта, в том числе беспилотного.

Воспитательные:

- развивать умение работать в команде;
- совершенствовать умение адекватно оценивать и презентовать результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания и презентации объекта;
- воспитывать аккуратность и трудолюбие, настойчивость, самостоятельность, чувство коллективизма и взаимной поддержки.

Учебный (тематический) план

	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
Модуль №1.	Введение в направление «Беспилотные технологии»	4	3	1	
1.1	История развития Информационных технологий в России. Инструктаж по ТБ.	2	1	1	Опрос, входное тестирование
1.2	Типы и виды беспилотных технических средств.	2	2	0	Опрос
Модуль №2.	Беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Пилотирование БПЛА	22	10	12	

2.1.	Беспилотное воздушное судно. Первые беспилотники	2	1	1	Опрос, практическая работа
2.2.	Знакомство с конструктивными особенностями БПЛА	6	3	3	Опрос, практическая работа
2.3	Основы проектной деятельности	2	1	1	Опрос, практическая работа
2.4.	Программное обеспечение. Особенности сборки, калибровки и первого запуска коптера	6	2	4	Опрос, практическая работа
2.5	Теоретические и практические Особенности управления квадрокоптерами	2	1	1	Опрос, практическая работа
2.6	Полетные задания. Составление и программирование маршрутов	4	2	2	Опрос, практическая работа
Модуль №3	Проектная деятельность	10	2	8	
3.1	Разработка собственного проекта	6	2	4	Опрос, практическая работа
3.2	Подготовка к защите. Разработка презентации для представления проекта	2	0	2	Практическая работа, Защита проекта
3.3	Защита проектов	2	0	2	
Общее количество часов:		36	15	21	

Календарно-тематическое планирование

Месяц	№п/п	Название темы	Содержание	Часы	Формы контроля	Примечание
сентябрь		Инструктаж по ТБ.	Инструктаж по ТБ	1	Тест	
сентябрь		История развития Информационных технологий в России	Введение в образовательную программу, основные понятия, термины и сокращения. Беспилотные аппараты - назначение, использование, разновидности беспилотных авиационных систем в соответствии с их применением.	1	Опрос	
сентябрь		Типы и виды беспилотных технических средств.	Первые беспилотные средства. Типы и виды беспилотных технических средств. Современные беспилотные аппараты.	1	Опрос	
сентябрь		Типы и виды беспилотных технических средств.	Первые беспилотные средства. Типы и виды беспилотных технических средств. Современные беспилотные аппараты.	1	Опрос	
октябрь		Беспилотное воздушное судно. Первые беспилотники	БПЛА – назначение, использование, разновидности беспилотных авиационных систем в соответствии с их применением. Правила техники безопасности.	1	Опрос	
октябрь		Беспилотное воздушное судно.	моделирование исторического беспилотника на	1	Практическая работа	

		Первые беспилотники	компьютере. Демонстрация работы старинного авиамодельного комплекса. Рассмотрение документации и чертежей исторических образцов.			
октябрь		Знакомство с конструктивными особенностями БПЛА	элементы БПЛА: винтомоторная группа, системы управления, электроника. Правила управления аппаратом. Пульт управления. Дополнительное навесное оборудование.	1	Практическая работа	
октябрь		Знакомство с конструктивными особенностями БПЛА	Знакомство на практике с пультом дистанционного управления.	1	Опрос	
ноябрь		Знакомство с конструктивными особенностями БПЛА	Знакомство на практике с пультом дистанционного управления.	1	Опрос	
ноябрь		Знакомство с конструктивными особенностями БПЛА	Проведение беседы и опроса по пройденному материалу.	1	Опрос	
ноябрь		Знакомство с конструктивными особенностями БПЛА	Изучение каждого элемента управления и выявление взаимодействий коптера и пульта ДУ, а также взаимосвязь с навесным оборудованием.	1	Практическая работа	
ноябрь		Знакомство с конструктивными особенностями БПЛА	Проведение беседы и опроса по пройденному материалу.	1	Опрос	

декабрь		Основы проектной деятельности	Понятие «Проект». Классификация проектов. Структура проектов. Требования к оформлению проекта. Источники информации, поиск информации.	1	Опрос	
декабрь		Основы проектной деятельности	Формирование команд для выполнения проектов, распределение ролей и обсуждение стратегий работы.	1	Практическая работа	
декабрь		Программное обеспечение. Особенности сборки, калибровки и первого запуска коптера	Изучение программ, взаимодействующих с квадрокоптерами для настройки, калибровки и дистанционного управления.	1	Опрос	
декабрь		Программное обеспечение. Особенности сборки, калибровки и первого запуска коптера	Аккумуляторные батареи их особенности, характеристики, использование и взаимозаменяемость.	1	Опрос	
январь		Программное обеспечение. Особенности сборки, калибровки и первого запуска коптера	Пробные полеты: взлет, посадка собранного ранее БПЛА.	1	Практическая работа	
январь		Программное обеспечение. Особенности сборки, калибровки и первого запуска коптера	Работы с аккумуляторными батареями: зарядка, разрядка, хранение, подключение и отключение аккумуляторных батарей к борту БПЛА.	1	Практическая работа	

январь		Программное обеспечение. Особенности сборки, калибровки и первого запуска коптера	Беседа по изученному материалу. Работа с программным обеспечением.	1	Практическая работа	
январь		Программное обеспечение. Особенности сборки, калибровки и первого запуска коптера	Самостоятельная работа, получение навыков творческого моделирования в FreeCAD.	1	Практическая работа	
февраль		Теоретические и практические Особенности управления квадрокоптерами	Различные техники пилотирования коптеров. Функции удержания высоты и возврата домой, принципы работы, плюсы и минусы дополнительных функций.	1	Опрос	
февраль		Теоретические и практические Особенности управления квадрокоптерами	Использование автоматического и ручного режима пилотирования в зависимости от поставленных целей и задач. Тренировка по пилотированию БПЛА (взлет и посадка).	1	Практическая работа	
февраль		Полетные задания. Составление и программирование маршрутов	Полетные задания. Составление и согласование полетов.	1	Опрос	
февраль		Полетные задания. Составление и программирование маршрутов	Программирование БПЛА на фото и видео фиксацию с заданным интервалом и перекрытием снимков. Линейные маршруты. Особенности выбора поворотных точек маршрута.	1	Опрос	

март		Полетные задания. Составление и программирование маршрутов	Составление полетных заданий и маршрутов для выполнения задач, связанных с получением аэрофото и видео материала.	1	Практическая работа.	
март		Полетные задания. Составление и программирование маршрутов	Составление маршрутов для съемки линейных объектов. Площадные маршруты. Выбор поворотных точек при составлении маршрутов, для обеспечения наименьшего образования дефектов, при поворотах и разворотах беспилотного летательного аппарата на местности.	1	Практическая работа.	
март		Разработка собственного проекта	Основные этапы проектирования: исследование, концепция, создание прототипа, тестирование. Документация проекта: спецификации, чертежи, инструкции.	1	Опрос	
март		Разработка собственного проекта	Основные этапы проектирования: исследование, концепция, создание прототипа, тестирование. Документация проекта: спецификации, чертежи, инструкции.	1	Опрос	
апрель		Разработка собственного проекта	Самостоятельная разработка технического задания. Создание эскиза или	1	Практическая работа.	

			компьютерной модели будущего изделия. Проведение экспериментов и тестов разработанного решения.			
апрель		Разработка собственного проекта	Самостоятельная разработка технического задания. Создание эскиза или компьютерной модели будущего изделия. Проведение экспериментов и тестов разработанного решения.	1	Практическая работа	
апрель		Разработка собственного проекта	Самостоятельная разработка технического задания. Создание эскиза или компьютерной модели будущего изделия. Проведение экспериментов и тестов разработанного решения.	1	Практическая работа	
апрель		Разработка собственного проекта	Проведение экспериментов и тестов разработанного решения.	1	Практическая работа	
май		Подготовка к защите. Разработка презентации для представления проекта	Структура эффективной презентации: введение, цель, содержание, выводы. Основные приемы привлечения внимания аудитории.	1	Практическая работа	
май		Подготовка к защите. Разработка	Создание содержательной и наглядной	1	Практическая работа	

		презентации для представления проекта	презентации проекта. Репетиция доклада перед группой сверстников или наставником			
май		Защита проектов	Выступление команд, презентации итоговых годовых проектов, представление наработок и навыков.	1	Практическая работа	
май		Защита проектов	Выступление команд, презентации итоговых годовых проектов, представление наработок и навыков.	1	Практическая работа	
		Всего:		36		

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 143507986500560089701835989304833372774460075074

Владелец Комарова Елена Владимировна

Действителен с 02.04.2025 по 02.04.2026