Управление образования администрации Верхнебуреинского муниципального района Хабаровского края
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
Центр развития творчества детей и юношества
городского поселения «Рабочий поселок Чегдомын»
Верхнебуреинского муниципального района
Хабаровского края

Рассмотрено на заседании НМС Протокол №1 04.09.2026 г.	Утверждаю Директор ЦРТДиЮ Керн Г.Ю. Приказ № 61 от 04.09.2026 г. МП	Утверждаю Директор МБОУ Многопрофильный лицей Величко Е.В. МП

Дополнительнаяобщеобразовательнаяобщеразвивающая программа
«Беспилотные авиационные системы»
техническойнаправленности
Уровень освоения: базовый
Возраст обучающихся: 13 -17 лет
Срокреализации: 1 год

Автор-составитель:
Кудрин Михаил Александрович,
педагог дополнительного образования

рп. Чегдомын, 2026 г.

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик»

Пояснительная записка

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

Программа составлена в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
– Распоряжением Министерства образования и науки Хабаровского края от 26.09.2019 г. № 1321 «Об утверждении методических рекомендаций «Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в городском округе, муниципальном районе Хабаровского края»;
– Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г.№09-3242);
–Методическими рекомендациями по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны (Письмо Минпросвещения Российской Федерации от 29 сентября 2023 г. № АБ-3935/06);
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации и

министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ»;

- Положением о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе, реализуемой в Хабаровском крае (Приказ Министерства образования и науки Хабаровского края от 27.05.2025 г. № 220П);
- Уставом муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования Центр развития творчества детей и юношества городского поселения «Рабочий поселок Чегдомын» Верхнебуреинского муниципального района Хабаровского края (далее - ЦРТДиЮ).

Направленность ДООП: техническая

Тип ДООП: очная

Уровень освоения: базовый

Актуальность программы заключается в том, что в настоящий момент в России в большей степени развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Уникальность БПЛА заключается в возможности объединить в одном курсе конструирование, по средствам сборки дронов, пилотирование, в процессе оттачивания пилотных навыков и программирование, путем составления пилотных заданий, маршрутов, определённых узко направленных задач. Все это способствует интеграции с такими преподаваемыми дисциплинами как информатика, математика, физика, через техническое творчество. Техническое творчество–это мощный синтез теоретических и практических знаний, способствующих возникновению системно-технического мышления у обучающегося.

Педагогическая целесообразность настоящей программы заключается в том, что после ее освоения обучающиеся получат знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, а также управление БПЛА. Использование различных инструментов развития soft-skills у детей (игропрактика, командная работа) в сочетании с развитием у них hard- компетенций (workshop,tutorial) позволит сформировать у ребенка целостную систему знаний, умений и навыков.

Новизна ДООП. Программа способствует профессиональной ориентации обучающихся технической направленности и демонстрации будущих профессиональных возможностей в интересах предприятий реального сектора экономики Хабаровского края.

Особенность программы заключается в сетевой форме ее реализации, а также в формировании профессиональных компетенций, необходимых будущим операторам БПЛА. Программа реализуется в сетевой форме совместно с муниципальным бюджетным общеобразовательным учреждением Многопрофильный лицей им. О.В. Кошевого.

Адресат ДООП: учащихся 13-17 лет.

Форма обучения: очная

Объем и сроки усвоения программы, режим занятий

Период	Продолжительность занятия	Кол-во занятий в неделю	Кол-во часов в неделю	Кол-во недель	Кол-во часов в год
1 год обучения	3 ч	3	9 ч	36	324 ч
Итого по программе:					324 ч

Цель программы: формирование базовых знаний в аэрокосмической области и компетенций в конструировании, программировании и пилотировании беспилотных летательных аппаратов(БПЛА), а также развитие творческих способностей обучающихся.

Задачи:

Образовательные:

- Дать первоначальные теоретические знания о беспилотных летательных аппаратах;
- Научить основным приемам сборки, пилотированию и программированию беспилотных летательных аппаратов;
- привить культуру производства и сборки;
- познакомить с правилами безопасной работы с беспилотными летательными аппаратами.

Воспитательные:

- сформировать творческий, инженерный подход к выполнениюразноплановыхработспримененимбеспилотныхлетательныхаппаратов;
- воспитать умение работать в коллективе.

Развивающие:

- развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- развить умения излагать мысли в логической последовательности, четко отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Учебный план

№ п/п	Название раздела, модуля	Количество часов			Формы промежуточного контроля/ аттестации
		Всего	Теория	Практика	
	Радел1.Беспилотныелетательные аппараты(БПЛА). Разновидности симуляторов БПЛА.	21	9	12	
	Раздел2. Знакомство с	24	9	15	

	конструктивными особенностями коптера.				
	Раздел3. Конструкция, принципы работы и задачи решаемые коптерами	21	9	12	
	Раздел4. Программное обеспечение. Особенности сборки, калибровки и первого запуска коптера. Аккумуляторные батареи.	33	12	21	
	Раздел5. Пилотирование коптера. Автоматический и ручной режим. Функции удержания высоты и возврата домой	51	12	39	
	Раздел6. Полетные задания. Составление и программирование маршрутов	51	15	36	
	Раздел 7. Пайка полетного контроллера и его элементов. Сборка дрона.	60	21	39	
	Раздел 8. Пилотирование дрона FPV, настройка видеопередатчика.	42	9	33	
	Итоговые занятия	21	0	21	Показательные полеты и Соревнования БПЛА.
	Итого	324	89	235	

Содержание

Раздел1. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА)(21ч).

Теория: Рассказ о беспилотных летательных аппаратах их назначении, использовании, востребованности в мировом сообществе. Рассказ о историческом развитии беспилотных авиационных систем их разновидности в соответствии с их применением Законы, нормативно-правовые акты, постановления, указы, регламентирующие использование беспилотных летательных аппаратов в РФ. Правила техники безопасности. Знакомство с симуляторами БПЛА, практические навыки пилотирования на симуляторах.

Практика: Просмотр презентаций и видеороликов о беспилотных аппаратах, полеты на симуляторах национального производства.

Раздел2 Знакомство с конструктивными особенностями коптера(24ч).

Теория: Теоретическое изучение элементов БПЛА, определение выполняемых задач каждого элемента и в совокупности.

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.

Раздел3. Конструкция, принципы решаемые коптерами(21 ч).

Теория: Принципы работы и задачи, решаемые коптерами. Популяризация беспилотных летательных аппаратов в различных сферах деятельности человека.

Практика: Показ видеороликов по применению БПЛА. Проведение самостоятельной сборки модели БПЛА согласно инструкциям, определение взаимосвязи технических характеристик коптеров и выполняемых задач. Проведение опроса.

Раздел 4 Программное обеспечение. Особенности сборки, калибровки и первого запуска коптера. Аккумуляторные батареи(33 ч).

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. Работа с программным обеспечением.

Раздел5. Пилотирование коптера. Автоматический и ручной режим. Функции удержания высоты и возврата домой(51 ч).

Теория: Различные техники пилотирования коптеров. Функции удержания высоты и возврата домой, принципы работы, плюсы и минусы дополнительных функций. Акро режим. Особенности пилотирования в акро режиме.

Практика: Оттачивание мастерства по пилотированию дронов. Использование автоматического и ручного режима пилотирования в зависимости от поставленных целей и задач. Промежуточный контроль по пилотированию БПЛА(взлети посадка).

Раздел6. Полетные задания. Составление и программирование маршрутов(51 ч).

Теория: Теоретические вопросы по необходимости составления полетных заданий. Требования к составлению полетных заданий на примере пионер мини и ара еду.

Практика: Составление документации для разрешения полетов, составление полетных заданий и маршрутов для выполнения задач связанных с получением аэрофото и видеоматериала. Программирование полетных заданий . 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.

Раздел7. Пайка полетного контроллера и его элементов. Сборка дрона. (60 ч).

Теория: Особенности пайки элементов дрона, принцип и особенности сборки дрона.

Практика: Пайка на пробниках. Пайка полетного контроллера, пайка моторов, пайка приемника, пайка навесного оборудования. Подключение телеметрии.

Раздел8. Пилотирование дронаFPV, настройка видеопередатчика. (42 ч).

Теория: Настройка каналов видеопередатчика, особенности управления fpv полетами.

Практика: Подключение видеопередатчика VTX аналогового видеосигнала. Полеты fpv. Особенности пилотирования. Режим акро, энгл, горизонт, режим «черепахи».

Итоговые занятия (21 ч).

Теория: Беседа и опрос обучающихся по всем пройденным разделам программы «Беспилотные летательные аппараты».

Практика: Итоговые показательные полеты, которые должны отображать уровень подготовки обучающихся после освоения курса программы «Беспилотные авиационные системы», а именно самостоятельная сборка, калибровка, установка дополнительного навесного оборудования, предполетные проверки и самостоятельный запуск и посадка коптера.

Планируемые результаты

В конце обучения по данному курсу обучающиеся будут *знать*:

- общенаучные и технические термины, теоретические основы создания беспилотных летательных систем и навесного оборудования;
- элементную базу, при помощи которой собирается устройство;
-порядок узлов аппаратов с электронными оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма функционирования беспилотных летательных аппаратов;
- компьютерную среду и особенности программирования беспилотных летательных аппаратов и навесного оборудования;
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами;
- порядок и правила проведения соревнований по беспилотным летательным аппаратами навесному оборудованию;
- основы воздушного законодательства РФ и порядка эксплуатации беспилотных летательных аппаратов.

В конце обучения по данному курсу обучающиеся будут *уметь*:

-проводить сборку беспилотных летательных аппаратов;
- эксплуатировать (управлять) беспилотным летательным

аппаратом в ручном и автономном режимах;

- эксплуатировать навесное оборудование (на базе 3D стабилизированного подвеса);
- получать фото- и видеоизображение с бортовых систем на видеомонитор; обрабатывать полученные изображения;
- читать телеметрические данные и анализировать полетные данные;
- работать с источниками информации (инструкции, литература, Интернет и др.);
- выступать с творческими проектами на конкурсных мероприятиях различного уровня.

Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

Календарный учебный график (общий).

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий
1 год обучения	15.09. 2025 г.	31.05. 2026 г.	36	108	324	3 раза в неделю по 3 часа

Программа предусматривает следующие **формы проведения занятий**: беседы, лекции, практические работы, демонстрации, соревнования, выставки, мастер-классы, открытое занятие, защита проектов.

Материально-техническое обеспечение

1. Учебный кабинет, спортивный зал.
2. Оборудование: компьютеры, проектор, квадрокоптеры.
3. Электронные ресурсы: компьютерные программы, учебные материалы на съемных носителях.

Формы контроля

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

Текущий контроль по разделам, в форме практических занятий.

Промежуточный контроль обучающихся проводится в середине учебного года в форме опроса, беседы по прошедшим лекционным занятиям, практическим работам и в конце учебного года в форме показательных полетов и соревнований БПЛА.

Список источников

Список литературы для педагога

1. БелинскаяЮ.С. Реализация типовых маневров четырех винтовоговертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана.Электрон.журн.2013.№4.
2. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие.-М.: МПСИ,2006.-312с. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости.– СПб.:Питер,2012.
3. Зоншайн,С.И. Аэродинамика и конструкция летательных аппаратов/С.И.Зоншайн.-М.:Высшаяшкола,2010. -364с.
4. ПалагинаН.Н. Психология развития и возрастная психология: учебное пособие для вузов.-М.: МПСИ,2005.-288с.
5. ПонфиленокО.В., ШлыковА.И., КоригодскийА.А. «Конструирование и программирование квадрокоптеров»: учебник. Москва,2016.

Список литературы для обучающихся

1. Василин, Н. Я. Беспилотные летательные аппараты / Н.Я. Василин. -М.:Попурри,2012. -272с.
2. СавенковА.И. Путь в неизведанное: Как развивать свои исследовательские способности. Учебник-тетрадь для учащихся средней школы. –М.:Генезис,2005.–25с.
3. УтёмовВ.В.,ЗиновкинаМ.М.,ГоревП.М. Педагогика кретивности: прикладной курс научного творчества: образовательное пособие. –Киров:АНОО«МежрегиональныйЦИТО»,2013.–60-80с.

Приложение 1.

Календарный учебный график

Месяц	Дата	Количество часов	Тема занятия
Раздел1. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Разновидности симуляторов БПЛА.(21 ч.)			
Сентябрь	15.09	1	История и классификация БПЛА. Сферы применения
	15.09	1	История и классификация БПЛА. Сферы применения
	15.09	1	ТБ по БПЛА
	17.09	1	ТБ по БПЛА
	17.09	1	Типы симуляторов (VelociDrone, Liftoff, DroneSimPro). Установка и настройка.
	17.09	1	Типы симуляторов (VelociDrone, Liftoff, DroneSimPro). Установка и настройка.
	19.09	1	Типы симуляторов (VelociDrone, Liftoff, DroneSimPro). Установка и настройка.
	19.09	1	Типы симуляторов (VelociDrone, Liftoff, DroneSimPro). Установка и настройка.
	19.09	1	Типы симуляторов (VelociDrone, Liftoff, DroneSimPro). Установка и настройка.
	22.09	1	Тренировка в симуляторе: базовые манёвры. VelociDrone
	22.09	1	Тренировка в симуляторе: базовые манёвры. VelociDrone
	22.09	1	Тренировка в симуляторе: базовые манёвры. VelociDrone
	24.09	1	Тренировка в симуляторе: базовые манёвры. Liftoff
	24.09	1	Тренировка в симуляторе: базовые манёвры. Liftoff
	24.09	1	Тренировка в симуляторе: базовые манёвры. Liftoff
	26.09	1	Тренировка в симуляторе: базовые манёвры. Liftoff
	26.09	1	Тренировка в симуляторе: базовые манёвры. DroneSimPro
	26.09	1	Тренировка в симуляторе: базовые манёвры. DroneSimPro
	29.09	1	Тренировка в симуляторе: базовые манёвры. DroneSimPro
	29.09	1	Тренировка в симуляторе: базовые манёвры. DroneSimPro
	29.09	1	Тренировка в симуляторе: базовые манёвры. DroneSimPro

Раздел2. Знакомство с конструктивными особенностями коптера. (24ч)			
Октябрь	01.10	1	Основные компоненты коптера: рама, моторы, регуляторы, полётный контроллер.
	01.10	1	Основные компоненты коптера: рама, моторы, регуляторы, полётный контроллер.
	01.10	1	Основные компоненты коптера: рама, моторы, регуляторы, полётный контроллер.
	03.10	1	Основные компоненты коптера: рама, моторы, регуляторы, полётный контроллер.
	03.10	1	Основные компоненты коптера: рама, моторы, регуляторы, полётный контроллер.
	03.10	1	Основные компоненты коптера: рама, моторы, регуляторы, полётный контроллер.
	06.10	1	Датчики и периферийное оборудование (GPS, акселерометр, камера).
Октябрь	06.10	1	Датчики и периферийное оборудование (GPS, акселерометр, камера).
	06.10	1	Датчики и периферийное оборудование (GPS, акселерометр, камера).
	08.10	1	Датчики и периферийное оборудование (GPS, акселерометр, камера).
	08.10	1	Датчики и периферийное оборудование (GPS, акселерометр, камера).
	08.10	1	Датчики и периферийное оборудование (GPS, акселерометр, камера).
	10.10	1	Датчики и периферийное оборудование (GPS, акселерометр, камера).
	10.10	1	Разбор типовых схем компоновки. Практикум: идентификация компонентов.
	10.10	1	Разбор типовых схем компоновки. Практикум: идентификация компонентов.
	13.10	1	Разбор типовых схем компоновки. Практикум: идентификация компонентов.
	13.10	1	Разбор типовых схем компоновки. Практикум: идентификация компонентов.
	13.10	1	Разбор типовых схем компоновки. Практикум: идентификация компонентов.
	15.10	1	Разбор типовых схем компоновки. Практикум: идентификация компонентов.
	15.10	1	Разбор типовых схем компоновки. Практикум: идентификация компонентов.
	15.10	1	Разбор типовых схем компоновки. Практикум: идентификация компонентов.
	17.10	1	Разбор типовых схем компоновки. Практикум: идентификация компонентов.
	17.10	1	Разбор типовых схем компоновки. Практикум: идентификация компонентов.
	17.10	1	Разбор типовых схем компоновки. Практикум: идентификация компонентов.
Раздел 3. Конструкция, принципы работы и задачи решаемые коптерами(21ч)			
Октябрь	20.10	1	Аэродинамика и принципы полёта мультироторных систем.

	20.10	1	Аэродинамика и принципы полёта мультироторных систем.
	20.10	1	Аэродинамика и принципы полёта мультироторных систем.
	22.10	1	Аэродинамика и принципы полёта мультироторных систем.
	22.10	1	Системы управления и стабилизации. Роль ПИД-регуляторов.
	22.10	1	Системы управления и стабилизации. Роль ПИД-регуляторов.
	24.10	1	Системы управления и стабилизации. Роль ПИД-регуляторов.
	24.10	1	Системы управления и стабилизации. Роль ПИД-регуляторов.
	24.10	1	Системы управления и стабилизации. Роль ПИД-регуляторов.
	27.10	1	Задачи БПЛА: мониторинг, доставка, съёмка, поисково-спасательные операции.
	27.10	1	Задачи БПЛА: мониторинг, доставка, съёмка, поисково-спасательные операции.
	27.10	1	Задачи БПЛА: мониторинг, доставка, съёмка, поисково-спасательные операции.
Октябрь	29.10	1	Задачи БПЛА: мониторинг, доставка, съёмка, поисково-спасательные операции.
	29.10	1	Кейс-стади: анализ реальных проектов с БПЛА.
	29.10	1	Кейс-стади: анализ реальных проектов с БПЛА.
	31.10	1	Кейс-стади: анализ реальных проектов с БПЛА.
	31.10	1	Кейс-стади: анализ реальных проектов с БПЛА.
	31.10	1	Кейс-стади: анализ реальных проектов с БПЛА.
Ноябрь	03.11	1	Кейс-стади: анализ реальных проектов с БПЛА.
	03.11	1	Кейс-стади: анализ реальных проектов с БПЛА.
	03.11	1	Кейс-стади: анализ реальных проектов с БПЛА.
Раздел 4. Программное обеспечение. Особенности сборки, калибровки и первого запуска коптера. Аккумуляторные батареи (33 ч).			
Ноябрь	05.11	1	ПО для настройки полётных контроллеров (Betaflight, INAV).
	05.11	1	ПО для настройки полётных контроллеров (Betaflight, INAV).
	05.11	1	ПО для настройки полётных контроллеров (Betaflight, INAV).
	07.11	1	ПО для настройки полётных контроллеров (Betaflight, INAV).
	07.11	1	ПО для настройки полётных контроллеров (Betaflight, INAV).
	07.11	1	ПО для настройки полётных контроллеров (Betaflight, INAV).
	10.11	1	Сборка коптера: порядок монтажа компонентов.
	10.11	1	Сборка коптера: порядок монтажа компонентов.
	10.11	1	Сборка коптера: порядок монтажа компонентов.
	12.11	1	Сборка коптера: порядок монтажа компонентов.
	12.11	1	Сборка коптера: порядок монтажа компонентов.
	12.11	1	Сборка коптера: порядок монтажа компонентов.
	14.11	1	Калибровка датчиков и моторов.
	14.11	1	Калибровка датчиков и моторов.
	14.11	1	Калибровка датчиков и моторов.
	17.11	1	Калибровка датчиков и моторов.
	17.11	1	Калибровка датчиков и моторов.
	17.11	1	Калибровка датчиков и моторов.
	19.11	1	Первый запуск: проверка систем, тестовый полёт в симуляторе.
	19.11	1	Первый запуск: проверка систем, тестовый полёт в симуляторе.
	19.11	1	Первый запуск: проверка систем, тестовый полёт в симуляторе.
	21.11	1	Первый запуск: проверка систем, тестовый полёт в

			симуляторе.
	21.11	1	Типы аккумуляторов (LiPo, $LiFePO_4$). Правила зарядки и хранения.
	21.11	1	Типы аккумуляторов (LiPo, $LiFePO_4$). Правила зарядки и хранения.
	24.11	1	Типы аккумуляторов (LiPo, $LiFePO_4$). Правила зарядки и хранения.
	24.11	1	Типы аккумуляторов (LiPo, $LiFePO_4$). Правила зарядки и хранения.
	24.11	1	Типы аккумуляторов (LiPo, $LiFePO_4$). Правила зарядки и хранения.
	26.11	1	Типы аккумуляторов (LiPo, $LiFePO_4$). Правила зарядки и хранения.
	26.11	1	Практикум: замена и балансировка аккумуляторов.
	26.11	1	Практикум: замена и балансировка аккумуляторов.
Ноябрь	28.11	1	Практикум: замена и балансировка аккумуляторов.
	28.11	1	Практикум: замена и балансировка аккумуляторов.
	28.11	1	Практикум: замена и балансировка аккумуляторов.
Раздел 5. Пилотирование коптера. Автоматический и ручной режим. Функции удержания высоты и возврата домой (51 ч).			
Декабрь	01.12	1	Основы ручного управления: взлёт, посадка, маневрирование.
	01.12	1	Основы ручного управления: взлёт, посадка, маневрирование.
	01.12	1	Основы ручного управления: взлёт, посадка, маневрирование.
	03.12	1	Основы ручного управления: взлёт, посадка, маневрирование.
	03.12	1	Основы ручного управления: взлёт, посадка, маневрирование.
	03.12	1	Автоматический режим: активация функций удержания высоты.
	05.12	1	Автоматический режим: активация функций удержания высоты.
	05.12	1	Автоматический режим: активация функций удержания высоты.
	05.12	1	Автоматический режим: активация функций удержания высоты.
	08.12	1	Автоматический режим: активация функций удержания высоты.
	08.12	1	Автоматический режим: активация функций удержания высоты.
	08.12	1	Автоматический режим: активация функций удержания высоты.
	10.12	1	Автоматический режим: активация функций удержания высоты.
	10.12	1	Автоматический режим: активация функций удержания высоты.
	10.12	1	Функция «Возврат домой»: настройка и тестирование.
	12.12	1	Функция «Возврат домой»: настройка и тестирование.
	12.12	1	Функция «Возврат домой»: настройка и тестирование.
	12.12	1	Функция «Возврат домой»: настройка и тестирование.
	15.12	1	Тренировки на открытой площадке: полёт по маршруту.
	15.12	1	Тренировки на открытой площадке: полёт по маршруту.
	15.12	1	Тренировки на открытой площадке: полёт по маршруту.

Декабрь	17.12	1	Тренировки на открытой площадке: полёт по маршруту.
	17.12	1	Тренировки на открытой площадке: полёт по маршруту.
	17.12	1	Тренировки на открытой площадке: полёт по маршруту.
	19.12	1	Тренировки на открытой площадке: полёт по маршруту.
	19.12	1	Тренировки на открытой площадке: полёт по маршруту.
	19.12	1	Тренировки на открытой площадке: полёт по маршруту.
	22.12	1	Тренировки на открытой площадке: полёт по маршруту.
	22.12	1	Отработка экстренных ситуаций (потеря сигнала, низкий заряд)
	22.12	1	Отработка экстренных ситуаций (потеря сигнала, низкий заряд)
	24.12	1	Отработка экстренных ситуаций (потеря сигнала, низкий заряд)
	24.12	1	Отработка экстренных ситуаций (потеря сигнала, низкий заряд)
	24.12	1	Отработка экстренных ситуаций (потеря сигнала, низкий заряд)
	26.12	1	Отработка экстренных ситуаций (потеря сигнала, низкий заряд)
	26.12	1	Отработка экстренных ситуаций (потеря сигнала, низкий заряд)
	26.12	1	Отработка экстренных ситуаций (потеря сигнала, низкий заряд)
	29.12	1	Отработка экстренных ситуаций (потеря сигнала, низкий заряд)
	29.12	1	Отработка экстренных ситуаций (потеря сигнала, низкий заряд)
	29.12	1	Зачёт по пилотированию (ручной + автоматический режим).
Январь	12.01	1	Зачёт по пилотированию (ручной + автоматический режим).
	12.01	1	Зачёт по пилотированию (ручной + автоматический режим).
	12.01	1	Зачёт по пилотированию (ручной + автоматический режим).
	14.01	1	Зачёт по пилотированию (ручной + автоматический режим).
	14.01	1	Зачёт по пилотированию (ручной + автоматический режим).
	14.01	1	Зачёт по пилотированию (ручной + автоматический режим).
	16.01	1	Зачёт по пилотированию (ручной + автоматический режим).
	16.01	1	Зачёт по пилотированию (ручной + автоматический режим).
	16.01	1	Анализ ошибок и коррекция навыков.
	19.01	1	Анализ ошибок и коррекция навыков.
	19.01	1	Анализ ошибок и коррекция навыков.
	19.01	1	Анализ ошибок и коррекция навыков.
Раздел6. Полетные задания. Составление и программирование маршрутов (51ч)			
Январь	21.01	1	Алгоритмы полётных миссий: точка-точка, облёт зоны.
	21.01	1	Алгоритмы полётных миссий: точка-точка, облёт зоны.
	21.01	1	Алгоритмы полётных миссий: точка-точка, облёт зоны.
	23.01	1	Алгоритмы полётных миссий: точка-точка, облёт зоны.
	23.01	1	Алгоритмы полётных миссий: точка-точка, облёт зоны.
	23.01	1	Программирование в Lua/блочном редакторе.
	26.01	1	Программирование в Lua/блочном редакторе.
	26.01	1	Программирование в Lua/блочном редакторе.
	26.01	1	Программирование в Lua/блочном редакторе.
	28.01	1	Программирование в Lua/блочном редакторе.

	28.01	1	Программирование в Lua/блочном редакторе.
	28.01	1	Программирование в Lua/блочном редакторе.
	30.01	1	Программирование в Lua/блочном редакторе.
	30.01	1	Программирование в Lua/блочном редакторе.
	30.01	1	Программирование в Lua/блочном редакторе.
Февраль	02.02	1	Разработка маршрута для мониторинга территории.
	02.02	1	Разработка маршрута для мониторинга территории.
	02.02	1	Разработка маршрута для мониторинга территории.
	04.02	1	Разработка маршрута для мониторинга территории.
	04.02	1	Разработка маршрута для мониторинга территории.
	04.02	1	Интеграция с ПО для фотограмметрии (AgisoftMetashape).
	06.02	1	Интеграция с ПО для фотограмметрии (AgisoftMetashape).
	06.02	1	Интеграция с ПО для фотограмметрии (AgisoftMetashape).
	06.02	1	Интеграция с ПО для фотограмметрии (AgisoftMetashape).
	09.02	1	Интеграция с ПО для фотограмметрии (AgisoftMetashape).
Февраль	09.02	1	Интеграция с ПО для фотограмметрии (AgisoftMetashape).
	09.02	1	Интеграция с ПО для фотограмметрии (AgisoftMetashape).
	11.02	1	Интеграция с ПО для фотограмметрии (AgisoftMetashape).
	11.02	1	Интеграция с ПО для фотограмметрии (AgisoftMetashape).
	11.02	1	Интеграция с ПО для фотограмметрии (AgisoftMetashape).
	13.02	1	Интеграция с ПО для фотограмметрии (AgisoftMetashape).
	13.02	1	Тестирование миссии в симуляторе.
	13.02	1	Тестирование миссии в симуляторе.
	16.02	1	Тестирование миссии в симуляторе.
	16.02	1	Тестирование миссии в симуляторе.
	16.02	1	Тестирование миссии в симуляторе.
	18.02	1	Тестирование миссии в симуляторе.
	18.02	1	Тестирование миссии в симуляторе.
	18.02	1	Выполнение миссии на реальном БПЛА.
	20.02	1	Выполнение миссии на реальном БПЛА.
	20.02	1	Выполнение миссии на реальном БПЛА.
	20.02	1	Выполнение миссии на реальном БПЛА.
	25.02	1	Выполнение миссии на реальном БПЛА.
	25.02	1	Выполнение миссии на реальном БПЛА.
	25.02	1	Выполнение миссии на реальном БПЛА.
	27.02	1	Выполнение миссии на реальном БПЛА.
	27.02	1	Выполнение миссии на реальном БПЛА.
	27.02	1	Защита проекта: презентация маршрута и результатов.
Март	02.03	1	Защита проекта: презентация маршрута и результатов.
	02.03	1	Защита проекта: презентация маршрута и результатов.
	02.03	1	Защита проекта: презентация маршрута и результатов.
Раздел 7. Пайка полетного контроллера и его элементов. Сборка дрона. (60 ч).			
Март	04.03	1	Техника пайки: инструменты, припой, флюс. Безопасность.
	04.03	1	Техника пайки: инструменты, припой, флюс. Безопасность.
	04.03	1	Техника пайки: инструменты, припой, флюс. Безопасность.
	06.03	1	Техника пайки: инструменты, припой, флюс. Безопасность.
	06.03	1	Техника пайки: инструменты, припой, флюс. Безопасность.
	06.03	1	Техника пайки: инструменты, припой, флюс. Безопасность.
	09.03	1	Техника пайки: инструменты, припой, флюс. Безопасность.

Март	09.03	1	Техника пайки: инструменты, припой, флюс. Безопасность.
	09.03	1	Техника пайки: инструменты, припой, флюс. Безопасность.
	11.03	1	Техника пайки: инструменты, припой, флюс. Безопасность.
	11.03	1	Пайка контактов полётного контроллера.
	11.03	1	Пайка контактов полётного контроллера.
	16.03	1	Пайка контактов полётного контроллера.
	16.03	1	Пайка контактов полётного контроллера.
	16.03	1	Пайка контактов полётного контроллера.
	18.03	1	Пайка контактов полётного контроллера.
	18.03	1	Пайка контактов полётного контроллера.
	18.03	1	Пайка контактов полётного контроллера.
	20.03	1	Пайка контактов полётного контроллера.
	20.03	1	Пайка контактов полётного контроллера.
	20.03	1	Пайка контактов полётного контроллера.
	23.03	1	Монтаж датчиков и периферийных устройств.
	23.03	1	Монтаж датчиков и периферийных устройств.
	23.03	1	Монтаж датчиков и периферийных устройств.
	25.03	1	Монтаж датчиков и периферийных устройств.
	25.03	1	Монтаж датчиков и периферийных устройств.
	25.03	1	Монтаж датчиков и периферийных устройств.
	27.03	1	Монтаж датчиков и периферийных устройств.
	27.03	1	Монтаж датчиков и периферийных устройств.
	27.03	1	Сборка рамы и крепление электроники.
	30.03	1	Сборка рамы и крепление электроники.
	30.03	1	Сборка рамы и крепление электроники.
	30.03	1	Сборка рамы и крепление электроники.
Апрель	01.04	1	Сборка рамы и крепление электроники.
	01.04	1	Сборка рамы и крепление электроники.
	01.04	1	Сборка рамы и крепление электроники.
	03.04	1	Проводка и изоляция соединений.
	03.04	1	Проводка и изоляция соединений.
	03.04	1	Проводка и изоляция соединений.
	06.04	1	Проводка и изоляция соединений.
	06.04	1	Проводка и изоляция соединений.
	06.04	1	Проводка и изоляция соединений.
	08.04	1	Проводка и изоляция соединений.
	08.04	1	Проводка и изоляция соединений.
	08.04	1	Проводка и изоляция соединений.
	10.04	1	Проводка и изоляция соединений.
	10.04	1	Проводка и изоляция соединений.
	10.04	1	Финальная сборка и тестирование систем.
	13.04	1	Финальная сборка и тестирование систем.
	13.04	1	Финальная сборка и тестирование систем.
	13.04	1	Финальная сборка и тестирование систем.
	15.04	1	Финальная сборка и тестирование систем.
	15.04	1	Финальная сборка и тестирование систем.
	15.04	1	Устранение типовых дефектов пайки.
	17.04	1	Устранение типовых дефектов пайки.
	17.04	1	Устранение типовых дефектов пайки.
	17.04	1	Предполётная проверка собранногодрона.

	20.04	1	Предполётная проверка собранногодрона.
	20.04	1	Зачёт по сборке и пайке.
	20.04	1	Зачёт по сборке и пайке.
Раздел 8. Пилотирование дронаFPV, настройка видеопередатчика.(42ч)			
Апрель	22.04	1	Принципы FPV-полётов. Оборудование: камеры, видеопередатчики, очки.
	22.04	1	Принципы FPV-полётов. Оборудование: камеры, видеопередатчики, очки.
	22.04	1	Принципы FPV-полётов. Оборудование: камеры, видеопередатчики, очки.
	24.04	1	Принципы FPV-полётов. Оборудование: камеры, видеопередатчики, очки.
	24.04	1	Принципы FPV-полётов. Оборудование: камеры, видеопередатчики, очки.
	24.04	1	Принципы FPV-полётов. Оборудование: камеры, видеопередатчики, очки.
	27. 04	1	Принципы FPV-полётов. Оборудование: камеры, видеопередатчики, очки.
Апрель	27.04	1	Принципы FPV-полётов. Оборудование: камеры, видеопередатчики, очки.
	27.04	1	Принципы FPV-полётов. Оборудование: камеры, видеопередатчики, очки.
	29.04	1	Принципы FPV-полётов. Оборудование: камеры, видеопередатчики, очки.
	29.04	1	Принципы FPV-полётов. Оборудование: камеры, видеопередатчики, очки.
	29.04	1	Принципы FPV-полётов. Оборудование: камеры, видеопередатчики, очки.
Май	04.05	1	Принципы FPV-полётов. Оборудование: камеры, видеопередатчики, очки.
	04.05	1	Принципы FPV-полётов. Оборудование: камеры, видеопередатчики, очки.
	04.05	1	Принципы FPV-полётов. Оборудование: камеры, видеопередатчики, очки.
	06.05	1	Настройка видеопередатчика (частота, мощность).
	06.05	1	Настройка видеопередатчика (частота, мощность).
	06.05	1	Настройка видеопередатчика (частота, мощность).
	08.05	1	Настройка видеопередатчика (частота, мощность).
	08.05	1	Настройка видеопередатчика (частота, мощность).
	08.05	1	Настройка видеопередатчика (частота, мощность).
	11.05	1	Настройка видеопередатчика (частота, мощность).
	11.05	1	Настройка видеопередатчика (частота, мощность).
	11.05	1	Настройка видеопередатчика (частота, мощность).
	13.05	1	Настройка видеопередатчика (частота, мощность).
	13.05	1	Настройка видеопередатчика (частота, мощность).
	13.05	1	Настройка видеопередатчика (частота, мощность).
	15.05	1	Настройка видеопередатчика (частота, мощность).
	15.05	1	Настройка видеопередатчика (частота, мощность).
	15.05	1	Настройка видеопередатчика (частота, мощность).
	16.05	1	Калибровка камеры и передача сигнала.
	16.05	1	Калибровка камеры и передача сигнала.

	16.05	1	Калибровка камеры и передача сигнала.
	18.05	1	Калибровка камеры и передача сигнала.
	18.05	1	Калибровка камеры и передача сигнала.
	18.05	1	Калибровка камеры и передача сигнала.
	20.05	1	Калибровка камеры и передача сигнала.
	20.05	1	Калибровка камеры и передача сигнала.
	20.05	1	Калибровка камеры и передача сигнала.
	22.05	1	Калибровка камеры и передача сигнала.
	22.05	1	Калибровка камеры и передача сигнала.
	22.05	1	Калибровка камеры и передача сигнала.
Итоговые занятия (21 ч).			
Май	23.05	1	Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА.
	23.05	1	Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА.
	23.05	1	Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА.
	25.05	1	Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА.
	25.05	1	Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА.
Май	25.05	1	Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА.
	26.05	1	Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА.
	26.05	1	Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА.
	26.05	1	Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА.
	27.05	1	Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА.
	27.05	1	Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА.
	27.05	1	Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА.
	28.05	1	Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА.
	28.05	1	Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА.
	28.05	1	Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА.
	29.05	1	Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА.
	29.05	1	Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА.
	29.05	1	Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА.
	30.05	1	Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА.
	30.05	1	Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА.
	30.05	1	Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 145792345010397423411790935696345598984963060935

Владелец Керн Ирина Юсуповна

Действителен С 13.04.2026 по 13.04.2027