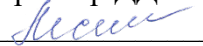


ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
Дворец детского (юношеского) творчества «Химмашевец»
(ДДТ «Химмашевец»)

СОГЛАСОВАНО
Методическим советом
(протокол № 1 от 15.08.2026 г.)



УТВЕРЖДАЮ
Директор ДДТ «Химмашевец»
 М.М. Симонова
15.08.2026 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«КВАДРОКОПТЕР-ПИЛОТ: ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ»**

Техническая направленность
Возраст учащихся 13-17 лет
Срок реализации - 1 год

Автор-составитель:
Фаизов Борис Саугатович
педагог дополнительного образования

Екатеринбург
2026

Содержание

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ	3
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи программы	10
1.3. Планируемые результаты.....	11
1.4. Содержание программы	12
РАЗДЕЛ 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	14
2.1. Календарный учебный график	14
2.2. Материально-техническое обеспечение.....	14
2.3. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы	15
Приложение 1.	18
Мониторинг результатов обучения.....	18
по дополнительной общеразвивающей программе.....	18
Приложение 2.	19
Протокол результатов аттестации учащегося по программе.....	19
Приложение 3.	20
Первоначальная диагностика (список вопросов)	20

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Квадрокоптер-пилот: основы управления» **технической** направленности разработана в соответствии с основополагающими документами:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции от 08.03.2026 года).
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 года № 678-р.
3. Распоряжение Правительства РФ от 01.07.2025 г. № 1745-р «О внесении изменений в Концепцию развития дополнительного образования детей до 2030 года, утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р, и утверждении плана мероприятий по реализации Концепции».
4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 года № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. Письмо Министерства образования и науки России от 18.11.2015 года № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы).
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 2 июня 2026 года № 18 Санитарно-эпидемиологические правила и нормы СанПиН 2.3/2.4.4282-26 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения».
8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 года № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм».
9. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 года № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».
10. Устав Муниципального автономного учреждения дополнительного образования Дворец детского (юношеского) творчества «Химмашевец» от 21.08.2015 года № 1497/46/36.

11. Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе от 30.08.2024 года Муниципального автономного учреждения дополнительного образования Дворец детского (юношеского) творчества «Химмашевец».

Актуальность. Сегодня развитие передовых научных и инженерных областей, а также возрождение производства и модернизация технической базы имеют большое значение для общества. Поэтому ранняя подготовка подростков в области инженерии и их ориентация на инновационные отрасли промышленности крайне важны. В наши дни сфера беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) хоть и является относительно новой, но уже демонстрирует большие перспективы и быстро развивается.

В скором времени дроны станут неотъемлемой частью нашей жизни. Их будут использовать не только в СМИ и развлечениях, но и для мониторинга общественной и промышленной безопасности, поисково-спасательных операций, метеорологических исследований, мониторинга сельскохозяйственных угодий, доставки грузов, кинематографии, изобразительного искусства и образования. Дополнительное роботизированное оборудование обеспечивает высокую точность измерений и автоматизацию полетов.

Актуальность беспилотных технологий очевидна – это новое слово в науке и технике, способное преобразить привычный мир уже в ближайшее десятилетие.

Программа реализует потребности учащихся в техническом творчестве, развивает инженерное мышление, соответствует социальному заказу общества в подготовке технически грамотных специалистов.

Полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути.

При создании программы были учтены желания и ожидания детей и их родителей в современном мире.

Отличительные особенности программы от аналогичных программ (Исмаилов Э.Э. «БПЛА», Аксененко О.Н. «Управление беспилотными летательными аппаратами»; Иванников С.В. «Лаборатория беспилотных технологий») заключаются в том, что программа акцентирует внимание на

комплексном подходе к развитию инженерного мышления через практическую деятельность. Программа не просто обучает управлению БПЛА, но формирует системное техническое мышление через интеграцию конструирования и программирования.

Новизна программы заключается в особенности, которая состоит в том, что объединяет передовые технологии и инновации в области малой беспилотной авиации. Учащиеся по итогам изучения программы узнают терминологию, умеют разбираться в сборочных чертежах агрегатов и систем беспилотников, собирать и ремонтировать БПЛА, умеют управлять ими.

Педагогическая целесообразность программы заключается в возможности получить практические навыки и знания, выходящие за рамки школьной программы по физике, математике, информатике, черчению. Занятия организованы на доступном для учащихся уровне, учитывают их возможности и способности, содержат большой потенциал для реализации метапредметных связей (на занятиях учащиеся закрепляют и углубляют знания и навыки, полученные в школе на уроках математики, физики, черчения, информатике, технологии, учатся применять их на практике).

При изготовлении моделей учащиеся сталкиваются с решением вопросов аэродинамики, информационных технологий, они используют инженерный подход к решению встречающихся проблем.

На занятиях используются следующие педагогические технологии:

- информационно-коммуникационная;
- здоровьесберегающая;
- проектная;
- педагогика сотрудничества.

Работа с учащимися строится на основе следующей системы дидактических принципов:

- *принцип психологической комфортности* (создается образовательная среда, обеспечивающая снятие всех стрессообразующих факторов учебного процесса);

- *принцип минимакса* (обеспечивается возможность разноуровневого обучения, продвижения каждого учащегося своим темпом, при этом подбор практических заданий ведется с учетом природных задатков, интересов, потребностей, индивидуальных особенностей и экономических возможностей семей);
- *принцип вариативности* (у учащихся формируется умение осуществлять собственный выбор на основании некоторого критерия);
- *принцип непрерывности* (обеспечиваются преемственные связи между всеми годами обучения);
- *принцип творчества* (процесс обучения сориентирован на приобретение учащимися собственного опыта творческой деятельности).

Методы обучения словесный, наглядный, практический.

На занятиях применяют различные методы обучения, которые обеспечивают получение учащимися необходимых знаний, умений и навыков, активизируют их мышление, развивают и поддерживают интерес к беспилотным летательным аппаратам. На выбор методов обучения существенно влияет возраст, степень развития, психофизиологическое состояние учащихся, материально-техническая база объединения: наличие материалов, оборудования.

При изложении теоретического материала, используется:

- *объяснительно-иллюстративный* метод (для формирования знаний и образа действий); рассказ, объяснение или беседа - сочетается с демонстрацией учебно-наглядных пособий, действующих моделей или конструкций.
- *репродуктивный* (для формирования умений и навыков и способов деятельности);
- *словесный* - рассказ, объяснение, беседа (для формирования сознания);
- *стимулирования* (соревнования, поощрения);
- *частично-поисковый*.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Воспитательный потенциал:

Формирование и развитие личностных отношений к нравственным нормам реализуется через вовлечение учащихся в деятельность, организацию их активностей. Основные целевые ориентиры воспитания в программе: развитие интереса к технической деятельности, к достижениям российской и мировой технической мысли; ценностей авторства и участия в техническом творчестве; навыков определения достоверности и этики технических идей; уважения к достижениям в технике своих земляков; воли, упорства, дисциплинированности в реализации проектов; опыта участия в технических проектах и их оценки.

Решение задач информирования учащихся, создания и поддержки воспитывающей среды общения и успешной деятельности, формирования межличностных отношений на основе российских традиционных духовных ценностей осуществляется на каждом из учебных занятий.

Формы воспитания: основная - учебное занятие.

Методы: метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, учащихся); метод упражнений (приучения); поощрения (индивидуального и публичного); метод переключения в деятельности; методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки в воспитании; методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

Профориентационная работа в объединении.

В содержании программы все темы косвенно затрагивают сферу профориентации. Учащиеся развивают инициативность, умение выбирать профессиональный путь. Вследствие воспитательной деятельности учащимся предоставлена профессиональная проба, которая дает возможность изучить избранную сферу и примерить на себя профессию оператора БПЛА, техника и другое.

Программа построена таким образом, чтобы раскрыть врожденные таланты каждого ребенка и дать возможность реализовать его потенциал. Каждое занятие способствует всестороннему развитию учащегося, поэтому используется индивидуальный подход. В основе обучения лежит принцип, при котором в центре внимания находится учащийся со своими интересами и способностями.

Педагог не просто передает знания, а вовлекает учащихся в активную деятельность, где они могут самостоятельно исследовать, открывать новое и применять полученные навыки на практике. Такой подход позволяет не только усваивать материал, но и формировать личность, способную к самостоятельному мышлению и творчеству.

Адресат программы: программа рассчитана на обучение детей от 13 до 17 лет, что включает в себя средний и старший школьный возраст. Обе эти возрастные категории имеют свои психологические характеристики, которые учитываются при организации и проведении занятий в детском объединении. Возраст от 13 до 14 лет считается переходным от детства к юности. Этот возраст характеризуется бурным физическим и половым созреванием, а также активной социализацией. Подросткам свойственны противоречия в характере, пубертатный период и повышенная эмоциональность. Доминантой этого возраста является доминанта взрослости подростка, которая требует правильного отношения и поддержки со стороны взрослых. Учитывая возможности этого периода, педагог на своих занятиях постоянно предлагает своим учащимся решать проблемные задачи, сравнивать, выделять главное, находить сходные и отличительные черты. Кроме того, принимая во внимание то, что процесс обучения – это не только процесс усвоения знаний, но и процесс воспитания личности, педагог постоянно обращает свое внимание на формирование устойчивых нравственных идеалов, системы оценочных суждений, моральных принципов обучающихся. Любая жизненная ситуация, конфликтные моменты на соревнованиях или на обычных занятиях в коллективе служат поводом для обсуждения, оценки, диалога педагога с учащимся, что особенно важно именно в этом возрасте, когда закладываются основы его нравственных и социальных качеств. Похвала, выделение позитивных моментов в деятельности подростка особенно важны, когда они совершаются в присутствии товарищей, значимых для него людей.

Старший школьный возраст. В этот период у детей происходит новая социальная ситуация: они готовятся к выходу во взрослый мир, выбирают профессию и ищут свое место в жизни. Доминантой становится выбор профессии, поэтому дети начинают соотносить свои старания и практическое

применение знаний. Мотивы учебной деятельности связаны с самоопределением и подготовкой к взрослой жизни. В физическом и половом развитии дети старшего школьного возраста достигают зрелости.

Наполняемость группы – до 15 человек. Группы могут быть как одновозрастные, так и разновозрастные. Комплектование групп осуществляется с учетом возрастных, индивидуально-психологических и физиологических особенностей учащихся. Группы комплектуются таким образом, чтобы возрастной диапазон не превышал 4 года.

Педагог учитывает особенности каждого учащегося и обеспечивает индивидуальный подход к нему. При наличии в группе ребенка особых категорий (дети с ограниченными возможностями здоровья, одаренные дети), основная программа адаптируется под возможности этого ребенка.

Объем программы: 216 часов.

Срок ее реализации – 36 недель в год, 9 месяцев в год, 1 год обучения.

Форма обучения – очная.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 3 учебных часа.

Продолжительность академического часа: 40 минут.

Перерыв: 10 минут.

Уровень освоения программы: стартовый.

Стартовый уровень – используются и реализуются общедоступные и универсальные формы организации материала, минимальная сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

Особенности реализации образовательного процесса.

В период приостановки образовательной деятельности в связи с ростом заболеваемости населения вирусными инфекциями образовательный процесс организуется с применением дистанционных технологий.

Форма обучения – коллективная, групповая, индивидуально-групповая.

Формы занятий: беседа, практические занятия, комбинированные занятия, соревнования.

Формы подведения итогов. Формами контроля являются самостоятельные практические полеты (визуальные, и в режиме авиасимулятора), практические

работы по сборке, программированию и ремонту БПЛА, участие в соревнованиях по БПЛА.

Работа с родителями.

Для реализации воспитательных задач родители (законные представители) принимают активное участие в культурно-досуговой деятельности объединения. Родители оказывают посильную помощь в процессе подготовки к различным соревнованиям.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы – развитие базовых знаний и технических умений в сфере разработки, симуляции, создания, программирования и использования сверхлегких воздушных судов с дистанционным управлением и беспилотников.

Задачи:

Обучающие:

1. Сформировать специальные знания, умения и навыки в области БПЛА.
2. Обучить основным приемам сборки, программирования, эксплуатации беспилотных летательных систем.
3. Сформировать навыки пилотирования БПЛА в режиме авиасимулятора.
4. Сформировать умения и навыки визуального пилотирования беспилотного летательного аппарата.

Развивающие:

1. Содействовать профессиональному самоопределению учащихся.
2. Сформировать стойкую заинтересованность и стремление изучать технические предметы.
3. Сформировать умение планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации.
4. Развить элементы технического, объемного, пространственного, логического и креативного мышления.

5. Сформировать коммуникативные навыки, умение работать в команде.

Воспитательные:

1. Сформировать отношения делового сотрудничества и взаимного уважения.
2. Воспитать уважительное отношение к своему и чужому труду, бережному отношению к используемому оборудованию;
3. Воспитать положительное отношение к учению, к познавательной деятельности.

1.3. Планируемые результаты

Предметные:

1. Сформированы специальные знания, умения и навыки в области БПЛА.
2. Учащиеся обучены основным приемам сборки, программирования, эксплуатации беспилотных летательных систем.
3. Сформированы навыки пилотирования БПЛА в режиме авиасимулятора.
4. Сформированы умения и навыки визуального пилотирования беспилотного летательного аппарата.

Метапредметные:

1. Сделан выбор в профессиональном самоопределении учащихся;
2. Сформирована стойкая заинтересованность и стремление изучать технические предметы.
3. Сформировано умение планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации.
4. Развиты элементы технического, объемного, пространственного, логического и креативного мышления.
5. Сформированы коммуникативные навыки, умение работать в команде.

Личностные:

1. Сформированы отношения делового сотрудничества и взаимного уважения.
2. Воспитано уважительное отношение к своему и чужому труду, бережному отношению к используемому оборудованию;
3. Воспитано положительное отношение к учению, к познавательной деятельности.

1.4. Содержание программы

Учебный (тематический) план

№	Наименование разделов, тем	Всего часов	В том числе		Формы аттестации/контроля
			теория	практика	
1.	Теория полета ЛА	6	6	0	
1.1.	Разновидности ЛА. История развития ЛА	3	3	0	Наблюдение, опрос
1.2.	Применение БПЛА. Виды БПЛА	3	3	0	
2.	Принципы управления БПЛА	117	63	54	
2.1.	Правила безопасности при эксплуатации БПЛА	3	3	0	Наблюдение, опрос
2.2.	Пилотирование БПЛА с помощью компьютерного симулятора	12	3	9	
2.3.	Подъем и посадка БПЛА. Элементы управления	12	3	9	
2.4.	Движение в горизонтальной плоскости	12	3	9	
2.5.	Движение в вертикальной плоскости	12	3	9	
2.6.	Полет по прямой. Поворот. Реверс	12	3	9	
2.7.	Особенности и распространенные ошибки при управлении БПЛА	12	3	9	
3.	Автономные полеты на тренировочном БПЛА Геоскан Пионер мини	90	9	81	Наблюдение, самостоятельная работа
4.	Промежуточная (итоговая) аттестация	3	0	3	Наблюдение, соревнования
		216	78	138	

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Теория полета ЛА

Тема 1.1. Разновидности ЛА. История развития ЛА.

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Организация занятий и основные требования. Введение в беспилотную авиацию.

Тема 1.2. Применение БПЛА. Виды БПЛА.

Теория: Разбор современных БПЛА. Устройство БПЛА.

Практика: Демонстрация работы БПЛА.

Раздел 2. Принципы управления БПЛА**Тема 2.1. Правила безопасности при эксплуатации БПЛА.**

Теория: правила управления БПЛА. Техника безопасности при сборке и настройке коптеров, при подготовке к вылету. Сборка квадрокоптера. Установка и настройка полетного контроллера.

Тема 2.2. Пилотирование БПЛА с помощью компьютерного симулятора.

Теория: вид симулятора. Понимание системы координат.

Практика: Настройка ПК для данного симулятора. Настройка симулятора и пульта управления. Тренировочные полеты.

Тема 2.3. Подъем и посадка БПЛА. Элементы управления.

Теория: базовые элементы управления. Процедуры проверки готовности. Ручное управление коптером.

Практика: выполнение простейших полетных процедур (подъем, посадка).

Тема 2.4. Движение в горизонтальной плоскости.

Теория: базовые движения в горизонтальной плоскости. Построение маршрута.

Практика: выполнение простейших полетных процедур (упражнения «удержание на заданной высоте», «вперед-назад», «влево-вправо»).

Тема 2.5. Движение в вертикальной плоскости.

Теория: базовые движения в вертикальной плоскости. Построение маршрута.

Практика: выполнение простейших полетных процедур (упражнения «удержание на заданной высоте», «вперед-назад», «влево-вправо»).

Тема 2.6. Полет по прямой. Поворот. Реверс.

Теория: разбор базовых движений. Чтение карты полета.

Практика: выполнение простейших полетных процедур (упражнения «удержание на заданной высоте», «поворот», «реверс», «точечная посадка на

удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу»).

Тема 2.7. Особенности и распространенные ошибки при управлении БПЛА.

Теория: разбор аварийных ситуаций. Работа с ветром и погодными условиями. Пределы возможностей дрона.

Практика: анализ собственных ошибок. Тренировка в симуляторе.

Раздел 3. Автономные полеты на тренировочном БПЛА Геоскан Пионер мини.

Теория: устройство полетного контроллера, принципы его функционирования, настройка с помощью компьютера, знакомство с ПО для настройки.

Практика: учебные полеты БПЛА (в помещении, на улице).

Раздел 4. Промежуточная (итоговая) аттестация.

Практика: участие в соревнованиях.

РАЗДЕЛ 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1. Календарный учебный график

Период обучения	Начало обучения по программе	Окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 период	07 сентября	20 декабря	15 недель	90	2 раза в неделю по 3 часа
2 период	11 января	06 июня	21 неделя	126	

2.2. Материально-техническое обеспечение

- Учебный кабинет должен быть оформлен в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с нормами СанПиН.
- Персональные компьютеры/ноутбуки с установленным необходимым ПО.
- Наборы конструкторов БПЛА «Геоскан Пионер», «Геоскан Пионер мини».
- Зона для проведения полетов.

Информационное обеспечение: фотоматериалы, видеоматериалы.

Кадровое обеспечение: кадровое обеспечение разработки и реализации дополнительная общеразвивающая программа осуществляется педагогами дополнительного образования, что закрепляется Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

Преподавательский состав для работы с данным оборудованием должен иметь необходимую квалификацию, навыки и проводить работу с соблюдением требований техники безопасности.

Сведения о доступе к информационным системам и информационно-телекоммуникационным сетям: наличие в образовательном учреждении подключения к сети Интернет. Скорость подключения - 2 Мбит/сек и выше. Подключение к Wi-Fi – да.

Методическое обеспечение: при реализации программы используется дидактический и лекционный материалы: разработки теоретических и практических занятий, памятки, иллюстративные материалы (чертежи, схемы).

2.3. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

Первоначальная диагностика проводится на первом занятии в форме беседы с элементами опроса. Цель – выявление первоначальных знаний и представлений о БПЛА, построение индивидуальных траекторий освоения программы. Оценка качества освоения предметной составляющей производится после завершения каждого раздела программы. В систему мониторинга входит: анализ теоретических и практических знаний, позволяющий определить степень освоения каждой темы, чтобы выявить проблемные моменты и скорректировать индивидуальную траекторию учащегося. Оценка качества освоения личностных и метапредметных достижений проводится с использованием методов: педагогического наблюдения, беседы, опроса.

Промежуточная (итоговая) аттестация проводится по окончании обучения по программе с целью выявления уровня развития технических способностей и личностных качеств и их соответствия прогнозируемым

результатам программы. Итоговая аттестация проводится в такой форме, как: соревнование.

Оценочные материалы:

- Мониторинг результатов обучения по дополнительной общеразвивающей программе (Приложение 1).
- Протокол результатов аттестации учащегося по программе (Приложение 2).

3.СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога:

1. Бодрихин Н. Великие летчики мира. 100 историй о покорителях неба. — М.: ЗАО Издательство Центрполиграф, 2011. — 255 с.
2. Красильщиков А. П. Планеры России: энциклопедия. — Изд. 2-е, доп. — [Б. М.]: Polycon press, 2005. — 349 с.
3. Моделирование устойчивости и управляемости летательных аппаратов: учебное пособие / А. Д. Припадчев, А. А. Горбунов, А. Г. Магдин. — М.; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. — 116 с.
4. Научно-техническая номинация: сборник программ лауреатов VII Всероссийского конкурса. — Вып. 1. — М.: ГОУДОД ФЦТТУ, 2007. — 173 с.
5. Нерадков М. Собираем модели самолетов. — 3-е изд., испр. — М.: ООО Издательство «Цейхгауз», 2015. — 96 с.
6. Никитин В. В. Инновационное авиамоделирование для начинающих. Часть 2. — Ростов-на-Дону: ООП ГБОУ ДОД РО ОЦТТУ, 2013. — 64 с.
7. Никулин С. К. Техническое творчество учащихся (история, опыт, перспективы): учебное пособие / С. К. Никулин, Г. А. Полтавец, Э. И. Тутова; Гос. образовательное учреждение дополн. образования детей “Федеральный центр технического творчества учащихся”. — М.: ГОУДОД ФЦТТУ, 2010. — 79 с.
8. Хазанов Д. Б. Су-2 принимает бой. Чудо-оружие или “самолет-шакал”: по сталинскому заданию / Дмитрий Хазанов. — М.: Яуза: Эксмо, 2010. — 95 с.

Электронные ресурсы:

1. Квадрокоптер [Электронный ресурс]. -
URL: <http://quadrocopter.ru/> (дата обращения: 13.03.2025).
2. Квадрокоптеры [Электронный ресурс]. -
URL: <http://kvadrokoptyery.com/> (дата обращения: 13.03.2025).
3. Мультикоптеры [Электронный ресурс]. -
URL: <http://heliblog.ru/multikoptery/nachinaem-znakomstvo-skvadrokopterami.html> (дата обращения: 13.03.2025).
4. Рэндал У.Б. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика [Электронный ресурс] / У.Б. Рэндал, У.М. Тимоти. – Электрон. дан. – Москва: Техносфера, 2019. – 312 с.
5. Что умеют современные квадрокоптеры? [Электронный ресурс]. -
URL: <http://habrahabr.ru/company/nordavind/blog/181540/> (дата обращения: 13.03.2025).
6. Шалыгин А.С. Методы моделирования ситуационного управления движением беспилотных летательных аппаратов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.С. Шалыгин, Л.Н. Лысенко, О.А. Толпегин. – Электрон. дан. – Москва: Машиностроение, 2018. – 584 с.

Литература для родителей и учащихся:

1. Васильев, Д.В. Основы проектирования беспилотных летательных аппаратов / Д.В. Васильев, В.А. Васильев. – Москва: Машиностроение, 2019. – 480 с.
2. Волков, А.С. Беспилотные летательные аппараты: история, техника, технологии / А.С. Волков. – Москва: Вече, 2021. – 384 с.
3. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика / У.Б. Рэндал, У.М. Тимоти. – Москва: Техносфера, 2019. – 312 с.

Приложение 1.

**Мониторинг результатов обучения
по дополнительной общеразвивающей программе**

Показатели	Критерии	Баллы	
Теоретические знания по основным разделам программы	Соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям	3 балла – <i>высокий уровень (успешное освоение содержания программы более 70 %).</i> 2 балла – <i>средний уровень (успешное освоение содержания программы от 50 до 70 %).</i> 1 балл – <i>низкий уровень (объем усвоенных знаний составляет менее 50%).</i>	
Практическая подготовка учащегося	Качество выполнения практического задания; свобода владения специальным оборудованием; аккуратность и ответственность при работе	3 балла – <i>высокий уровень (объем усвоенных умений и навыков более 70 %).</i> 2 балла – <i>средний уровень (объем усвоенных умений и навыков от 50 до 70 %).</i> 1 балл – <i>низкий уровень (объем усвоенных умений и навыков составляет менее 50%).</i>	
Личные достижения учащегося	Активность учащегося и результативность его участия в соревнованиях	3 балла – <i>высокий уровень (принимает участие во всех соревнованиях с хорошими и отличными результатами).</i> 2 балла – <i>средний уровень (учащийся принимает участие в большинстве соревнований).</i> 1 балл – <i>низкий уровень (учащийся малоактивен).</i>	

Приложение 2.

Протокол результатов аттестации учащегося по программе

_____ учебный год

Вид аттестации: итоговая

Группа № _____

ФИО педагога: _____

Дата проведения аттестации: _____

Форма проведения: соревнование

Форма оценки результатов: уровень (высокий, средний, низкий)

РЕЗУЛЬТАТЫ АТТЕСТАЦИИ

№	Фамилия, имя учащегося	Результат аттестации (уровень)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

Всего аттестовано учащихся _____

Из них по результатам аттестации:

высокий уровень _____ чел.; средний уровень _____ чел.; низкий уровень _____ чел.

Педагог _____

Приложение 3.**Первоначальная диагностика (список вопросов)**

1. Знаешь ли ты, что такое БПЛА и каковы его основные функции?
2. Можешь перечислить основные компоненты БПЛА? Какие из них, по твоему мнению, самые важные?
3. Можешь ли ты сказать, какие технологии используются для управления БПЛА?
4. Знаешь ли ты о каких-либо законах или правилах, касающихся использования БПЛА в стране?
5. Какие сферы применения БПЛА ты знаешь? Приведи примеры.
6. Почему ты заинтересовался изучением БПЛА?
7. Есть ли у тебя опыт управления БПЛА? Если да, расскажи об этом.
8. Какие вопросы у тебя есть о БПЛА или о том, что мы будем изучать в кружке?

Эти вопросы помогут педагогу оценить уровень знаний учащегося о БПЛА и его интерес к данной теме.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 535789110244658727404941810073550101074793265773

Владелец Симонова Мария Михайловна

Действителен с 23.12.2025 по 23.12.2026