

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр дополнительного образования «Радуга» г. Тайшета

Рассмотрено:
на Методическом совете Муниципального
бюджетного учреждения дополнительного
образования «Центр дополнительного
образования «Радуга» г.Тайшета
протокол № 3 от 11.12.2025 г.

Утверждена
приказом Муниципального бюджетного
учреждения дополнительного образования
«Центр дополнительного образования «Радуга»
от 11.12.2025 г. № 366

**Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности**

«Клуб любителей авиации»

Адресат программы:
обучающиеся 12-18 лет
Срок реализации: 2 месяца
Уровень: ознакомительный
Разработчик программы:
Коротун Валентина Васильевна,
методист

Тайшет, 2025 год

Содержание

Лист изменений и дополнений.....	3
Пояснительная записка	
Актуальность, педагогическая целесообразность.....	4
Отличительные особенности программы.....	4
Адресат программы.....	4
Психолого-педагогическая характеристика возрастных групп.....	5
Цель и задачи программы.....	5
Срок освоения, форма обучения, режим занятий.....	5
Основные характеристики программы	
Объем программы.....	5
Содержание программы.....	5
Планируемые результаты	6
Организационно-педагогические условия	
Учебный план.....	6
Календарный учебный график	6
Оценочные материалы	6
Методические материалы.....	7
Условия реализации программы	7
Приложения	8

Лист изменений и дополнений

Дата внесения изменений	Внесенные изменения	На основании / в соответствии	Утверждение изменений
2025	Реализуется впервые	Социальный заказ Рассмотрено и одобрено на заседании методического совета (Протокол № 3 от 11.12.2025г.)	Утверждена приказом МБУДО «ЦДО «Радуга» от 11.12.2025 г. № 366

Пояснительная записка

Программа «Клуб любителей авиации» разработана в соответствии с Федеральным Законом «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 г. и иными законодательными актами Российской Федерации в сфере образования, а также Уставом и нормативно-локальными актами учреждения.

Программа краткосрочная, имеет техническую направленность и предназначена для ознакомления с вопросами радиотехники и авиамоделирования.

Актуальность программы обусловлена следующими положениями:

способствует реализации приоритетных направлений, изложенных в Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года:

- создание новых мест для увеличения количества обучающихся в системе дополнительного образования детей;
- обновление содержания и методов обучения при реализации дополнительных общеобразовательных программ с учетом развития науки, техники, культуры, технологий, социальной сферы и запросом социума.
- включение в дополнительные общеобразовательные программы компонентов, обеспечивающих формирование навыков, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным развитием человека, для реализации приоритетных направлений научно-технологического развития страны.
- решение важнейших задач российского образования: ориентир на инженерную подготовку школьников, которая становится всё более востребованной во многом благодаря смене приоритетов в инженерной подготовке кадров, вниманию к научно-технологической грамотности и компетентности. Овладев навыками творчества сегодня, подростки, в дальнейшем, сумеют применить их в своих трудовых делах.

В настоящее время область применения беспилотных летательных аппаратов (далее БЛА) достаточно обширна: от съемок любительских видеороликов до агропромышленной сферы, поиска пропавших людей и предотвращения промышленных аварий. К числу последнего относится удовлетворение интереса обучающихся среднего и старшего возраста к изучению радиотехники, современных летательных аппаратов;

Педагогическая целесообразность программы заключается в популяризации инженерно-технологических знаний среди школьников, профессиональной ориентации обучающихся на получение инженерных специальностей: 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.

Отличительная особенность программы заключается

- в организации образовательного процесса на основе расширенного комплексного подхода к реализации содержания программы, который предусматривает получение обучающимися теоретических знаний и практических навыков: изучение принципов управления БЛА, в том числе frv-дронами, обучению сборке и настройке БЛА, их безопасному использованию, регистрации БЛА, предполетной подготовке, обучению навыкам управления БЛА различного типа, в том числе в ограниченном пространстве и в условиях ограниченной видимости;
- программа помогает раскрыть потенциал креативного мышления. обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать конструктором, исследователем, творцом.

Программа предусматривает использование возможностей сетевого взаимодействия.

Программа краткосрочная, может быть реализована неоднократно в течение всего учебного года без учета каникулярного времени.

Адресат программы: обучающиеся среднего и старшего школьного возраста 12-18 лет. Комплектование групп производится на добровольной основе. Количество детей в группах 8-13 человек.

Обучение детей с ОВЗ не предусмотрено.

Психолого-педагогическая характеристика возрастных групп

Средний школьный возраст – переходный возраст от детства к юности. В это время преобладают внутренние стимулы развития над внешними. Восприятие более целенаправленно, планомерно и организовано, чем восприятие младшего школьника. Внимание становится специфически избирательным: интересные уроки или дела очень увлекают подростка, и он может долго сосредотачиваться на одном материале или явлении. Мышление становится более систематизированным, последовательным, зрелым. Улучшается способность к абстрактному мышлению, изменяется соотношение между конкретно-образным мышлением и абстрактным в пользу последнего.

Старший школьный возраст, период юности – время, когда активно развиваются творческие способности и формируется индивидуальный стиль деятельности, творческого самовыражения; многие интересы принимают характер стойкого увлечения; в этот период жизни человек решает, в какой последовательности он приложит свои способности для реализации себя в труде и в творчестве, в самой жизни.

Срок освоения программы: 2-2,5 месяца (8 недель).

Форма обучения – очная.

Режим занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа продолжительностью по 40 минут, перерыв между занятиями 10 минут.

Цель программы: приобщение подростков и молодежи к радиотехнике, сборке и управлению БЛА различного типа через систему практикоориентированных занятий.

Задачи:

предметные

Задачи	Планируемые результаты освоения содержания учебной дисциплины	
- познакомить с разновидностями БЛА, элементам конструкции БЛА мультироторного типа; - познакомить с видами программного обеспечения для настройки и калибровки БЛА мультироторного типа; - изучить основные элементы предполетной подготовки, послеполетного обслуживания; - познакомить с основными особенностями управления frv-дроном в ограниченном пространстве, в уличных условиях (подключение пульта, очков к симулятору	Обучающиеся будут знать: - элементы конструкции БЛА мультироторного типа; - виды программного обеспечения для настройки и калибровки БЛА мультироторного типа; - основные элементы предполетной подготовки, послеполетного обслуживания; - основные особенности управления frv-дроном в ограниченном пространстве, в уличных условиях.	Обучающиеся будут уметь: - конструировать БЛА мультироторного типа; - осуществлять программное обеспечение настройки и калибровки БЛА мультироторного типа; - осуществлять процесс предполетной подготовки, послеполетного обслуживания; - управлять frv-дронами в ограниченном пространстве, в уличных условиях.

на ПК, настройка показателей полета в симуляторе)		
---	--	--

Развивающие:

Задачи	Планируемые результаты освоения содержания учебной дисциплины
- развивать инженерное мышление, навыки конструирования;	- мотивация к получению знаний о способах, приёмах создания технических средств и организации технологий их эксплуатации

Воспитательные:

Задачи	Планируемые результаты (личностные)
- привить самодисциплину; - формировать сознание о мирном, созидательном применении БЛА;	- формирование устойчивой привычки соблюдать ТБ на занятии и во время эксплуатации БЛА; - проявление ответственности за качество выполняемой работы и безопасность применения БЛА;

Метапредметные:

- умение планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации
- определять наиболее эффективные способы достижения результата.

Объем программы – 34 часа.

Содержание программы

Вводное занятие (2 часа).

Теория: ТБ на занятиях в процессе сборки frv-дронов и во время эксплуатации БЛА. Рассмотрение истории развития беспилотной авиации, классификации БЛА, в том числе мультироторного типа.

Сборка FPV дрона (10 часов).

Теория: элементы конструкции БЛА мультироторного типа. Подробное изучение разновидностей комплектующих и ключевые характеристики при их выборе. Схемы сборки корпуса frv-дрона и схемы пайки его электронных компонентов. Техника безопасности при паяльных работах, при зарядке и хранении аккумуляторов.

Практика: выполнение работ по сборке корпуса frv-дрона и пайке его электронных компонентов. Выполнение проверки работы электронных компонентов собранного frv-дрона.

Настройка БЛА мультироторного типа (2 часа).

Теория: рассмотрение видов программного обеспечения для настройки и калибровки БЛА мультироторного типа. Изучение настроек основных функций.

Практика: Выполнение работ по настройке собранных frv-дронов.

Эксплуатация беспилотного летательного аппарата мультироторного типа. (2 часа)

Теория: основные элементы предполетной подготовки (прогноз погоды, план полета, потенциально опасные объекты, запреты, полезная нагрузка, разведка территории, зарядка аккумуляторов, предупреждение о взлете). Основные элементы послеполетного обслуживания: выключение и осмотр БЛА, перенос данных. Программное обеспечение для планирования и моделирования полета. Изучение разновидностей режимов моделирования полета.

Практика: работа на специальных сервисах и моделирование полета БЛА мультироторного типа; выбор зоны полета и его регистрация на специальном сайте.

Управление беспилотными летательными аппаратами (14 часов)

Теория: виды симуляторов. Изучение основ управления fpv-дроном, подключение пульта, очков к симулятору на ПК, настройка показателей полета в симуляторе. Основные особенности управления fpv-дроном в ограниченном пространстве, в уличных условиях. Основные особенности управления fpv-дроном и DJI Mavic с дополнительной полезной нагрузкой.

Практика: совершенствование навыков управления fpv-дроном и DJI Mavic в условиях ограниченной видимости, с дополнительной полезной нагрузкой, выполнение задания по пролету определенного маршрута, осуществление взлета и посадки.

Дополнительные возможности беспилотных летательных аппаратов (2 часа)

Теория: изучение основ композиции, основных приемов для съемки видео. Рассмотрение примеров съемок на DJI Mavic и fpv-дроне.

Практика: совершенствование навыков управления fpv-дроном и DJI Mavic для съемки видео, выполнение задания по съемке отдельного фрагмента видео для общего итогового ролика.

Итоговое занятие (2 часа) Зачет-практикум: проверка навыков управления fpv-дроном с препятствиями на трассе, выполнение элементов гонок.

Учебный план

	Наименование темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Вводное занятие	2	1	1	Устный опрос
1	Сборка FPV дрона	10	5	5	Наблюдение
2	Настройка БЛА мультироторного типа	2	1	1	Наблюдение
3	Эксплуатация беспилотного летательного аппарата мультироторного типа.	2	1	1	Тестирование
4	Управление беспилотными летательными аппаратами	14	7	7	Наблюдение
5	Дополнительные возможности беспилотных летательных аппаратов	2	1	1	Тестирование
	Итоговое занятие.	2		2	Соревнование
	<i>Итого:</i>	34	16	18	

Календарный учебный график

Название раздела	1-ый месяц	2-ой месяц	3-ий месяц
Вводное занятие	2 (1/1)		
Сборка FPV дрона	10 (5/5)		

Настройка БЛА мультироторного типа	2 (1/1)		
Эксплуатация беспилотного летательного аппарата мультироторного типа.	2 (1/1)		
Управление беспилотными летательными аппаратами		14 (7/7)	
Дополнительные возможности беспилотных летательных аппаратов		2 (1/1)	
Итоговое занятие.			2 (1/1)
Итого	34 (16/18)		

Оценочные материалы

Виды и формы контроля:

- входной: предназначен для определения стартового уровня возможностей обучающихся. Проводится в форме входного устного диалога/собеседования на общее понимание технических особенностей работы беспилотных летательных аппаратов;
- промежуточный: осуществляется в процессе усвоения каждой изучаемой темы, при этом диагностируется уровень усвоения отдельных блоков программы. В процессе контроля каждого занятия создается возможность выявления уровня усвоения учебного материала, недочетов, положительных и отрицательных моментов применяемых технологий. Используются методы: наблюдения, устный опрос, тестирование (Приложение 1.), соревнования. Результаты тестирования и/или выполнения зачетного практического задания по теме фиксируются в оценочном листе (Приложение 2.)
- итоговый: осуществляется по завершению всего периода обучения по программе в виде тестирования теоретического материала или проведения соревнований среди обучающихся по направлению.

Методические материалы

Учебные занятия строятся в соответствии с принципами наглядности, доступности.

Теоретическая часть материала подается с использованием визуальных методов (просмотр видео-фильмов), вербальных (беседа).

Практическая часть реализуется с использованием практических методов (практические работы, тестирование созданных моделей),

Формы обучения и виды занятий: групповые занятия

Примерная структура занятия:

Подготовительный этап (создается проблемная ситуация, стимулирующая активность обучающихся к поиску ее решения).

Основной этап: обучающимся даются новые знания, необходимые для решения проблемного вопроса на основе содержания разных разделов программы, на закрепление полученной информации или актуализации ранее усвоенной.

Заключительный этап: рефлексия, самоанализ результативности занятия, качества выполненной работы.

В программе используются следующие **методы обучения**: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный метод, частично-поисковые методы, метод проектов, метод рефлексии.

Дидактические и учебно-методические материалы

№	Название раздела	Используемые материалы
1	Сборка FPV дрона	Технологические карты и схемы сборки FPV дрона

2	Настройка БЛА мультироторного типа	Учебно-методическое пособие по использованию беспилотных летательных аппаратов
3	Эксплуатация беспилотного летательного аппарата мультироторного типа.	Алгоритм подготовки и правила эксплуатации БЛА мультироторного типа Памятка «Предполетная подготовка квадрокоптеров»
4	Управление беспилотными летательными аппаратами	Ковалёв М. А. Беспилотные летательные аппараты вертикального взлета: сборка, настройка и программирование: учебное пособие / М.А. Ковалёв, Д.Н. Овакимян. – Самара: Издательство Самарского университета, 2023. – 96 с.

Условия реализации программы

Материально-техническое оснащение

№ п/п	Наименования
1.	Стеллажи для хранения инструментов, оборудования, деталей сборки, ноутбуки, интерактивная доска (или проектор и доска с маркерами)
2.	Комплект для управления БЛА мультироторного типа (пульты управления, очки), аккумуляторы и зарядные устройства
3.	БЛА мультироторного типа (мини-дрон, квадрокоптер DJI Mavic) по количеству обучающихся в группе
4.	Комплект для сборки и пайки frv-дрона (комплектующие, инструменты для сборки, паяльное оборудование)
5.	Препятствия для проведения внутренних соревнований (флаги, ворота и т.п.)

Кадровое обеспечение

Программа предусматривает вариант сетевого взаимодействия. Занятия по программе может проводить педагог дополнительного образования, имеющий соответствующее образование, обладающий знаниями и опытом, необходимыми для выполнения возложенных на него обязанностей.

Работа с родителями

Воспитательная работа при реализации программы направлена на формирование личностных, познавательных и коммуникативных навыков, установление в группе обучающихся доброжелательной атмосферы, ориентирование обучающихся на результативную работу, ответственность.

С родителями обучающихся ведется информационно-просветительская работа, родители приглашаются на соревновательные и другие массовые мероприятия.

Литература для обучающихся и родителей

1. Петров И. С. Дроны для детей: как создать свой мультироторный беспилотник./ И.С. Петров. – М.: Издательство: Махаон, 2023.
2. Алексеева Т. И. Управление дронами: Основы для юных техников./ Т.И. Алексеева. – М.: Издательство: Наука, 2019.
3. Матвеевко Александр Макарович 101 выдающийся летательный аппарат мира / Матвеевко Александр Макарович. - М.: Московский авиационный институт (МАИ), 2021. - 993 с.
4. «Всё о квадрокоптерах» | PROFPV.RU (Электронный ресурс) Режим доступа: <https://profpv.ru>
5. ДроноМания - онлайн журнал о дронах (Электронный ресурс) Режим доступа https://dronomania.ru/faq/zakonobespilotnikah.html?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F
6. Всё о квадрокоптерах (Электронный ресурс) Режим доступа: <https://mykvadrocopter.ru/propellery-dlya-kvadrokoptera/>

Полезные ссылки:

ТОП книг про квадрокоптеры для начинающих [12+]; https://vk.com/wall-224563517_23

Тест

1. Что такое квадрокоптер?

2. В Российском законодательстве установлена максимальная масса квадрокоптера не требующего специального разрешения на полеты:
А. до 250 грамм
Б. до 500 грамм
В. до 1000 грамм
3. Kv-rating показывает:
А. количество оборотов двигателя за одну минуту (RPM) при определенном напряжении
Б. емкость батареи питания квадрокоптера
В. скорость движения квадрокоптера по прямой
4. Расшифруй надпись: Turnigy Multistar 5130-350
А. это двигатель с высотой 51мм, диаметром статора 30 мм и KV 350
Б. это двигатель с диаметром статора 51 мм, высотой 30 мм и KV 350
В. это двигатель с диаметром ротора 51 мм, высотой 30 мм и KV 350
5. Расшифруй надпись: Scorpion M-2205-2350KV 29
А. это двигатель с диаметром статора 22 мм, высотой 5 мм и KV 2350
Б. это двигатель с диаметром ротора 22 мм, высотой 5 мм и KV 2350
В. это двигатель с высотой 22мм, диаметром статора 5 мм и KV 2350
6. Расшифруй цифровое обозначение пропеллера размером 10x4,5:
А. Первая цифра в маркировке обозначает шаг винта в дюймах, а вторая – диаметр винта
Б. Первая цифра в маркировке обозначает диаметр винта в дюймах, а вторая – диаметр отверстия под ось мотора
В. Первая цифра в маркировке обозначает диаметр винта в дюймах, а вторая – шаг винта
7. Как расшифровывается аббревиатура FPV?
А. носимая камера
Б. полеты без управления
В. вид от первого лица
8. Полётный контроллер – это:
А. электронное устройство, управляющее положением камеры для записи видео
Б. электронное устройство, управляющее полётом летательного аппарата.
В. электронное устройство для связи через спутник

9. Укажите алгоритм действий в ситуации, когда квадрокоптер ударился о землю и потерял управление?

- 1) ____
- 2) ____
- 3) ____
- 4) ____
- 5) ____

10. Что обязательно нужно проверить ПЕРЕД вылетом?

- А. Затянутость гаек пропеллеров и отсутствие болтающихся проводов
- Б. Заряд аккумуляторов и правильность установки пропеллеров
- В. Крепление и целостность защит пропеллеров

Оценочный лист по теме «Основы БЛА»

ФИО учащегося _____

№	Показатели	Степень соответствия		
		Соответствует	В целом соответствует	Не соответствует
		2 балла	1 балл	0 баллов
1	Знание техники безопасности при полетах			
2	Умение объяснить последовательность действий при запуске			
3	Умение объяснить назначение каждого элемента системы FPV			
4	Умение поддерживать зависание в воздухе			
5	Умение поддерживать прямолинейный полет			
6	Умение выполнить разворот на 180° методом рысканья			
7	Умение выполнить разворот на 180° методом тангаж+крен			
8	Умение выполнить мягкую посадку в квадрат 30х30 см.			
9	Сумма баллов по оценке полученных навыков (max=16 баллов)			

Выполнение итоговой работы оценивается по следующим параметрам:

- 0-7 – низкий уровень освоения программы;
- 8-12 – средний уровень освоения программы;
- 13-16 – высокий уровень освоения программы;

Описание уровней освоения:

- «Высокий уровень» - обучающийся самостоятельно выполняет все задачи на высоком уровне, его работа отличается оригинальностью идеи, грамотным исполнением и творческим подходом.
- «Средний уровень» - обучающийся справляется с поставленными перед ним задачами, но прибегает к помощи преподавателя. Работа выполнена, но есть незначительные ошибки.
- «Низкий уровень» - обучающийся выполняет задачи, но делает грубые ошибки (по невнимательности или нерадивости). Для завершения работы необходима постоянная помощь преподавателя.