

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Кировской области
КОГОАУ СШ г.Лузы

"Утверждаю"

Директор КОГОАУ СШ г.Лузы

Приказ от 30.03.2026 № 01-07/59-2

_____ Л.В.Амосова

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа «Квадрокоптер. Устройство. Применение»
(5-9 класс)**

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: от 10 до 15 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель программы:

Егошин Дмитрий Эдуардович

г.Луза
2026год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы: техническая.

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с изм. и доп., далее - ФЗ); •

Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р) (с изм. и доп.); •
Указ Президента РФ от 07.05.2024 N 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»; •

Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 г. № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (в редакции от 26 декабря 2024 года и последующих);

Концепция развития дополнительного образования детей в РФ//
Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р (с изм. и доп.);

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам // Приказ Министерства просвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изм. и доп.);

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 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»;

Постановление Правительства Кировской области от 15 декабря 2023 года N 697-П «Об утверждении государственной программы Кировской области "Развитие образования"» (с изменениями на 13.12.2024 г. и последующими).

Программа имеет техническую направленность и относится к программам естественнонаучной и инженерно-технической профильной подготовки. Она ориентирована на развитие технического творчества, основ робототехники, беспилотных авиационных систем (БПЛА) и прикладной электроники в условиях дополнительного образования.

Актуальность программы обусловлена следующими факторами:

- Социально-экономический запрос: современное развитие России в сферах нанотехнологий, механики, электроники и программирования требует подготовки технически грамотных кадров. Интеллектуальный потенциал становится ключевым ресурсом страны в XXI веке.

- Интегративный характер: беспилотные технологии объединяют конструирование, электронику и программирование, способствуя интеграции информатики, математики, физики, черчения и естественных наук через призму инженерного мышления.

- Развитие системного мышления: техническое творчество выступает мощным инструментом синтеза знаний, формируя прочные основы аналитического и алгоритмического мышления у подростков.

- Практико-ориентированность: программа отвечает потребности обучающихся в прикладном освоении современных технологий, обеспечивая переход от теоретических знаний к реальным навыкам работы с беспилотными системами.

Педагогическая целесообразность определяется:

- возможностью интеграции теории и практики на каждом этапе: от изучения компонентов до самостоятельного пилотирования и аэрофотосъёмки;

- соответствием возрастным особенностям обучающихся 10–15 лет, у которых формируется абстрактно-логическое мышление, потребность в самостоятельной деятельности и техническом эксперименте;

- использованием деятельностного подхода, где обучение происходит через решение реальных инженерных и пилотажных задач;

- созданием безопасной образовательной среды, в которой формируются навыки ответственного обращения с техникой, соблюдения техники безопасности и этики использования БПЛА;

- поддержкой исследовательской и проектной активности, позволяющей обучающимся самостоятельно конструировать знания, развивать инженерную культуру и готовиться к техническим профессиям будущего.

Цель программы: обучение основам пилотирования и формирование системных знаний об устройстве, принципах работы и сферах применения беспилотных летательных аппаратов (квадрокоптеров).

Задачи программы

Образовательные:

- дать первоначальные знания о конструкции, типах и назначении компонентов БПЛА (полётный контроллер, ESC, двигатели, пропеллеры, АКБ);

- научить приёмам безопасной предполётной подготовки, настройке и калибровке квадрокоптера;

- сформировать навыки визуального пилотирования в помещении и на открытой местности;

- обучить основам аэрофотосъёмки и обновления программного обеспечения полётного контроллера.

Развивающие:

- развивать инженерное и системное мышление через анализ устройства БПЛА и решение технических задач;

- формировать навыки самостоятельного планирования, самоконтроля и оценки результатов деятельности;

- развивать пространственное ориентирование, моторную координацию и скорость принятия решений в нестандартных ситуациях;

- совершенствовать коммуникативные умения: умение работать в команде, аргументировать решения, вести техническую дискуссию.

Воспитательные:

- устанавливать доверительные отношения между педагогом и обучающимся, способствующие позитивному восприятию требований и активизации познавательной деятельности;

- формировать культуру безопасности, ответственности за технику и окружающую среду, уважения к правилам эксплуатации БПЛА;

- воспитывать настойчивость, аккуратность, дисциплинированность и стремление к техническому самосовершенствованию;

- инициировать исследовательскую деятельность, развивая навыки генерации идей, уважительного отношения к чужим решениям, публичного выступления и защиты технического проекта.

Возраст и категория обучающихся. Программа предназначена для обучающихся 10–15 лет (5–9 классы общеобразовательных организаций), проявляющих устойчивый интерес к технике, робототехнике, программированию, физике и беспилотным системам.

Срок реализации программы – 1 учебный год.

Продолжительность реализации программы и отдельных её частей

Параметр	Значение
Общая трудоёмкость	34 академических часа
Режим занятий	1 раз в неделю по 1 часу (45–60 мин)
Форма реализации	Очная, практико-ориентированная

Тематическое распределение часов:

Раздел	Содержание	Часы
1	Введение в курс: история, типы БПЛА, базовые элементы, правила	6

	безопасности	
2	Предполётная подготовка: компоненты, зарядка, замена узлов, настройка аппаратуры, диагностика неисправностей	4
3	Визуальное пилотирование: базовые манёвры, полёты по траектории, преодоление препятствий, аэрофотосъёмка, соревнования	24
Итого: С учётом часов на промежуточный контроль и итоговые соревнования		34

Примечание: распределение часов адаптировано под нормативный объём в 34 академических часа. Часть времени раздела 3 интегрирует контрольно-оценочные и соревновательные мероприятия.

Формы обучения: очная форма, индивидуальная работа (персональная отработка пилотажных навыков, настройка аппаратуры), групповая и работа в мини-группах (совместное конструирование, командные соревнования, разбор полётных ситуаций), практико-ориентированные занятия с доминированием лабораторно-полевых работ.

Формы организации деятельности: поисковые исследования и техническое экспериментирование, учебные дискуссии и эвристические беседы, практико-ориентированные занятия с реальными БПЛА, трудовая (производственная) деятельность: сборка, настройка, обслуживание техники, соревнования и пилотажные турниры, взаимодействие обучающихся со сверстниками и педагогом в формате наставничества и командного взаимодействия.

Методы обучения: наглядно-практические (демонстрация узлов БПЛА, видеоразбор полётов, инструктаж по ТБ, практическая отработка манёвров), объяснительно-иллюстративные (лекции-миниатюры, схемы устройства, алгоритмы настройки, разбор типовых ошибок), частично-поисковые (самостоятельная диагностика неисправностей, подбор траекторий, экспериментальная настройка параметров полёта), игровые и соревновательные (пилотажные эстафеты, мини-гонки, «полёт по маршруту», командные челленджи), исследовательские (анализ видеоматериалов аэросъёмки, сравнение характеристик моделей, проектирование полётных сценариев).

Планируемые результаты освоения программы

Личностные результаты:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений, стремление к саморазвитию и самообразованию;
- готовность к осознанному выбору жизненного и профессионального пути в сфере инженерных и IT-технологий;
- способность ответственно работать с информацией, соблюдать нормы информационной и физической безопасности.

Метапредметные результаты:

- овладение навыками целеполагания, планирования, самоконтроля, рефлексии и оценки результатов деятельности;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием современных источников и ИКТ;
- развитие монологической и диалогической речи, умение выражать мысли, слушать собеседника, признавать право на иное мнение;
- освоение приёмов действий в нестандартных ситуациях, эвристических методов решения технических проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды.

Предметные результаты:

- знание устройства, принципов действия и конструктивных особенностей различных моделей квадрокоптеров и их узлов;
- умение проводить настройку, отладку и обновление ПО полётного контроллера;
- владение навыками безопасного управления БПЛА в помещении и на открытой местности;
- умение планировать ход выполнения полётного задания, рационально и точно выполнять технические операции;
- навыки проведения аэрофотосъёмки, анализа полученных материалов и доклада о результатах исследования;
- способность самостоятельно решать технические задачи в процессе эксплуатации БПЛА.

Ученик научится:

- соблюдать правила безопасного управления БПЛА;
- понимать принцип действия и конструктивные особенности квадрокоптера;
- самостоятельно решать технические задачи, планировать выполнение заданий;
- производить аэрофотосъёмку и обрабатывать базовые данные.

Ученик получит возможность научиться:

- понимать принцип работы систем автоматизации и стабилизации полёта;
- проектировать собственные полётные сценарии и участвовать в инженерно-технических проектах.

Формы определения итогов реализации программы. Освоение программы сопровождается текущим контролем (педагогическое наблюдение, проверка технических навыков, мини-тесты) и итоговой аттестацией.

Механизм критериального оценивания:

Параметр	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Теоретические знания	Фрагментарное знание материала, требуется корректировка	Знание материала, требуется несколько уточняющих вопросов	Логичный, полный ответ, демонстрирующий глубокое владение темой
Практические навыки и ТБ	Требуется постоянный контроль педагога	Требуется периодическое напоминание правил	Чёткое, безопасное и самостоятельное соблюдение ТБ
Подготовка и настройка БПЛА	Не может подготовить без помощи педагога	Подготавливает при подсказке	Самостоятельно готовит и настраивает без помощи
Самостоятельность в управлении	Требуется постоянные пояснения	Нуждается в пояснении последовательности, далее действует сам	Выполняет операции полностью самостоятельно
Качество выполнения	Управление возможно только при присутствии педагога	Управление возможно без педагога, но с погрешностями	Навыки сформированы в полном объёме, присутствие педагога не требуется

Итоговые формы: практический зачёт (демонстрация пилотажных навыков), теоретическое тестирование, участие в внутригрупповых

соревнованиях по пилотированию и аэросъёмке, защита мини-отчёта о результатах исследования.

Обоснование соответствия программы требованиям нормативных документов

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепцией развития дополнительного образования детей в РФ;
- Федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС ООО/СОО) в части формирования УУД, технического и естественнонаучного кругозора;
- СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения»;
- Воздушным кодексом РФ и Федеральными правилами использования воздушного пространства (в части безопасной эксплуатации БПЛА в образовательных целях);
- Методическими рекомендациями по организации инженерно-технического и робототехнического направлений в системе ДО.

Учебно- тематическое планирование

п/п	Тема	Количество часов	Календарные сроки	Фактические сроки
<i>Раздел 1. Введение в курс (6 часов)</i>				
1-2	Теория БПЛА. История создания, разновидности , применение БПЛА. Виды коптеров	2	Сентябрь	
3-4	Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы.	2	Сентябрь	
5-6	Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом	2	Сентябрь, Октябрь	
<i>Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера (4 часа)</i>				
7-8	Знакомство с квадрокоптерами Tello,	2	Октябрь	

	Соех Клевер 4PRO. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров			
9-10	Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности	2	Октяб рь	
Раздел 3. Визуальное пилотирование (26 часов)				
11- 12	Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров	2	Ноябрь	
13- 14	Первый взлет. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления.	2	Ноябрь	
15- 18	Полёты на коптере. Взлет. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо. Посадка	4	Декабрь	
19- 22	Полёты на коптере. Взлет.	4	Январь, Февраль	
23- 26	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	4	Февраль, Март	
27- 29	Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.	6	Март, Апрель	
30- 34	Полет с использованием функции удержания высоты и курса. Производство аэрофотосъемки	2	Апрель, Май	
35- 36	Соревнование	1	Май	

Интернет-ресурсы, для реализации программы

Теоретический материал

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Мультикоптер>- общий обзор квадрокоптеров
2. http://mediaworx.ru/wp-content/uploads/2018/05/Tello_User_Manual_V1.2_RU_Lock.pdf- руководство пользователя Tello
3. <http://quad-copter.ru/dji-tello.html> - обзор квадрокоптера Tello

Видеоматериал

1. <https://dronnews.ru/obzory/dji/dji-ryze-tello.html>- обзор квадрокоптера Tello

Список литературы

1. <http://avia.pro/blog/> Беспилотные летательные аппараты. Дроны. История.
2. <http://cyclowiki.org/wiki/> Беспилотный летательный аппарат – Циклопедия
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> Беспилотный летательный аппарат – Википедия
4. <http://www.genon.ru/> Что такое беспилотные летательные аппараты? – Генон
5. <http://www.nkj.ru/archive/articles/4323/> Наука и жизнь. Беспилотные самолеты: максимум возможностей