

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение «НИЖЕГОРОДСКИЙ КОЛЛЕДЖ МАЛОГО БИЗНЕСА»
Центр цифрового образования детей «IT-куб»**

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ЦЦОД «IT-куб»



А.А. Полякова
«19» августа 2025 год

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБПОУ НКМБ



А.С. Евтеев
«19» августа 2025 год

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Основы БПЛА»

Направленность – техническая

Возраст обучающихся: 9-11 лет

Объем: 74 часа

Автор-составитель:

Долянин Александр Александрович,
педагог дополнительного образования

Нижний Новгород

2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Комплекс основных характеристик программы	3
1.1 Пояснительная записка	3
1.2 Цель и задачи программы	5
1.3 Содержание общеразвивающей программы	6
1.3.1 Учебный план	6
1.3.2 Содержание учебного плана	7
1.4 Требования к результатам освоения программы	8
2. Комплекс организационно-педагогических условий реализации общеразвивающей программы	9
2.1 Календарный учебный график на 2025-2026 учебный год	9
2.2 Условия реализации программы	10
2.3 Формы аттестации и оценочные материалы	11
2.4 Методические материалы	12
Список литературы	14

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Направленность и уровень программы. Программа «Основы БПЛА» имеет техническую направленность. Уровень - базовый.

Актуальность программы. Программа «Основы БПЛА» знакомит с современными технологиями, развивает инженерное мышление и интерес к техническим дисциплинам. Изучение дронов помогает понять принципы аэродинамики, программирования и безопасного применения, что важно в условиях роста использования БПЛА в различных сферах.

Основанием для проектирования и реализации данной общеразвивающей программы служит *перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:*

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые);
- Распоряжение правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;
- «Основы законодательств РФ об охране здоровья граждан», утвержденные Верховным советом РФ от 22.07.1993 г. № 5487 - (ред. от 25.11.2009 г.);
- Федеральный закон от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в РФ»;
- Федеральный закон от «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», 2011 г.;
- Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. №

196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ №1008 отменен).

Адресат программы. Программа предназначена для детей относящихся к возрастной группе 9-11 лет.

Форма обучения – очная, с возможностью применения дистанционных технологий. (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

Режим занятий. Занятия проводятся 1 раз в неделю по два занятия. Продолжительность одного занятия - 45 минут, так как обучение проходит с использованием компьютерной техники. После 45 минут занятия организовывается обязательный перерыв 10 минут.

Срок реализации программы – 9 месяцев.

Объём программы – 74 часа.

Формы занятий – групповые, количество обучающихся в группе – 6-12 человек.

Место проведения занятий – 603136, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Маршала Малиновского, д. 1.

Аннотация

Программа «Основы БПЛА» имеет техническую направленность. В ходе обучения, обучающиеся приобщаются к инженерно-техническим знаниям в области информационных технологий, формируют логическое и техническое мышление. В процессе обучения школьники получают дополнительные навыки управления беспилотниками.

Программа «Основы БПЛА» позволяет получить обучающимся необходимый объем знаний в зависимости от уровня подготовки и потребности. Программа рассчитана на обучающихся 9-11 лет.

1.2 Цель и задачи программы

Цель: обучение детей основным принципам построения квадрокоптеров, получению практических навыков управления и программирования полетных контроллеров.

Задачи:

Образовательные:

1. Познакомить с основными принципами построения квадрокоптеров;
2. Изучить правила и алгоритмы программирования контроллеров квадрокоптеров;
3. Получить практические навыки управления квадрокоптерами.

Развивающие:

1. Развивать творческое воображение, логическое мышление учащихся;
2. Развивать умение работать с компьютерными программами и дополнительными источниками информации.

Воспитательные:

1. Воспитывать положительное отношение к ИТ-профессиям и ИТ-сфере;
2. Воспитывать цифровую культуру при работе с глобальной сетью интернет;
3. Воспитывать умение работать в команде.

1.3 Содержание общеразвивающей программы

1.3.1 Учебный план

Таблица 1

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов		
		Всего	Теория	Практика
Раздел 1. Сборка и программирование квадрокоптера		72	22	50
1.1.	Вводный модуль.	10	4	6
1.2.	Основы аэродинамики и конструкции.	12	6	6
1.3.	Управление дронами.	10	4	6
1.4.	Промежуточный контроль.	2	0	2
1.5.	Управление дронами.	12	0	12
1.6.	Основы программирования БПЛА.	8	2	6
1.7.	Знакомство с полетным контроллером ВЕТАFPV и ПО для настройки полета.	10	4	6
1.8.	Настройка аппаратуры.	4	2	2
1.9.	Первый взлет на спортивных дронах.	4	0	4
Итоговая аттестация		2	0	2
Итого		74	22	52

1.3.2 Содержание учебного плана

Таблица 2

Наименование разделов и тем	Краткое содержание темы	Кол-во часов	
		Теория	Практика
Раздел 1. Сборка и программирование квадрокоптера		22	50
1.1. Вводный модуль.	Техника безопасности в кабинете. Техника безопасности при сборке и настройке коптеров. Понятие летательного аппарата. Понятие БПЛА. Виды БПЛА. Отрасли использования БПЛА. Проблемы, которые можно решить с применением БПЛА в разных сферах деятельности.	4	6
1.2. Основы аэродинамики и конструкции.	Принципы полета, устройство дрона, датчики и двигатели. Создание простых летающих моделей из подручных материалов.	6	6
1.3. Управление дронами.	Основы радиуправления, режимы полета. Тренировочные полеты в симуляторе, выполнение заданий (змейка, посадка в зоне, полет по маркеру).	4	6
1.4. Промежуточный контроль.	Выполнение промежуточного тестирования.	0	2
1.5. Управление дронами.	Основы радиуправления, режимы полета. Тренировочные полеты в симуляторе, выполнение заданий (змейка, посадка в зоне, полет по маркеру).	0	12
1.6. Основы программирования БПЛА.	Базовые понятия алгоритмов. Простые программы для автономного полета. Создание маршрута с помощью блокового программирования.	2	6
1.7. Знакомство с полетным контроллером BETA FPV и ПО для настройки полета.	Первая настройка полетного контроллера в конфигураторе Betaflight. Обновление прошивки.	4	6
1.8. Настройка аппаратуры.	Сопряжение передатчика и приемника. Обновление прошивки радиомодуля. Добавление канала выбора режима полета. Подключение FPV шлема. Оборудование передачи видео и OSD.	2	2
1.9. Первый взлет на спортивных дронах.	Выполнение полетных заданий в сетке на спортивных дронах «Технолаб АЭРО».	0	4
Итоговая аттестация.	Презентация и защита итогового задания.	0	2
Итого часов: 74		22	52

1.4 Требования к результатам освоения программы

Предметные результаты:

1. Ознакомлены с основными принципами проектирования и построения квадрокоптеров;
2. Изучены приемы программирования полетных контроллеров;
3. Получены практические навыки управления квадрокоптерами.

Личностные результаты:

1. Развито творческое воображение, инженерное и конструкторское мышление учащихся;
2. Развито умение работать с компьютерными программами и дополнительными источниками информации.

Метапредметные результаты:

1. Развита цифровая культура при работе с глобальной сетью интернет;
2. Развито положительное отношение к ИТ-профессиям и ИТ-сфере;
3. Развито умение работы в команде.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Календарный учебный график на 2025-2026 учебный год

Таблица 3

Месяц	сентябрь					октябрь				ноябрь				декабрь				январь				февраль				март				апрель				май					
Даты	01.09-05.09	08.09-12.09	15.09-19.09	22.09-26.09	29.09-03.10	06.10-10.10	13.10-17.10	20.10-24.10	27.10-31.10	03.11-07.11	10.11-14.11	17.11-21.11	24.11-28.11	01.12-05.12	08.12-12.12	15.12-19.12	22.12-26.12	29.12-02.01	05.01-09.01	12.01-16.01	19.01-23.01	26.01-30.02	02.02-06.02	09.02-13.02	16.02-20.02	23.02-27.02	02.03-06.03	09.03-13.03	16.03-20.03	23.03-27.03	30.03-03.04	06.04-10.04	13.04-17.04	20.04-24.04	27.04-01.05	04.05-08.05	11.05-15.05	18.05-22.05	25.05-29.05
недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
часы	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Условные обозначения:

	Занятия по расписанию
	Каникулярный период
	Промежуточная и итоговая аттестация

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

1. Ноутбук – 12 шт.;
2. Интерактивная доска – 1 шт.;
3. Авиатренажер – 1 шт.;
4. Компьютерная мышь – 12 шт.;
5. Комплект деталей для сборки квадрокоптера «Технолаб АЭРО»-
3шт.;
6. 3D принтер – 2 шт.;
7. Расходные материалы для 3D принтера – 1 шт.

Информационное обеспечение:

1. Технолаб АЭРО. Робототехнический модуль. Учебно-методическое пособие. В.А. Шуньков.,2020. – 88 с.

Интернет-ресурсы:

1. Технолаб АЭРО. <https://www.examen-tehno1ab.ru>, 2020.;
2. Учебно-методические пособия. <https://www.polymedia.ru>, 2021.;
3. Конфигуратор Betaflight. <https://github.com/betaflight/betaflight-configurator/releases>.

2.3 Формы аттестации и оценочные материалы

Система отслеживания результатов, обучающихся выстроена следующим образом:

- текущий контроль;
- промежуточный контроль;
- итоговая аттестация.

Входного контроля при приёме по данной общеразвивающей программе не предусмотрено.

Текущий контроль осуществляется путём наблюдения, опроса.

Промежуточный контроль обучающихся осуществляется в форме тестирования. Критерии оценивания и оценочные материалы Приложении.

Итоговая аттестация обучающихся осуществляется в форме практического задания и оценивается по 30-бальной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице 4. Критерии оценивания и оценочные материалы находятся в Приложении.

Таблица 4

Баллы	Процент освоения программы	Уровень освоения
0–10	0-33%	Низкий
11–20	34-66%	Средний
21-30	67-100%	Высокий

2.4 Методические материалы

В рамках реализации программы применяются следующие методы обучения:

- словесный: рассказ, беседа;
- практический: показ, выполнение практических работ;
- объяснительно-иллюстративный: рассказ, показ, фильм;
- репродуктивный: воспроизведение, действие по алгоритму;
- эвристический: частично-поисковый, самостоятельное нахождение ответов на поставленные педагогом вопросы;
- проблемный: постановка проблемных вопросов, создание проблемных ситуаций.

Большую часть при реализации образовательной деятельности занимают активные и интерактивные методы в соответствии с возрастными особенностями обучающихся.

При реализации программы используются следующие педагогические технологии: группового обучения, специальные технологии, соответствующие технической направленности; коллективного взаимообучения, дифференцированного обучения, проблемного обучения. Особое внимание уделяется использованию в учебном процессе здоровьесберегающих технологий, способствующих предотвращению состояний переутомления, гиподинамии (физминутки, зарядки для глаз). Используются следующие формы занятий: комбинированное занятие, практикум, урок-презентация, мастер-класс, конкурс, соревнование, игра. По дидактической цели занятия делятся на вводные, занятия по углублению знаний, практические занятия, занятия по систематизации и обобщению знаний, по контролю знаний, умений и навыков.

Структура учебного занятия строится в рамках технологии развития критического мышления и включает следующие этапы: вызов (мотивация к изучению материала), осмысление (изучение, повторение, закрепление

учебного материала), рефлексия (подведение итогов, рефлексия эмоционального состояния, саморефлексия).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативно-правовые акты:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;
- Распоряжение правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;
- «Основы законодательств РФ об охране здоровья граждан», утвержденные Верховным советом РФ от 22.07.1993 г. № 5487 - (ред. от 25.11.2009 г.);
- Федеральный закон от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в РФ»;
- Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», 2011 г.;
- Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ №1008 отменен);
- Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.4.3172-14.

Учебная литература:

1. Технолаб АЭРО. Робототехнический модуль. Учебно-методическое пособие. В.А. Шуньков., 2020 г. – 88 с.

Электронные ресурсы:

1. Технолаб АЭРО. <https://www.examen-tehnolab.ru>, 2020 г.;
2. Учебно-методические пособия. <https://www.polymedia.ru>, 2021 г.;
3. Технолаб АЭРО. <https://www.examen-tehnolab.ru>, 2020 г.;
4. Учебно-методические пособия. <https://www.polymedia.ru>, 2021 г.;
5. Конфигуратор Betaflight. <https://github.com/betaflight/betaflight-configurator/releases>.

Оценочные материалы для промежуточного контроля

Тест содержит 15 вопросов:

1. Что такое Квадрокоптер?

1. это беспилотный летательный аппарат
2. обычно управляется пультом дистанционного управления с земли
3. имеет один мотор с пятью винтами
4. имеет четыре мотора каждый с одним винтом

2. В Российском законодательстве установлена максимальная масса квадрокоптера не требующего специального разрешения на полеты:

1. до 150 грамм
2. до 500 грамм
3. до 1000 грамм
4. до 300грамм

3. Что обозначает аббревиатура «FPV»?

1. полет по камере
2. полет без камеры
3. полёт от первого лица

4. Что такое электронный регулятор оборотов?

1. устройство для управления оборотами электродвигателя, применяемое на радиоуправляемых моделях с электрической силовой установкой
2. устройство для управления оборотами резиномоторного двигателя
3. устройство для управления оборотами сервомашинки

5. Kv-rating показывает:

1. сколько оборотов совершит двигатель за одну минуту (RPM) при определенном напряжении

2. емкость батареи питания квадрокоптера
3. скорость движения квадрокоптера по прямой

6. Какая из FPV-систем имеет наивысшее разрешение передаваемой картинки с дрона?

1. Аналоговая
2. Цифровая

7. Расшифруй надпись: Scorpion M-2205-2350KV

1. это двигатель с диаметром статора 22 мм, высотой 5 мм и KV 2350
2. это двигатель с диаметром ротора 22 мм, высотой 5 мм и KV 2350
3. это двигатель с высотой 22мм, диаметром статора 5 мм и KV 2350

8. В каком типе электромоторов отсутствуют контактные щётки?

1. Коллекторный
2. Бесколлекторный

3. В обоих

9. Для чего применяются съёмочные квадрокоптеры?

1. Для гоночных соревнований
2. Для фото и видеосъёмки местности
3. Для полета в режиме FPV

10. Что означает маркировка KV на двигателе квадрокоптера?

1. Обороты двигателя в минуту на вольт
2. Обороты двигателя в минуту
3. Обороты двигателя в секунду

11. Какой датчик не устанавливается в полетный контроллер?

1. Гироскоп
2. Акселерометр
3. Сонар

12. Какой тип аккумуляторов используются на современных квадрокоптерах:

1. Серебряно-цинковые
2. Щелочные
3. Никель-кадмиевые
4. Литиевые
5. Литий-полимерные

13. Что означает слово тангаж:

1. Наклон квадрокоптера по вертикальной оси
2. Поворот квадрокоптера вокруг его продольной оси
3. Угловое движение квадрокоптера по главной горизонтальной поперечной

оси

14. Что обязательно нужно проверить перед вылетом?

1. Затянутость гаек пропеллеров и отсутствие болтающихся проводов
2. Заряд аккумуляторов и правильность установки пропеллеров
3. Крепление и целостность защиты пропеллеров
4. Все вышеперечисленное

15. Зачем соседние винты на квадрокоптере вращаются в разные стороны

1. Для стабилизации квадрокоптера по высоте его полета
2. Для компенсации угла тангажа квадрокоптера
3. Для компенсации реактивного момента — без этого дрон начнет вращаться в противоположную вращению винт сторону

Критерии оценивания промежуточного контроля

За каждый правильный ответ на вопрос теста присуждается один балл.

Максимальное количество – 15 баллов.

Оценочные материалы для итоговой аттестации

Практическая работа подразумевает под собой выполнение 5 упражнений

Упражнение 1. Взлет и посадка, зависание.

Необходимо поднять в воздух квадрокоптер и зависнуть на одной высоте в течение 10 секунд, затем аккуратно приземлиться на землю в обозначенную точку.

Упражнение 2. Движение вперед-назад, вращение.

Необходимо поднять в воздух квадрокоптер и пролететь на высоте двух метров на одной и той же скорости, затем постепенно снизить скорость, сохраняя высоту. В воздухе развернуть квадрокоптер на 180 градусов и снова набрать скорость, затем вернуться к стартовой точке.

Упражнение 3. Полет по квадрату.

Необходимо поднять в воздух квадрокоптер на высоту не более метра и строго следуя линиям квадрата пролететь по обозначенному месту, сохраняя одну и ту же высоту и скорость.

Упражнения 4. Восьмерка.

Необходимо поднять в воздух квадрокоптер и облететь препятствия маневром «восьмерка».

Упражнение 5. Комбинация.

Необходимо поднять квадрокоптер в воздух и выполнить облет вокруг назначенного объекта, пролететь по форме квадрата и приземлиться в указанную точку.

Критерии оценивания итоговой аттестации

Каждое правильно выполненное упражнение оценивается в 6 баллов.

Каждое выполненное упражнение с одной ошибкой оценивается 5 баллов.

Максимальное количество – 30 б.