

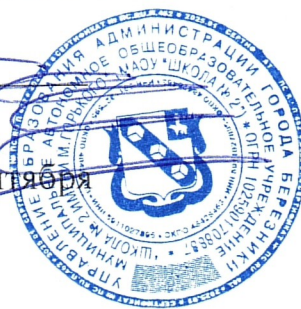
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Школа № 2
имени М.Горького»

РАССМОТРЕНО И
РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ
педагогическим
советом МАОУ
«Школа №2» протокол
№ 195 от «_24_»
сентября 2026 г

УТВЕРЖДЕНО
Директором МАОУ «Школа
№2»

Е.А. Кудряшов

приказ от «_24_» сентября
2026г. № 213



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
базового уровня, 36 академических часов
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программы «Пилотирование и программирование БПЛА»
для обучающихся 11-15 лет

Автор:
Тимофеев Игорь Иванович
педагог дополнительного образования
МАОУ «Школа №2»

Содержание

Пояснительная записка	2
Учебно-тематический план	5
Содержание учебного (тематического) плана	6
Календарный учебный график	9
Интернет-ресурсы	110
Оборудование	10
Формы аттестации/контроля и оценочные материалы	12

Пояснительная записка

Направленность программы	техническая
Особенности организации образовательной деятельности	многозадачность: освоение правил безопасности полетов, программирование БПЛА, тренировки на симуляторе, полеты на разных квадрокоптерах, обработка видеоматериалов
Цели и задачи программы	приобретение учащимися компетенций и практических навыков по ручному и автоматизированному управлению БПЛА, формирование логики программного управления БПЛА
Режим занятий в 2026-2027 учебном году	продолжительность одного академического часа – 45 минут, перерыв между занятиями 10 минут, общее количество часов в неделю 12 часов
Формы занятий	индивидуально-групповая
Изменения, внесенные в общеразвивающую программу, необходимые для обучения	строгое соблюдение мер безопасности, воспитание осознанного отношения к полету и совершаемым действиям
Планируемые результаты и способы их оценки	в результате овладения программой обучающиеся должны: - знать: • общие основы аэродинамики; • теоретические основы авиации • разновидности и типы БПЛА; • технику безопасности при использовании БПЛА и аккумуляторов • устройство дрона

	• основные правила блочного программирования - уметь: • осуществлять подключение к дрону и пульта; • пилотировать БПЛА с заданием (взлет, полет по точкам, посадка); • программы автоматического пилотировать БПЛА; • осуществлять поиск необходимой информации; • прогнозировать результаты работы; • выступать устно в виде сообщения, доклада, презентации; для оценки результатов обучения обучающийся должен самостоятельно выполнить: • полет с виртуальной моделью БПЛА на симуляторе; • полет по заданному маршруту на ручном управлении; • практическую работу с использованием камеры и датчиков во время полета дрона; • перевести с дрона на внешний носитель и обработать видеоматериал.
Формы проведения промежуточной и итоговой аттестации в текущем учебном году	выполнение практического задания после прохождения кейса каждым обучающимся и итоговое групповое выполнение проекта по созданию видео с использованием квадрокоптера.

Актуальность

Развития беспилотных летательных аппаратов (далее БПЛА) диктуется четвёртой промышленной революцией, широким внедрением киберфизических систем в производство и обслуживание человеческих потребностей, включая быт, труд и досуг. Уже сегодня БПЛА выполняют огромный спектр задач, начиная от любительской видеосъемки с воздуха, заканчивая обороной государства. Потенциал данного направления колоссален, раскрытие его возможно только при внедрении инновационных технологий.

В Распоряжении Правительства РФ от 21 июня 2023 г. № 1630-р «Об утверждении Стратегии развития беспилотной авиации РФ на период до 2030 г. и на перспективу до 2035 г. и плана мероприятий по ее реализации», определены мероприятия, ориентированные на развитие беспилотной авиации, в том числе посредством создания системы непрерывного образования, подготовки кадров и обеспечения квалифицированными кадрами отрасли беспилотной авиации.

БПЛА сам по себе сложный объект управления, по сути, это летающий робот, которому добавляются возложенные на него задачи. Подготовка подрастающего поколения к жизни в среде роботов и в частности БПЛА является главной задачей курса. Немаловажным также является профориентация школьников, знакомство их с новой отраслью экономики.

Учебно-тематический план

№ п/п	Название блока, темы/кейса	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Беспилотные летательные аппараты	3	2	1	Опрос по технике безопасности и характеристикам БПЛА.
2	Освоение навыка пилотирования в симуляторе	6	2	4	Полет на время в симуляторе по заданному маршруту
3	Ручное пилотирование	3	1	2	Полет по заданному маршруту в ручном режиме
4	Автоматизированное пилотирование	6	3	3	Программированный полет БПЛА
5	Обработка результатов полета	6	2	4	Видеофильм о полете дрона
6	Создание видеопроекта с использованием БПЛА.	6	2	4	Цель, герои и сценарий фильма
7	Групповая работа по созданию фильмов, презентация	6	0	6	Презентация групповых проектов, заполнение листа оценивания
Всего:		36	12	24	

Содержание учебного (тематического) плана

Вводный модуль

Тема Беспилотные летательные аппараты

Теория. 1. Основы аэродинамики. Сферы применения БПЛА.

2. Мультикоптерные БПЛА.

3. Особенности дронов DJI Avata 2, DJI Mavic 3, DJI Neo, DJI Tello

4. Инструктаж по техники безопасности

Практика. 1. Включение дрона DJI Avata 2

2. Взлет, полет, посадка дрона DJI Avata 2

Базовый модуль

Тема1. Освоение симулятора

Теория: 1. Изучение симулятора полетов на дроне FPVFreerider

2. Изучение уровней симулятора полетов FPVFreerider

Практика: Полеты в симуляторе в разных режимах и уровнях.

Тема 2. Ручное пилотирование

Теория: 1. Техника безопасности и правила полетов.

2. Включение и сопряжение дронов DJI Avata 2 и DJI Tello.

3. Особенности взлета, полета и посадки дрона.

Практика: 1. Включение и сопряжение дрона DJI Tello

2. Взлет, полет, посадка дрона DJI Tello

3. Включение и сопряжение дрона DJI Avata 2

4. Взлет, полет, посадка дрона DJI Avata 2

Тема3. Автоматизированное пилотирование

Теория: 1. Принципы блочного программирования БПЛА

2. Изучение программы Python

Практика: 1. Программирование дрона DJI Tello

Тема4. Обработка результатов полета

Теория: 1. Средства и способы переноса информации с дрона.

2. Программы для обработки видеоматериалов.

3. Знакомство с программами AdobePremierePRO и CapCut

Практика: 1. Перенос информации с дрона на внешний носитель.

2. Обработка видео в AdobePremierePRO или CapCut

3. Презентация видео

Проектный модуль

Тема 1. Выбор темы проекта

Теория: 1. Выбор области и цели для проекта
2. Определение оригинальности, доступности и

выполнимости

Практика: 1. Игра по вариантам задач, ресурсов, возможностей.
2. Работа в группах по выбору проекта.

Тема 2. Планирование

Теория: 1. Разработка этапов проекта.
2. Сбор информации, источников и аналогов.
3. Определение целевой аудитории.

Практика: 1. Работа в группах по планированию работы над проектом.
2. Распределение ролей и задач между участниками проекта.
3. Сбор информации и анализ видеоматериалов

Тема 3. Работа над проектом

Теория: 1. Выполнение этапов проекта.

Практика: 1. Генерация и анализ идей.
2. Съемка с помощью дрона недостающего материала.
3. Монтаж видеоматериалов, наложение текста и звука.

Тема 4. Презентация проекта

Теория: 1. Определение ведущего презентации.
2. Подготовка текста.

Практика: 1. Выступление участников
2. Просмотр готового фильма
3. Обсуждение.

Календарный учебный график

№ п/п	Занятие	Форма занятия	Кол- во часов	Тема занятия	Форма контроля
1	День 1	Теория	2	Основы аэродинамики. Сферы применения БПЛА. Мультикоптерные БПЛА Особенности дронов DJI Tello, DJI Neo, DJI Avata 2, DJI Mavic 3. Техника безопасности	Опрос
2	День 1	Практика	1	Включение дрона DJI Tello. Взлет, полет, посадка.	Практическое выполнение.
3	День 2	Теория	1	Изучение симулятора полетов FPVFreerider. Калибровка пульта	Практическое выполнение.
4	День 2	Практика	2	Полеты в симуляторе в разных режимах	
5	День 3	Теория	1	Изучение уровней симулятора полетов FPVFreerider	Практическое выполнение
6	День 3	Практика	2	Полеты в симуляторе в разных уровнях	
7	День 4	Теория	1	Техника безопасности и правила полетов. Включение и сопряжение, дронов DJI. Особенности взлета, полета и посадки дрона	Практическое выполнение
8	День 4	Практика	2	Включение и сопряжение дрона DJI Avata 2, DJI Neo и DJI Mavic 3. Взлет, полет, посадка дрона	
9	День 5	Теория	1	Принципы программирования БПЛА	Опрос, практическое выполнение
10	День 5	Теория	2	Изучение программы Python	
11	День 6	Практика	3	Программирование дрона DJI Tello с помощью Python	Практическое выполнение
12	День 7	Теория	2	Средства и способы переноса информации с дрона. Программы для обработки видеоматериалов.	Практическое выполнение

				Знакомство с программой AdobePremierePRO и CapCut	
13	День 7	Практика	1	Перенос информации с дрона на внешний носитель.	Практическое выполнение
14	День 8	Практика	2	Обработка видеоматериалов в программе AdobePremierePRO или CapCut.	Практическое выполнение
15	День 8	Практика	1	Презентация видеороликов. Особенности представления проектов и выступления перед аудиторией.	Практическое выполнение и заполнение листа оценивания презентации.
16	День 9	Теория	1	Выбор области и цели для проекта. Определение оригинальности, доступности и выполнимости	Опрос
17	День 9	Практика	2	Работа в группах по выбору проекта.	Практическое выполнение
18	День 10	Теория	1	Разработка этапов проекта. Сбор информации, источников и аналогов. Определение целевой аудитории.	Практическое выполнение
19	День 10	Практика	2	Распределение ролей и задач между участниками проекта. Сбор информации и анализ видеоматериалов.	
20	День 11	Практика	3	Генерация и анализ идей. Съемка с помощью дрона недостающего материала. Монтаж видеоматериалов, наложение текста и звука.	Практическое выполнение
21	День 12	Практика	3	Выступление участников. Просмотр готовых фильмов. Обсуждение.	Практическое выполнение и заполнение листа оценивания презентации.

Интернет-ресурсы

Общие основы аэродинамики //

<https://www.youtube.com/watch?v=yUbtCQp6bgw>

Теория и практика применения беспилотных летательных аппаратов (дронов) //

x0kcgw77kxoo5vvd4dynjr47m99ap7.pdf

Руководство пользователя DJI Mavic 3 PRO //

<https://www.manualslib.com/manual/3050262/Dji-Mavic-3-Pro.html>

квадрокоптер Геоскан Пионер //

<https://docs.geoscan.ru/pioneer/>

Среда программирования TRIK Studio // trikset.com/products/trik-studio

Оборудование

Наименование
Квадрокоптер DJI Avata 2
Квадрокоптер DJI Mavic 3 PRO
Квадрокоптер DJI Neo
Квадрокоптер DJI Tello
Конструктор квадрокоптера Геоскан Пионер
Ноутбук ASUS X1504VA-BQ346 15,6"
Зарядное устройство для радиоуправляемых моделей
Квадро Сим Тренажер-симулятор
Фотоаппарат CANON EOS 250D Kit Black + объектив 18-55 IS STM
Планшет Oukitel RT8 LTE 256 ГБ 11"

Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

Основной формой итогового контроля является защита проекта (индивидуальная или групповая).

Лист оценивания презентации

Критерии оценивания	Оценка (От 1 до 5)
	Название работы: «Наш первый полет»
	Участники: группа аэроквантум
Выполнение полетного задания	
Плавность полета	
Скорость движения	
Соблюдение правил безопасности полета	
Выбранные ракурсы видеосъемки	
Качество монтажа материала	
Презентация	
Всего:	35

Максимальное количество баллов – 35;

Минимальное количество баллов – 7.

Уровень освоения программы	
Низкий	0-16
Средний	17-25
Высокий	26-35

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА МАСТЕР-КЛАССА

по теме: «Беспилотные летательные аппараты (БПЛА): устройство и применение»

Разработчик:
Тимофеев Игорь Иванович
Педагог дополнительного образования
МАОУ «Школа №2»

Березники, 2026

Основная часть

Тема: Беспилотные летательные аппараты (БПЛА): устройство и применение.

Цель: Знакомство учащихся с устройством, принципами работы и сферами применения БПЛА.

Задачи:

- познакомить с устройством и принципами работы БПЛА;
- обсудить возможные сферы применения БПЛА;
- совершить пробный полет на квадрокоптере;
- развить интерес к профессии внешнего пилота.

Целевая аудитория: 12-15 лет, уровень нулевой
(возраст, уровень подготовки, специализация участников)

Продолжительность: 60 мин.

Планируемые результаты

- **Предметные:**
 - знают основные понятия (БПЛА, мультикоптер, курс, крен, тангаж);
 - понимают устройство БПЛА (рама, двигатели, контроллер, датчики);
 - знакомы со сферами применения (съёмка, доставка, сельское хозяйство, МЧС);
 - попробовали ручное управление дроном (желающие).
- **Метапредметные:**
 - анализ информации о БПЛА (сравнение видов, выделение главного) ;
 - участие в дискуссии, аргументируют своё мнение;
 - оценивают свою работу и корректируют ошибки при управлении дроном.
- **Личностные:**
 - развитие интереса к современным технологиям и инженерии;
 - понимание важности БПЛА в науке, экономике и социальной сфере;
 - ответственное отношение к использованию технологий (безопасность, техническая сложность).

Методы и приёмы:

- презентация с фото/видео дронов, демонстрация реального БПЛА;
- мозговой штурм сфер применения дронов;
- от простого к сложному - сначала базовые компоненты дрона, затем их взаимодействие.
- практическое пилотирование дрона;
- обсуждение профессии внешнего пилота.

Материально-техническое обеспечение:

- оборудование: интерактивная доска/проектор, квадрокоптер DJI Mavik PRO и DJI Tello, планшет, конструктор Геоскан Пионер;
- материалы: зарядные устройства, аккумуляторы, удлинители
- видеоматериалы: принцип работы квадрокоптера, летающая ванна, китайский дроновоз;

Структура мастер-класса:

Этап	Деятельность ведущего	Деятельность участников	Планируемый результат
1. Вводный (мотивационный) (5 минут)	- представление темы - обозначение целей и плана мастер класса	- слушают - задают вопросы	- установление контакта с аудиторией - формирование мотивации к обучению
2. Теоретический (20 минут)	демонстрация видео с ключевыми аспектами: - принципы работы и управления - сферы применения - показ реальных примеров использования	- активно слушают - делают заметки - задают вопросы по ходу объяснения	- усвоение базовых теоретических знаний - понимание практической значимости темы
3. Демонстрация (5 минут)	- показ работы БПЛА - объяснение ключевых моментов управления - разбор частых ошибок новичков	- наблюдают за процессом - фиксируют важные моменты	- визуальное понимание работы БПЛА - формирование представления о процессе управления
4. Практический (25 минут)	- инструктаж по выполнению задания полета - консультирование в процессе пилотирования	Выполняют полет на квадрокоптере DJI Tello	приобретение первоначальных практических навыков
5. Рефлексивный (итоговый) (5 минут)	- организация обсуждения результатов - подведение итогов - ответы на оставшиеся вопросы	- делятся впечатлениями - анализируют свои успехи и трудности - формулируют выводы	- осознание достижений и зон роста - стимулирование дальнейшего самостоятельного изучения темы БПЛА - положительное завершение мероприятия

3. Ход мастер-класса (подробное описание этапов)

1. Вводный этап

- приветствие, знакомство;
- актуализация темы (почему это важно/актуально);
- постановка цели и задач;
- правила работы.

2. Теоретический этап

- краткая презентация ключевых понятий;
- демонстрация видео, образцов;
- ответы на вопросы.

3. Демонстрация

- показ полета квадрокоптера;
- объяснение ключевых моментов управления;
- разбор частых ошибок новичков.

4. Практический этап

- инструкция по безопасности при выполнении полета;
- самостоятельная взлет, маневры и посадка дрона участниками;
- коррекция, контроль точности выполнения команд;
- фиксация ощущений от полета, рекомендации по пилотированию.

5. Рефлексивный этап

- обсуждение итогов (что получилось, что было сложно);
- сбор обратной связи (устные отзывы);
- подведение итогов, награждение;
- рекомендации для дальнейшего освоения темы.

4. Критерии оценки результатов

- активность участников в обсуждениях;
- точность выполненных приемов пилотирования;
- соблюдение техники безопасности;
- положительные отзывы участников

5. Список использованных источников

1. Гололобов В. Н., Ульянов В. И. Беспилотники для любознательных. // СПб.: Наука и Техника, 2018. - 256 с., илл.
2. Общие основы аэродинамики // <https://www.youtube.com/watch?v=yUbtCQp6bgw>
3. Теория и практика применения беспилотных летательных аппаратов (дронов) // x0kcgw77kxoo5vvd4dynjr47m99ap7.pdf
4. Руководство пользователя DJI Tello https://4vision.ru/files/manuals/manual_tello.pdf