

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Департамент образования администрации Сорокинского муниципального округа

МАОУ Сорокинская СОШ № 3

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
Решением ШМО учителей МАОУ Сорокинской СОШ №3	Заместитель директора по УВР МАОУ Сорокинской СОШ № 3	Директор МАОУ СОШ № 3
протокол № 1 от 31.08.2026 г.	 Инякина И.А.	 Кирсеев Н.Б.
		 Приказ № 78/1-од 31.08.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Пилотирование БПЛА
для обучающихся 10 классов

с. Большое Сорокино 2026

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ПИЛОТИРОВАНИЕ БПЛА»

Программа курса внеурочной деятельности «Пилотирование БПЛА» отражает:

- сущность информатики как научной дисциплины, изучающей закономерности протекания и возможности автоматизации информационных процессов в различных системах;
- основные области применения информатики, прежде всего робототехнику, авиацию, управление и цифровую трансформацию транспортных систем;
- междисциплинарный характер информатики и инженерной деятельности, включающий физику, математику, программирование и проектирование интерфейсов.

Информатика характеризуется всё возрастающим числом междисциплинарных связей, причём как на уровне понятийного аппарата, так и на уровне инструментария. Современная школьная информатика оказывает существенное влияние на формирование мировоззрения школьника, его жизненную позицию, закладывает основы понимания принципов функционирования и использования беспилотных летательных аппаратов как необходимого инструмента современной технологической среды и одного из наиболее значимых достижений научно-технического прогресса. Многие предметные знания и способы деятельности, освоенные обучающимися при изучении курса, находят применение как в рамках образовательного процесса при изучении физики, математики, информатики, так и в иных жизненных ситуациях, становятся значимыми для формирования качеств личности, т. е. ориентированы на формирование метапредметных и личностных результатов обучения.

Курс внеурочной деятельности отражает и расширяет содержание четырёх тематических разделов информатики на уровне старшего общего образования:

1. Цифровая грамотность;
2. Теоретические основы информатики;
3. Алгоритмы и программирование;
4. Информационные технологии.

2. ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ПИЛОТИРОВАНИЕ БПЛА»

Целями изучения курса являются:

- формирование основ мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий, достижениям научно-технического прогресса и общественной практики, за счёт развития представлений о беспилотных летательных аппаратах как о важнейшем стратегическом ресурсе современного мира, используемом в логистике, экологии, спасательных операциях и образовании; понимание роли автоматизированных систем, алгоритмического управления и цифровых интерфейсов в условиях цифровой трансформации;

- обеспечение условий, способствующих развитию алгоритмического и инженерного мышления как необходимого условия профессиональной деятельности в современном информационном обществе, предполагающего способность обучающегося разбивать сложные задачи на более простые подзадачи, сравнивать новые задачи с решёнными ранее, определять шаги для достижения результата, анализировать ошибки и корректировать алгоритмы;
- формирование цифровых и технических навыков, в том числе ключевых компетенций цифровой экономики, таких как базовое программирование на Python, работа с API дронов, создание пользовательских интерфейсов с использованием Tkinter, обработка данных с датчиков БПЛА, обеспечение безопасного пилотирования;
- воспитание ответственного и избирательного отношения к технической информации и инженерным решениям с учётом правовых, этических и экологических аспектов их применения (включая нормы воздушного пространства, конфиденциальность данных, безопасность окружающих);
- формирование и развитие универсальных учебных действий (универсальных компетенций), необходимых для успешной жизни в меняющемся мире, включая умение работать с различными видами информации, самостоятельно планировать и осуществлять индивидуальную и коллективную проектную деятельность, представлять и оценивать её результаты;
- формирование и развитие компетенций обучающихся в области использования информационно-коммуникационных и инженерных технологий, включая знания, умения и навыки программирования, создания GUI-интерфейсов, взаимодействия с аппаратными средствами и обеспечения безопасности при эксплуатации технических систем;
- стимулирование стремления к продолжению образования в области робототехники, авиации, программирования и смежных областей, а также к созидательной деятельности с применением средств автоматизации и цифровых технологий.

3. ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ПИЛОТИРОВАНИЕ БПЛА»

Основные задачи курса — сформировать у обучающихся:

- понимание принципов устройства и функционирования объектов цифрового окружения, а также представления об истории и тенденциях развития авиационных технологий и БПЛА в период цифровой трансформации современного общества;
- владение базовыми нормами этики и безопасности при работе с БПЛА, а также основами правового регулирования использования беспилотников в РФ и за рубежом;
- знания, умения и навыки грамотной постановки задач, возникающих в практической деятельности, и их решения с помощью программирования на Python, включая умение формализовано описывать поставленные задачи (например: «дрон должен взлететь, пролететь 2 м вперёд, повернуть на 90°, снизиться»);

- базовые знания об информационном моделировании, в том числе о математическом моделировании движения, координат, скорости и ускорения;
- знание основных алгоритмических структур и умение применять их для построения алгоритмов управления БПЛА на основе их физических моделей;
- умения и навыки составления программ на Python для управления дроном DJI Tello через библиотеку tellory или djitellory;
- умения и навыки разработки графического пользовательского интерфейса (GUI) для управления полётом с помощью библиотеки Tkinter, включая создание кнопок, слайдеров, отображение данных с датчиков;
- умение грамотно интерпретировать результаты решения практических задач с помощью программного управления и применять полученные результаты в реальной деятельности (например: картирование территории, анализ высотных изменений, точное выполнение маршрута).

4. МЕСТО КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ПИЛОТИРОВАНИЕ БПЛА» В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Программа курса предназначена для организации внеурочной деятельности за счёт направления «Дополнительное изучение учебных предметов».

Программа рассчитана на 34 учебных часа, 1 час в неделю. Срок реализации программы — один год.

Для каждого класса предусмотрено резервное учебное время, которое может быть использовано участниками образовательного процесса для формирования вариативной составляющей содержания конкретной рабочей программы. В резервные часы включены занятия, отведённые на повторение материала, отладку программ, подготовку и презентацию проектов.

5. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ПИЛОТИРОВАНИЕ БПЛА»

Курс внеурочной деятельности «Пилотирование БПЛА» для 10 класса рассчитан на 1 академический час в неделю. Обучение предусматривает групповую форму занятий в классе с учителем. Тематическое планирование каждого класса состоит из 3 модулей, в каждом из которых предусмотрено от 10 до 12 занятий.

Занятия включают индивидуальную и групповую работу обучающихся, а также создают условия для проявления и развития их самостоятельности. Наиболее распространёнными формами организации деятельности являются: обсуждения, дискуссии, решение кейсов, викторины, проектная деятельность, защита программных интерфейсов, тестирование полётных алгоритмов, анализ ошибок в коде.

6. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ПИЛОТИРОВАНИЕ БПЛА»

1. Алгоритмы движения и координаты (разделы «Теоретические основы информатики» и «Алгоритмы и программирование»)

Математическая модель движения: декартова система координат, векторы перемещения. Вычисление траектории: последовательность перемещений, замкнутые фигуры (квадрат, треугольник). Работа с углами поворота и длиной перемещения. Использование циклов для повторения движений. Создание алгоритмов: «нарисовать квадрат», «взлететь, описать круг, приземлиться». Обработка данных с барометра и ультразвукового датчика для контроля высоты и расстояния до земли.

2. Обработка данных с датчиков и обратная связь (раздел «Алгоритмы и программирование»)

Чтение данных с датчиков: высота (`get_height()`), скорость (`get_speed()`), заряд батареи (`get_battery()`), температура (`get_temperature()`). Вывод данных на экран GUI. Условия на основе данных: «если высота < 30 см — увеличить мощность», «если заряд < 20% — вернуться к старту». Реализация алгоритма аварийной посадки. Использование логических выражений (`and`, `or`, `not`) для принятия решений.

3. Программирование сложных полётных задач (раздел «Алгоритмы и программирование»)

Создание программы с вложенными циклами и ветвлениями: «облет препятствия», «поиск объекта по цвету (через камеру)», «последовательность: взлёт → полёт по линии → фотография → посадка». Использование функций для структурирования кода: `def fly_square()`, `def return_to_base()`. Проект: «Робот-разведчик» — дрон выполняет заданную траекторию с остановками и снимками.

Презентация проекта: демонстрация работы GUI, объяснение алгоритма, анализ ошибок, этические аспекты наблюдения.

Защита перед экспертной комиссией (учителя, родители, гости).

Оценка по критериям: функциональность, надёжность, эстетика интерфейса, оригинальность, безопасность.

7. ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- Ценностное отношение к отечественному научно-техническому наследию в области авиации и робототехники.
- Понимание значения информатики как науки в современном мире.
- Ориентация на моральные ценности: ответственность за безопасность окружающих, этичное использование технологий.
- Готовность оценивать свои действия при пилотировании с позиции правил и последствий.
- Интерес к обучению и познанию, стремление к самообразованию.

- Представление о профессиях: инженер-робототехник, программист БПЛА, специалист по компьютерному зрению, оператор дронов.
- Экологическое сознание: понимание возможностей БПЛА в мониторинге природы, снижении углеродного следа.
- Осознание необходимости соблюдения законов и норм при использовании технологий.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Универсальные познавательные действия

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать (типы дронов, типы команд, типы ошибок);
- умение создавать модели: математическую (координаты), алгоритмическую (блок-схема полёта), программную (код);
- самостоятельно выбирать способ решения задачи: использовать цикл или рекурсию, GUI или командную строку;
- формулировать вопросы, фиксировать разрыв между желаемым и реальным («почему дрон не летит прямо?»);
- оценивать достоверность данных с датчиков;
- прогнозировать последствия ошибок в коде.

Работа с информацией

- выявлять дефицит информации: «не знаю, как считать высоту с датчика» → найти документацию `djittello.py`;
- анализировать и систематизировать информацию: таблица команд, таблица ошибок, справочник по параметрам;
- выбирать оптимальную форму представления: блок-схема, код, GUI, видео.

Универсальные коммуникативные действия

- публично представлять проекты, защищать выбор алгоритма, отвечать на вопросы;
- работать в команде: один пишет код, второй — интерфейс, третий — тестирует;
- договариваться, распределять роли, оценивать вклад каждого.

Универсальные регулятивные действия

- составлять план реализации проекта: «неделя 1 — изучить библиотеку, неделя 2 — написать движение, неделя 3 — добавить GUI»;
- корректировать алгоритм на основе тестирования;
- оценивать соответствие результата цели;
- владеть способами самоконтроля: отладка, логи, визуальный контроль.

8. ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в 10 классе обучающийся научится:

- соблюдать требования безопасности при работе с БПЛА;
- применять математические модели для построения траекторий полёта (квадрат, треугольник, восьмёрка);

- читать данные с датчиков: высота, скорость, заряд батареи;
- использовать логические выражения и ветвления для принятия решений на основе данных датчиков;
- создавать функции для структурирования кода;
- реализовывать алгоритмы сложных полётов: «облет препятствия», «аварийная посадка»;
- интегрировать данные с датчиков в GUI-интерфейс (отображение уровня заряда, высоты);
- использовать циклы для повторения движений;
- отлаживать и оптимизировать программы.

Тематическое планирование

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности
Раздел 1. Алгоритмы движения и координаты (10 ч)				
1	Математическая модель движения	2	Математическая модель движения: декартова система координат, векторы перемещения.	Раскрывает смысл понятий: координата, вектор, траектория. Пишет программы для полёта по квадрату, треугольнику, восьмиугольнику.
2	Вычисление траектории	2	Вычисление траектории: последовательность перемещений, замкнутые фигуры (квадрат, треугольник).	Использует циклы для повторения. Считывает высоту с датчика.
3	Работа с углами и длинами перемещения	2	Работа с углами поворота и длиной перемещения.	Создаёт условия: «если высота < 1 м — подняться». Анализирует прочность движения.
4	Использование циклов для повторения	2	Использование циклов для повторения движений.	Оптимизирует траекторию. Пишет программы для полёта по квадрату, треугольнику, восьмиугольнику.
5	Создание алгоритмов и обработка данных	2	Создание алгоритмов: «нарисовать квадрат», «взлететь, описать круг, приземлиться». Обработка данных с барометра и ультразвукового датчика для контроля высоты и расстояния до земли.	Пишет программы для полёта по квадрату, треугольнику, восьмиугольнику. Использует циклы для повторения.
Раздел 2. Обработка данных с датчиков и обратная связь (12 ч)				
6	Чтение данных с датчиков:	2	Чтение данных с датчиков: высота (get_height()), скорость (get_speed()).	Раскрывает смысл понятий: обратная связь, условие, порог. Читает данные с датчиков.

	высота и скорость			Выводит их в окно Tkinter.
7	Чтение данных: заряд и температура	2	Чтение данных с датчиков: заряд батареи (get_battery()), температура (get_temperature()).	Выводит данные на экран GUI. Создаёт условия для аварийной посадки.
8	Вывод данных на экран GUI	2	Вывод данных на экран GUI.	Создаёт условия: «если высота < 30 см — увеличить мощность», «если заряд < 20% — вернуться к старту».
9	Условия на основе данных	2	Условия на основе данных: «если высота < 30 см — увеличить мощность», «если заряд < 20% — вернуться к старту».	Пишет функцию return_to_base(). Использует логические выражения для комбинирования условий.
10	Реализация алгоритма аварийной посадки	2	Реализация алгоритма аварийной посадки.	Тестирует работу системы при разных уровнях заряда.
11	Использование логических выражений	2	Использование логических выражений (and, or, not) для принятия решений.	Тестирует работу системы при разных уровнях заряда.
Раздел 3. Программирование сложных полётных задач (12 ч)				
12	Создание программы с вложенными циклами	2	Создание программы с вложенными циклами и ветвлениями: «облет препятствия».	Раскрывает смысл понятий: функция, модульность, проект. Разбивает задачу на подзадачи.
13	Поиск объекта по цвету	2	Создание программы с вложенными циклами и ветвлениями: «поиск объекта по цвету (через камеру)».	Создаёт функции для повторяющихся действий. Комбинирует циклы и ветвления.

14	Последовательность действий	2	Создание программы с вложенными циклами и ветвлениями: «последовательность: взлёт → полёт по линии → фотография → посадка».	Тестирует работу программы в реальных условиях.
15	Использование функций для структурирования кода	2	Использование функций для структурирования кода: <code>def fly_square()</code> , <code>def return_to_base()</code> .	Создаёт функции для повторяющихся действий.
16	Проект «Робот-разведчик»	2	Проект: «Робот-разведчик» — дрон выполняет заданную траекторию с остановками и снимками.	Создаёт проект «Робот-разведчик» с описанием и демонстрацией.
17	Защита проекта	2	Проект: «Робот-разведчик» — дрон выполняет заданную траекторию с остановками и снимками.	Составляет описание проекта. Демонстрирует работу дрона.