

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
города Новосибирска «Лицей №9»

Рабочая программа

Наименование курса «**Робототехника/ БПЛА/ Моделирование на Arduino**»

Класс (ы) **9И - 10 И класс**

Срок реализации программы, учебные годы, количество часов по учебному плану:

Учебные годы	9И - 10И классы
2026-2027уч.г.	1 / 34

Программа составлена на основе: Федерального государственного образовательного стандарта ООО; основной образовательной программы ООО МАОУ «Лицей №9»

(Стандарт. Название, автор, год издания примерной программы, кем рекомендовано)

Рабочую программу составил (и) _____ / Батраков С.А.

подпись

расшифровка подписи

Новосибирск, 2026

Пояснительная записка

Курс направлен на знакомство учащихся с основами робототехники и беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Основной целью является развитие интереса к инженерии и технологиям, а также получение базовых знаний и навыков в программировании, электронике и сборке роботов и дронов.

Общая характеристика курса

Курс «БПЛА» для 10 класса рассчитан на 34 учебных часа и представляет собой вводный интенсив в мир беспилотных авиационных систем. Программа направлена на формирование у учащихся первичного представления о принципах полёта, устройстве и основах управления дронами.

В рамках курса школьники познакомятся с базовой аэродинамикой, основами электроники и программирования. Практическая часть посвящена работе с электронными компонентами и сборке простейших моделей дронов. Учащиеся научатся выполнять базовые манёвры в симуляторе и, при наличии оборудования, на учебных коптерах. Сочетание теории и практики поможет развить инженерное мышление, логику и навыки решения прикладных задач. Курс также включает элементы командной работы, где учащиеся совместно готовят и представляют результаты своих мини-проектов.

Цели курса

- Сформировать у обучающихся фундаментальные знания в области робототехники, электроники и программирования, включая принципы работы и интеграции различных робототехнических систем, сенсоров и исполнительных механизмов.
- Научить проектировать, создавать и отлаживать электронные устройства, включая работу со схемами и сборку прототипов, а также осуществлять сборку, настройку и калибровку робототехнических конструкций и беспилотных летательных аппаратов.
- Обеспечить глубокое понимание принципов работы, конструкции и управления БПЛА, а также научить программировать их для выполнения полётных заданий и применять полученные навыки в различных практических сценариях.
- Развить у учащихся навыки разработки алгоритмов для автономных систем, включая программирование навигации с использованием GPS/ГЛОНАСС и других технологий для создания интеллектуальных систем управления.
- Научить интегрировать аппаратные компоненты, программные модули и сенсорные системы в единые комплексные проекты для решения конкретных технических задач.
- Сформировать у обучающихся навыки комплексного тестирования, поиска неисправностей (отладки) и оптимизации работы созданных робототехнических систем и дронов.
- Развить навыки командной работы, проектного управления и креативного подхода к решению инженерных задач через полный цикл разработки — от идеи до реализации и публичной защиты собственного проекта.

Задачи курса

- Овладение основами программирования микроконтроллеров (например, в среде Arduino или аналогичных) для реализации систем управления и стабилизации беспилотных летательных аппаратов.
- Разработка навыков проектирования и сборки электронных схем, необходимых для функционирования БПЛА, включая подключение и настройку полётных контроллеров, регуляторов скорости и систем питания.
- Изучение принципов работы, аэродинамики и конструкции БПЛА, а также их сборка, настройка, калибровка и программирование для выполнения полётных заданий.

- Разработка алгоритмов для автономных полётов, включая программирование миссий с использованием данных GPS/ГЛОНАСС и информации с бортовых сенсоров.
 - Интеграция различных подсистем (навигационной, силовой, сенсорной) в единый комплексный проект для создания полнофункционального беспилотного комплекса.
- Проведение комплексного тестирования, предполётной подготовки и отладки созданных БПЛА для выявления неисправностей и оптимизации лётных характеристик.
- Развитие навыков проектной деятельности через разработку, реализацию и презентацию собственных проектов на базе беспилотных летательных аппаратов.

Результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты

Развитие инженерного мышления, способности анализировать технические задачи, связанные с аэродинамикой, динамикой полёта и стабильностью БПЛА.

Формирование навыков самостоятельной работы, инициативности и ответственности при планировании и реализации проектов по созданию и программированию дронов.

Укрепление навыков командного взаимодействия и эффективного распределения ролей при совместной работе над комплексными проектами (например, пилот, оператор камеры, инженер-конструктор).

Повышение уверенности в собственных силах и мотивации к дальнейшему изучению технических дисциплин (аэрокосмическая инженерия, робототехника, программирование).

Развитие навыков публичной защиты технических проектов, аргументированного представления идей и полученных результатов лётных испытаний.

Усиление творческого подхода к решению нестандартных инженерных задач, возникающих в процессе конструирования и программирования автономных систем.

Метапредметные результаты

Развитие навыков проектного мышления: от постановки задачи (например, «создать дрон для аэрофотосъёмки») до планирования этапов её выполнения и оценки рисков.

Овладение методами системного подхода к решению технических проблем, понимание взаимосвязи аппаратной части (рама, моторы, контроллер) и программной логики.

Использование и интеграция знаний из разных областей (физика — законы полёта; математика — навигация; информатика — программирование) для решения практических задач по созданию БПЛА.

Развитие способности к самооценке и коррекции своих действий на основе анализа данных с датчиков и результатов тестовых полётов.

Освоение методов анализа и интерпретации данных телеметрии (логов полёта) для оптимизации характеристик дрона.

Формирование навыков эффективной коммуникации в команде для решения сложных технических задач в сжатые сроки.

Предметные результаты

Освоение основ программирования микроконтроллеров для реализации систем стабилизации, навигации и управления БПЛА.

Знание принципов работы и умение использовать бортовые электронные компоненты: полётные контроллеры, регуляторы оборотов (*ESC*), приёмники, системы *GPS/ГЛОНАСС*.

Способность собирать, калибровать и настраивать беспилотные летательные аппараты различных типов (мультироторные, самолётного типа).

Умение интегрировать полезную нагрузку (камеры, датчики) и сенсоры в конструкцию БПЛА для выполнения специализированных задач (аэрофотосъёмка, мониторинг).

Применение на практике принципов автономного полёта: программирование миссий по точкам, реализация функций «возврат домой» (*RTH*) и «удержание позиции».

Навыки предполётной подготовки, комплексного тестирования, выявления неисправностей (триммирование, калибровка) и оптимизации лётных характеристик БПЛА.

Разработка и реализация собственного проекта на базе БПЛА (например, дрон для доставки или картографирования), демонстрация его работы и защита полученных результатов.

Содержание курса

Курс рассчитан на 34 часов, 1 час в неделю.

1. Введение в робототехнику и БПЛА. Основы безопасности.
2. Основы электроники и компонентов.
3. Сенсорный мир БПЛА: Лидары, оптические потоки и УЗ-дальномеры.
4. Силовая установка.
5. Математика поворота.
6. Радиосвязь и Fail-safe.
7. GPS и планирование.
8. Основы электроники и компонентов.
9. Программирование логики: работа с датчиками.
10. Введение в конструкцию и аэродинамику БПЛА.
11. Сборка и настройка БПЛА (практикум).
12. Основы управления БПЛА. Симуляторы.
13. Программирование автономных миссий.
14. Проектная деятельность (разработка, сборка и отладка).
15. Итоговое занятие (защита проектов и подведение итогов).

Планируемые результаты освоения курса

К концу обучения на начальном этапе будет обеспечена готовность обучающихся к продолжению образования, достигнут необходимый уровень их развития.

Выпускник научится:

- Основам программирования и написанию простых программ для управления роботами и беспилотными летательными аппаратами (БПЛА);
- работе с электронными компонентами, такими как датчики, моторы и резисторы;
- Сборке и настройке базовых моделей роботов и БПЛА;
- Интеграции сенсоров и датчиков в конструкции для выполнения различных задач; принципам работы и управления дронами, включая их настройку и пилотирование; анализу и интерпретации результатов работы систем, а также методам устранения неисправностей;
- Проектированию и реализации собственных технических проектов, а также презентации результатов и защите своих выводов.

Выпускник получит возможность научиться:

- Основам программирования и разработке простых программ для управления роботами и дронами.

- Работе с различными электронными компонентами, такими как датчики, моторы, и платы.
- Сборке, настройке и модернизации базовых моделей роботов и беспилотных летательных аппаратов.
- Интеграции сенсоров и других устройств в конструкции роботов и дронов для реализации заданных функций.
- Принципам управления дронами, включая безопасное пилотирование и настройку оборудования.
- Анализу и интерпретации результатов работы технических систем, а также выявлению и устранению неисправностей.
- Разработке и реализации собственных технических проектов, включая планирование, создание и презентацию.

Тематическое планирование

10 класс 1 час/неделю, всего 34 час.

№ п/п	Тема	Часы	Содержание	Виды деятельности
1	Введение в БПЛА. Основы безопасности.	1	Знакомство с курсом, обзор видов БПЛА и техники безопасности.	Лекция, обсуждение
2	Полетный контроллер и архитектура автопилота	3	Внутреннее устройство БПЛА. Отличие от Arduino: почему нужен RTOS Датчики: IMU Понятие PID-регулятора	Лекция, практикум, групповая работа
3	Сенсорный мир БПЛА: Лидары, Оптические потоки и УЗ-дальномеры	3	TOF, оптический поток, фильтрация шумов	Мини-лекция. Эксперимент с вентилятором. Практическая работа по написанию фильтра. Групповое обсуждение.
4	Силовая установка	3	KV, тяговооруженность, ESC	Лекция с формулами. Групповая работа по расчетам. Практическая работа с ESC. Обсуждение.
5	Математика поворота	3	Углы Эйлера, Gimbal Lock, кватернионы	Лекция-визуализация. Практическая работа с акселерометром смартфона. Индивидуальное

				задание. Групповое обсуждение.
6	Радиосвязь и Fail-Safe	3	MAVLink, RSSI, частота	Лекция. Практическая работа по разбору пакета. Работа в малых группах. Практика в симуляторе.
7	GPS и планирование	2	Триангуляция, Waypoint, A*	Лекция. Групповая работа на бумажном полигоне. Практическая работа по написанию скрипта. Общее обсуждение.
8	Основы электроники и компонентов.	2	Изучение основ электричества и ключевых компонентов: аккумуляторы, моторы, регуляторы (ESC), полётные контроллеры.	Изучение схем, практическая работа с компонентами на макетной плате.
9	Программирование логики: работа с датчиками.	1	Создание простых алгоритмов «если... то...» на основе данных с датчиков (например, ультразвукового).	Программирование, экспериментальное тестирование написанного кода.
10	Введение в конструкцию и аэродинамику БПЛА.	1	Разбор сил, влияющих на полёт, и изучение устройства дрона: рама, пропеллеры, моторы.	Анализ схем и 3D-моделей, обсуждение.
11	Сборка и настройка БПЛА (практикум).	2	Практическая сборка дрона, подключение компонентов и базовая настройка полётного контроллера.	Практическая сборка, пайка, настройка программного обеспечения.
12	Основы управления БПЛА. Симуляторы.	2	Изучение пульта управления и отработка базовых манёвров (взлёт,	Тренировка навыков пилотирования в симуляторе.

			посадка, висение) в симуляторе.	
13	Программирование автономных миссий.	2	Создание простых автоматических маршрутов для дрона (полёт по точкам) в симуляторе.	Программирование маршрута, тестирование миссии в симуляторе.
14	Проектная деятельность (разработка, сборка и отладка).	3	Работа в командах над собственными проектами: от идеи до сборки и устранения неисправностей.	Командная работа, практическая сборка и отладка проекта.
15	Итоговое занятие (защита проектов и подведение итогов).	3	Публичная защита готовых проектов и демонстрация их работы.	Подготовка презентации, публичное выступление и защита проекта.
	ВСЕГО:	34		

Учебно-методическое обеспечение курса

1. Arduino для начинающих. Простое руководство по программированию и сборке — Майкл МакРобертс, 2011, Альпина Паблишер
2. Основы электроники: Учебное пособие — Дэвид Боджар, 2012, РосмэнХронистер
3. Беспилотные летательные аппараты. Полный курс — Стивен Уайт, 2017, Бином
4. Проектная деятельность в школе — Галина Павлова, 2020, Просвещение