

ПРИНЯТО
на заседании педагогического совета
МАОУ СОШ № 36
Протокол № 1 от «31» августа 2026 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор МАОУ СОШ № 36
А.С. Бабушкина
Приказ № 30-ОД от «31» августа
2026 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Управление и программирование БПЛА»**

Автор-составитель: Баталов Павел Алексеевич,
учитель информатики

г. Екатеринбург, 2026 год

Паспорт программы

Название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа начального общего образования «Управление и программирование БПЛА»
Нормативные основания для разработки программы	1. Федеральный Закон №273– ФЗ от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации». 2. Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09. 2014 №1726– р). 3. 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» 4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685– 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» 5. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации (Минпросвещения России) от 09.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». 6. Устав МАОУ СОШ № 36.
Составитель программы	Баталов Павел Алексеевич, учитель информатики
Направленность программы	Техническая
Форма реализации программы	Очная
Срок реализации программы	1 год
Класс	5-9
Категория обучающихся	Обучающиеся средней школы
Уровень освоения программы	Базовый
Краткая аннотация программы дополнительного образования детей	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Управление и программирование БПЛА» направлена на приобретение обучающимися знаний, привлечение их к современным технологиям программирования, управления БПЛА, а также проведение исследований в части управления, знакомство с проектной деятельностью.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	9
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	11
ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	16
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА	17
КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	17
ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ.....	18
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	19

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Управление и программирование БПЛА» и порядок ее утверждения разработан в соответствии с:

1. Федеральный Закон №273– ФЗ от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации».

2. Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09. 2014 №1726– р).

3. 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»

4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685– 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»

5. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации (Минпросвещения России) от 09.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

6. Национальный проект «Беспилотные авиационные системы» на период до 2030–2035 годов;

7. Устав МАОУ СОШ № 36.

Направленность программы - техническая. Обучение по данной программе направлено на приобретение обучающимися знаний и привлечение их к современным технологиям конструирования, сборки роботов, а также проведение исследований, создание и работу над проектами.

Управление полётом и программирование полностью отвечает интересам детей, их способностям и возможностям, поскольку является основной детской деятельностью.

Следовательно, благодаря интересу, направленному в эту область, ребёнок особенно быстро совершенствует навыки и умения, развивается умственно и практически. Известно, что тонкая моторика рук связана с центрами речи, значит, у занимающегося чувствительным управлением БПЛА ребёнка быстрее развивается речь. Ловкие, точные движения рук дают ему возможность быстрее и лучше овладеть техникой письма. Современное образование сложно представить без робототехники и её составляющих. Управление БПЛА (беспилотными летательными аппаратами) — это процесс передачи команд и контроля за действиями аппарата, который не имеет на борту пилота. Он может осуществляться дистанционно оператором с земли или выполняться автоматически по заранее заданному сценарию.

Актуальность выбранного направления обусловлена важностью создания условий для всестороннего и гармоничного развития школьника в современном мире.

Для полноценного развития ребёнка необходима интеграция интеллектуального, физического и эмоционального аспектов в целостном процессе обучения. Деятельность оператора БПЛА, всецело может обеспечить такую интеграцию. Программирование и управление дронами с детьми – это первая ступень для освоения универсальных логических действий и развития навыков пилотирования. В программе предусмотрено значительное увеличение активных форм работы, направленных на вовлечение школьника в динамичную деятельность, на обеспечение понимания математических понятий, на приобретение практических навыков самостоятельной деятельности. Предлагаемая система логических заданий и тематического моделирования позволяет педагогам формировать, развивать, корректировать у школьников пространственные и зрительные представления, а также помочь детям легко, в игровой форме освоить математические понятия и сформировать уникальные логические действия.

В основу программы заложены следующие основные педагогические принципы:

- принцип развивающего личностно-ориентированного обучения;
- принцип научной обоснованности и практической применимости;
- принцип интеграции содержания школьного и дополнительного образования в соответствии с возрастными возможностями и особенностями детей, спецификой и возможностями образовательных областей;
- комплексно-тематический принцип построения образовательного процесса.

Одной из ключевых задач современного дополнительного образования детей является развитие функциональной грамотности детей. Она обозначена как «включение в дополнительные общеобразовательные программы по всем направлениям компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и навыков, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологических развития страны».

Функциональная грамотность – это способность человека вступать в отношения с внешней средой, быстро адаптироваться и функционировать в ней. Она может быть:

- читательская, математическая, естественно-научная, компьютерная,
- финансовая, глобальные компетенции, креативное мышление.

Уникальность рабочей программы «Управление и программирование БПЛА» состоит в сочетании прикладных аспектов технического управления дроном с фундаментальной подготовкой в области математики, физики и программирования. Школьники знакомятся с принципами механики, электроники и автоматизации процессов, осваивают работу с микроконтроллерами и датчиками, учатся проектировать собственные алгоритмы и схемы. Эта программа позволяет раскрыть

потенциал каждого ученика, стимулируя изобретательность, инициативу и командную работу. Важнейшей особенностью курса является ориентация на активное вовлечение ребят в исследовательские проекты, что даёт уникальный шанс приобрести полезные профессиональные навыки, востребованные в современном мире высоких технологий.

Новизна рабочей программы «Управление и программирование БПЛА» заключается в комплексном подходе к изучению инженерных дисциплин, объединяя элементы управления, программирования и физики. Учащиеся получают практические навыки пилотирования дронами, написания алгоритмов управления ими и анализа результатов экспериментов. Такая интегрированная методика способствует раннему вовлечению детей в научно-техническое творчество, расширяет горизонты познавательного интереса и укрепляет мотивацию к углубленному изучению естественно-математических наук. Благодаря интерактивному процессу обучения, школьники приобретают способность решать нестандартные инженерные задачи, развивают критическое мышление и готовность применять теоретические знания на практике.

Отличительная особенность данной программы является ее функциональность. Содержание программы реализуется посредством создания предметной среды в рамках определенных тематических блоков и может изменяться и дополняться с учетом актуальности и востребованности. Возможна разработка и внедрение новых тем, в зависимости от наличия дополнительных задач, материала и другого оборудования. Каждый раздел программы включает в себя основные теоретические сведения, массив различных моделей и практические задания. Особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей детей и формирование умений взаимодействовать в коллективе.

Программа является разноуровневой. Основным элементом технологии – разноуровневые задания. Вначале проводится диагностика, на основе которой проходит изучение материала, в завершении программы диагностика разных уровней усвоения.

Педагогическая целесообразность программы определяется её вкладом в подготовку подрастающего поколения к будущей профессиональной деятельности в высокотехнологичных сферах экономики. Программа учит детей осмысленно подходить к решению технических задач, развивает аналитическое мышление, навыки планирования и реализации проектов, что особенно важно в эпоху стремительных изменений и глобальных инноваций. Интерактивные занятия позволяют ребятам глубже понимать законы природы и технологии, осознавать значимость практической направленности полученных знаний. Управление и программирование БПЛА как учебный предмет эффективно сочетает теорию и практику, обеспечивая успешную интеграцию учебных предметов и помогая школьникам почувствовать радость открытий и достижения реальных целей.

Адресат программы. Дополнительная общеразвивающая программа «Управление и программирование БПЛА» предназначена для детей в возрасте 10-16

лет, готовых освоить новый для себя вид конструкторской деятельности. Количество детей в группе 5-12 человек.

Объем программы составляет 34 часа в год.

Формы обучения и виды занятий

Программа подразумевает несколько форм обучения:

- индивидуальной (самостоятельной учебной деятельности учащихся за ПК при выполнении специально подобранных заданий, соответствующих возрасту и разному уровню подготовки каждого ученика);
- фронтальной (учебной деятельности учащихся на уроке за ПК, при выполнении общей установки для всех);
- совместной работы (совместной учебной деятельности педагога и учащихся на уроке за ПК, при выполнении определённого задания);
- групповой (учебной деятельности учащихся в малых группах);
- коллективной (при создании общего проекта – сложной 3D-модели и других).

Программа подразумевает несколько методов обучения:

- словесных (рассказ, беседа, объяснение, учебная лекция),
- наглядных (наблюдение, демонстрация),
- практических (разнообразные упражнения, практические работы).

Методов обучения по дидактическим задачам обучения:

приобретение знаний, формирование умений и навыков, применение знаний, творческая деятельность, контроль.

Программа подразумевает несколько методов обучения по характеру познавательной деятельности обучающихся:

объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично поисковый (эвристический метод), проблемное изложение, исследовательский.

Срок освоения программы определяется содержанием программы и составляет 1 год.

Режим занятий, объём: Занятия проходят 1 раз в неделю по 1 академическому часу.

Цель программы

Цель программы «Управление и программирование БПЛА» — развитие у обучающихся практических навыков управления, составления схем и программирования квадрокоптеров, формирование основ инженерного мышления и подготовка будущих инженеров-техников, готовых к самостоятельной разработке инновационных решений в сфере автоматизированных систем и робототехники.

Задачи программы

Обучающие задачи:

- ознакомление учащихся с основными понятиями БПЛА, робототехники, алгоритмизацией и программированием;
- овладение навыками управления дронами;

- получение опыта настройки и тестирования автономных программ для полёта;

- изучение физических законов, лежащих в основе функционирования квадрокоптеров.

развивающие задачи:

- развитие абстрактного и логического мышления, способности анализировать и синтезировать информацию;

- повышение уровня технической культуры и готовности к инновационной деятельности;

- формирование конструктивного взгляда на процессы разработки и внедрения технологических решений;

- активизация внимания, памяти и наблюдательности.

Воспитательные задачи:

- воспитание устойчивого интереса к техническому творчеству и научной деятельности;

- укрепление мотивации к саморазвитию и профессиональному росту;

- выработка уважительного отношения к коллективному труду и продуктивной коммуникации внутри команды;

- подготовка молодежи к ответственному участию в создании технологического будущего нашей страны.

Основные особенности программы

Основные особенности рабочей программы «Управление и программирование БПЛА» связаны с использованием D16 FPV Квадрокоптера и Геоскан Пионер FP, которые представляет собой современные системы, и подходят для детского возраста. Набор включает разнообразные детали и модули, позволяющие собирать дроны для разных задач.

Геоскан Пионер FP поддерживает обучение программированию через встроенные среды разработки, позволяя писать простейшие скрипты, управлять движениями дрона и получать обратную связь от датчиков. Кроме того, использование Геоскан Пионер FP в рамках программы нацелено на воспитание качеств, необходимых инженеру нового поколения: ответственность, инициативность, коммуникабельность, креативность и упорство в достижении поставленных целей. Таким образом, уникальная комбинация практического конструирования и интеллектуального роста создает прочную основу для успеха участников в быстро меняющемся технологическом ландшафте современности.

Департамент образования Администрации г. Екатеринбурга
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 36 им. М.П. Одицова
620078, г. Екатеринбург, ул. Малышева, 134 тел. 8(343) 374-02-91, e-mail: soch36@eduekb.ru

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

СЕНТЯБРЬ						
Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
	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				

ОКТАБРЬ						
Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
			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	

НОЯБРЬ						
Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
						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						

ДЕКАБРЬ						
Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
	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			

ЯНВАРЬ						
Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
				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

ФЕВРАЛЬ						
Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
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

МАРТ						
Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
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				

АПРЕЛЬ						
Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
			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		

МАЙ						
Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
					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						

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ	
	УЧЕБНЫЕ ДНИ
	ВЫХОДНЫЕ, ПРАЗДНИЧНЫЕ ДНИ
	КАНИКУЛЫ
	ДНИ ОКОНЧАНИЯ ТРИМЕСТРА/ПОЛУГОДИЯ
	ДНИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Срок освоения программы определяется содержанием программы и составляет 1 год.

Режим занятий, объём: Занятия проходят 1 раз в неделю по 1 академическому часу.

Год обучения	Продолжительность занятия	Периодичность занятий в неделю	Количество часов в неделю	Общее количество часов в год	В том числе	
					Часы теоретических занятий	Часы практических занятий
1 год	1 ч	1 раза	1 ч	34	10,5	23,5

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля) по разделам
		Всего	Теоретических	Практических	
1.	Техника безопасности и правила поведения в кабинете. Диагностика	1	0,5	0,5	Опрос
2.	Первые шаги в пилотировании	6	3	3	Практическая работа
3.	Основы аэродинамики и устройства БПЛА	8	2	3	Практическая работа
4.	Работа с системами телеметрии и настройка	9	2	7	Практическая работа
5.	Основы программирования на Python	8	2	6	Практическая работа
6.	Автономные полеты и решение практических задач	2	1	1	Практическая работа
	Итого	34	10,5	23,5	

Содержание учебного плана

I. Техника безопасности и правила поведения в кабинете (1 ч.)

Тема: Правила безопасной работы с оборудованием и материалами.

Содержание урока: Знакомство с инструктажами и журналом по технике безопасности. Практика: Подписание инструктажей по технике безопасности. Практическое знакомство с оборудованием и тренажерами, которые будут использоваться в ходе обучения. Проверка начальных знаний и навыков обучающихся в форме беседы или анкетирования.

II. Первые шаги в пилотировании(6 ч.)

Тема 1. История развития БПЛА. Классификация и применение.

Содержание урока: Определение БПЛА, типология исполнительных механизмов и компонентов квадрокоптера. Этапы развития беспилотных летательных аппаратов. Классификация БПЛА по массе, дальности полета и назначению. Гражданские и коммерческие сферы применения

Тема 2. Основы аэродинамики. Принципы полёта мультикоптера.

Содержание урока: Ознакомление с элементами предложенного комплекта, первичные навыки подключения элементов. Основные физические принципы полета. Объяснение понятий подъемной силы, тяги, сопротивления. Принципы управления мультикоптером: крен, тангаж, рыскание, газ.

Тема 3. Конструкция БПЛА: рама, двигатели, пропеллеры.

Содержание урока: Теоретическое обоснование кинематики перемещения дронов, виды приводов и двигателей, расчет силы тяги и скорости. Сборка и установка двигателей на раму. Балансировка пропеллеров.

Тема 4. Полетный контроллер и датчики (GPS, IMU).

Содержание урока: Классификация сенсорных модулей, устройство и назначение датчиков, метод обработки сигналов. Архитектура полетного контроллера. Назначение и принципы работы основных датчиков: гироскоп, акселерометр, магнитометр, барометр, GPSприемник. Практика: Знакомство с популярными моделями полетных контроллеров (например, Pixhawk, NAZA). Визуальное определение датчиков на плате. Подключение полетного контроллера к компьютеру, знакомство с интерфейсом программы-конфигуратора.

Тема 5. Радиоуправление и телеметрия.

Содержание урока: Элементы логической структуры программы, создание последовательных инструкций для контроллера, отладка и тестирование программного кода. Принципы работы аппаратуры радиоуправления. Диапазоны частот. Протоколы передачи телеметрических данных.

Тема 6. Итоговая проверка знаний.

Содержание урока: Проверочная работа по основным вопросам теории и практики, выявление пробелов в знаниях учеников.

III. Основы аэродинамики и устройства БПЛА (8 ч.)

Тема 1. Предполетная подготовка и проверка.

Содержание урока: Анализ особенностей привода, проверка всех модулей.

Выполнение полного цикла предполетной подготовки: проверка соединений, калибровка датчиков, диагностика систем.

Тема 2. Отработка взлёта и посадки.

Содержание урока: Основы ориентации в пространстве. Координатная система управления. Практика реализации программы: взлет, посадка, удержание позиции.

Тема 3. Ориентация в пространстве. Базовые манёвры.

Содержание урока: Основы работы с управлением на практике. Отработка плавности управления.

Тема 4. Передвижение в пространстве.

Содержание урока: Взлёт, полёт по заданной траектории, посадка в начальную позицию. Отработка плавности управления.

Тема 5. Применение БПЛА.

Содержание урока: Обзор предприятий и организаций, использующих БПЛА в своей деятельности: сельское хозяйство, мониторинг объектов, МЧС.

Анализ кейсов применения БПЛА в деятельности предприятий и организаций разных областей:

- Сельское хозяйство. Применение БПЛА для мониторинга состояния посевов, выявления болезней растений, подсчета всхожести, точного внесения удобрений и средств защиты растений. Экономический эффект от использования.

- Промышленность и мониторинг объектов: Использование дронов для инспекции высотных сооружений, трубопроводов, газгольдеров, нефтяных резервуаров и линий электропередач. Повышение безопасности и сокращение сроков обследования.

- МЧС России: Поисково-спасательные операции в труднодоступной местности. Мониторинг паводковой и пожарной обстановки (лесные и ландшафтные пожары). Доставка грузов в зоны ЧС.

- Строительство и архитектура: Использование БПЛА для создания 3Dмоделей и карт строящихся объектов, контроля объемов земляных работ.

- Транспортная инфраструктура: Мониторинг состояния автомобильных и железных дорог региона.

- Правовое регулирование: Особенности полетов, ограничения, связанные с близостью к крупным аэропортам и режимными предприятиями.

Тема 6. Применение БПЛА. Практика.

Содержание урока: Выполнение технической задачи переноса груза на расстояние, исследование местности на наличие объектов.

Тема 7. Диагностика и устранение простых неисправностей.

Содержание урока: Типовые неисправности БПЛА и методы их диагностики. Практика: Выявление и устранение простых неисправностей: проверка соединений, замена пропеллеров, калибровка датчиков. Содержание уроков: Самостоятельное

проектирование колесного робота с заданными параметрами, оптимизация конструкции и программной части.

Тема 8. Итоговое занятие «Основы аэродинамики и устройства БПЛА».

Теория: Контрольное тестирование по теоретическим вопросам модуля.

Выполнение практического задания по сборке и предполетной подготовке БПЛА.

Практика: Комплексное практическое задание по усвоению навыков сборки, настройки и предполетной подготовки БПЛА

IV. Работа с системами телеметрии и настройка (9 ч.)

Тема 1. Введение в программное обеспечение для БПЛА: Mission Planner, QGroundControl. Установка и интерфейс.

Содержание урока: Установка и первоначальная настройка программного обеспечения. Подключение к полетному контроллеру.

Тема 2. Протокол передачи данных MAVLink: принципы работы, структура сообщений.

Содержание урока: Изучение протокола MAVLink: архитектура, типы сообщений, структура данных. Назначение и особенности использования в беспилотной авиации.

Тема 3. Калибровка датчиков: компас, акселерометр, гироскоп. Практическое занятие.

Содержание урока: Принципы калибровки датчиков. Требования к условиям проведения калибровки. Поэтапное выполнение калибровки компаса, акселерометра и гироскопа. Проверка корректности калибровки.

Тема 4. Калибровка радиоаппаратуры: настройка пульта управления, приемника.

Содержание урока Принципы настройки радиоаппаратуры. Калибровка стиков, настройка концевиков. Практика: Практическая калибровка пульта управления и приемника. Проверка правильности настройки.

Тема 5. Основные параметры полетного контроллера: настройка режимов полета, стабилизации.

Содержание урока: Настройка базовых параметров полетного контроллера. Проверка работы режимов стабилизации.

Тема 6. Расширенные параметры полетного контроллера: PIDнастройки, фильтры..

Содержание урока: Изучение расширенных параметров настройки: PID-регуляторы, фильтры сигналов. Влияние параметров на полетные характеристики.

Тема 7. Настройка полетных режимов: позиционирование, альтхолд, автономные миссии.

Содержание урока: Принципы работы различных полетных режимов.

Особенности настройки и использования. Практика: Настройка и тестирование полетных режимов. Отработка переключения между режимами.

Тема 8. Подготовка к полетному заданию: комплексная проверка и настройка.

Содержание урока: Полная подготовка БПЛА к полетному заданию.

Комплексная проверка систем.

Тема 9. Практикум: полный цикл настройки БПЛА для конкретной задачи.

Содержание урока: Полный цикл настройки БПЛА для конкретной практической задачи. От планирования до тестирования.

V. ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА PYTHON (8 ч.)

Тема 1. Введение в Python. Установка интерпретатора и среды разработки.

Содержание урока: Знакомство с языком Python: история, особенности, области применения. Обзор сред разработки (IDE).

Тема 2. Базовый синтаксис: переменные, типы данных, операторы. Ввод и вывод данных. Форматирование строк.

Содержание урока: Понятие переменной. Основные типы данных: целые числа, числа с плавающей точкой, строки, булевы значения. Написание программ с организацией ввода и вывода данных. Практика форматирования строк.

Тема 3. Библиотеки для работы с БПЛА: DroneKit, установка и настройка.

Содержание урока: Обзор библиотеки DroneKit. Возможности для работы с БПЛА.

Тема 4. Написание скрипта для автоматического взлета и посадки.

Содержание урока: Ключевые команды DroneKit, Необходимые предварительные условия, Важность ожидания, Базовый алгоритм (псевдокод). Практика: Разработка скрипта для автоматизации взлета и посадки БПЛА.

Тема 5. Программирование автономных полетов на Python с использованием DroneKit.

Содержание урока: Введение в автономные полеты дронов, Архитектура взаимодействия с дроном через DroneKit, Основные понятия и объекты DroneKit, Этапы автономного полета Практика: Написание скрипта на Python с использованием библиотеки DroneKit для реализации базового автономного полета (взлет, набор высоты, полет по заданным координатам, возврат в точку взлета, посадка). Тестирование и отладка скрипта на симуляторе (в SITL).

Тема 6. Обработка телеметрии в реальном времени.

Содержание урока: Принципы организации потока телеметрических данных в реальном времени. Ключевые параметры для мониторинга (координаты GPS, высота, скорость, заряд батареи, статус полетных режимов). Практика: Написание Python-скрипта для подключения к БПЛА, подписки на ключевые телеметрические атрибуты и их визуализации в реальном времени (построение простых графиков или вывод в консоль). Анализ полученных данных для оценки состояния системы.

Тема 7. Работа с компьютерным зрением: основы OpenCV для БПЛА.

Содержание урока: Введение в компьютерное зрение. Области применения на БПЛА: навигация, поиск объектов, слежение. Краткий обзор библиотеки OpenCV и ее основных функций для работы с изображениями. Практика: Установка OpenCV. Написание простейших скриптов для захвата изображения с виртуальной камеры

(или загруженного фото), применения фильтров (размытие, определение границ), распознавания простых геометрических фигур или цветовых маркеров.

Тема 8. Создание цифровых моделей местности.

Содержание урока. Практика: Планирование миссии аэрофотосъемки с перекрытием снимков для последующего изучения. Обработка полученного набора снимков в специализированном ПО (например, OpenDroneMap, Agisoft Metashape (образовательная версия)) для создания. Визуализация и измерение на полученной модели.

VI. Подведение итогов освоения программы «Управление и программирование БПЛА». (2 ч.)

Содержание урока Анкетирование обучающихся для сбора обратной связи об программе. Совместное обсуждение достигнутых результатов, пройденного пути и приобретенных компетенций. Обзор возможностей обучающихся в дальнейшем развитии БПЛА и IT.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Планируемые результаты освоения программы включают следующие направления: формирование универсальных учебных действий (личностных, регулятивных, коммуникативных, познавательных), учебную и общепользовательскую ИКТ-компетентность обучающихся, опыт исследовательской и проектной деятельности, навыки работы с информацией.

Личностные результаты:

- сформированность устойчивого интереса к техническим дисциплинам и научному познанию;
- осознанное отношение к выбору профессии, связанное с областью робототехники и информационных технологий;
- готовность к социальной активности и взаимодействию в команде;
- повышенная самооценка и уверенность в своих силах благодаря достижению конкретных успехов в проекте;
- ответственность за соблюдение мер безопасности при выполнении лабораторных работ и экспериментах.

Метапредметные результаты:

- навык постановки цели и выбора адекватных способов её достижения в условиях ограниченных ресурсов;
- владение методами решения проблем методом проб и ошибок, поэтапного улучшения и оптимизации решений;
- умения планировать свою деятельность, распределять временные рамки и организовывать рабочее пространство;
- способность формулировать гипотезы, проверять предположения путём экспериментов и делать выводы;

– опыт эффективного сотрудничества в группе, распределения ролей и совместной оценки результата работы.

Предметные результаты:

- освоение базовых понятий робототехники, включая классификацию роботов, типы приводов и датчики;
- умение проектировать механические конструкции и разрабатывать алгоритмы управления моделями роботов;
- представления о законах механики, физике движения и электрических цепях применительно к робототехнике;
- первоначальные навыки программирования в среде Python или аналогичных системах визуального кодирования;
- наличие портфолио выполненных образовательных проектов, демонстрирующих успехи в изучении предмета.

–

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Требования к помещению:

- компьютерный класс, отвечающий требованиям СанПиН для учреждений дополнительного образования;
- кабинет с 12 рабочими местами для обучающихся, рабочим местом преподавателя;
- качественное освещение.

Оборудование:

- системное программное обеспечение (Windows)
- проектор
- персональные компьютеры для работы с предустановленной операционной системой и специализированным ПО.
- наборы D16 FPV Квадрокоптера и Геоскан Пионер FP/

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Кадровое обеспечение программы предполагает наличие квалифицированного педагогического состава, обладающего необходимыми компетенциями в области робототехники. Преподаватели проходят специальное обучение и имеют опыт руководства детскими проектами в инженерно-технической сфере. Особое внимание уделяется непрерывному повышению квалификации преподавателей, регулярному обновлению методик и материалов, соответствующих актуальным тенденциям развития науки и техники. Для качественного сопровождения образовательного процесса рекомендуется привлечение консультантов-практиков из профильных вузов и предприятий региона.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Во всех группах отслеживается личностный рост ребёнка последующим параметрам:

- усвоение знаний по базовым темам программы;
- овладение умениями и навыками, предусмотренными программой;
- развитие художественного вкуса;
- формирование коммуникативных качеств, трудолюбия и работоспособности.

Используются следующие формы аттестации:

- анализ;
- викторина;
- Методы проверки:
- наблюдение;
- тестирование;
- анкетирование;
- опрос;
- защита проекта.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом занятии. В конце курса каждый учащийся выполняет индивидуальный проект в качестве зачетной работы. На последнем занятии проводится конференция, на которой учащиеся представляют свои работы и обсуждают их.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. №996-р
3. Конституция РФ
4. Семейный кодекс РФ от 29.12.1995 № 223-ФЗ;
5. «Основы законодательств РФ об охране здоровья граждан», утвержденные Верховным советом РФ от 22.07.1993 № 5487 - (ред. от 25.11.2009);
6. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ « Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;
7. Федеральный закон от «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», 2011г.
8. Королев, А.Л. Компьютерное моделирование / А.Л. Королев. - М.: БИНОМ. ЛЗ, 2013. - 230 с.
9. Калашникова О. В. «Проектная деятельность в робототехнике», книга для учителя, издательство «Дрофа», 2023 г.10.
10. Горбунова А. В. «Основы робототехники для начальной школы», учебное пособие, издательство «Учитель», 2023 г.
11. Брыксин А. Ю., Попова И. А. «Методика преподавания робототехники в школе», издательство «Просвещение», 2022 г.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 296520261781276660661547455625433911011083524551

Владелец Бабушкина Александра Сергеевна

Действителен с 16.02.2026 по 16.02.2027