

Управление образования администрации Беловского муниципального округа
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Ивановская средняя общеобразовательная школа»

Принято на заседании
педагогического совета
протокол № 1
от 27.08.2024г.

Утверждаю
и.о. директора
_____ С.Г. Лобанова
«Ивановская СОШ»
приказ №187 от 27.08.2024г.

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«ПРОквадрокоптер»

Возраст обучающихся: 11- 16 лет
Срок реализации: 1 год

Составитель:
Сузрюков С.В.
педагог
дополнительного
образования

Содержание

1. Комплекс основных характеристик	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи программы	5
1.3. Содержание программы	7
1.4. Планируемые результаты.....	8
2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	8
2.1. Календарный учебный график	9
2.2. Условия реализации программы	13
2.3. Оценочные материалы.....	14
2.4. Методические материалы	14
Список литературы	16

1. Комплекс основных характеристик

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Проквадрокоптер» имеет техническую направленность, реализуется на базе центра образования «Точка роста», созданного в рамках федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование», предназначена для учащихся 5-9 классов.

Программа направлена на формирование устойчивых навыков обращения с квадрокоптерами, реализацию таких задач, как ручное пилотирование, создание программ для автоматизации полетов. Данный курс уделяет особое внимание программированию квадрокоптеров с использованием смартфона, языка программирования Scratch, а также творческой деятельности в этой среде.

Программа ориентирована на получение общих знаний по программированию и алгоритмизации, направлению БПЛА и получение знаний в смежных областях, таких как физика и информационные технологии.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ПРОквадрокоптер» технической направленности разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ» (включая разноуровневые программы);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 г. №1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;
- Постановление Правительства Кемеровской области - Кузбасса от 20.07.2023 № 479 «Об организации оказания государственных услуг в социальной сфере на территории Кемеровской области - Кузбасса»;
- Устав и локальные нормативные акты МБОУ «Ивановская СОШ».

Актуальность программы.

Систематические занятия учащихся позволят сформировать современные информационные компетенции в динамично развивающейся области БПЛА и программирования.

Практическая значимость программы.

Практическое применение знаний из школьной программы физики и информатики, получение навыков пилотирования квадрокоптеров, также учащиеся смогут продолжить образование по выбранному профилю после завершения курса обучения в организациях профессионального и высшего образования по техническим специальностям.

Адресаты программы

Программа «Проквадрокоптер» предназначена для подростков в возрасте 11–16 лет, не имеющих ограниченных возможностей здоровья. Количество обучающихся в группе до 10 человек.

Состав группы постоянный, поскольку направлен на формирование «гибких» и «жестких» навыков и получение продуктового результата.

Режим занятий: длительность одного занятия для предметных модулей составляет 1 академический час, периодичность занятий – 1 раз в неделю.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 1 год.

Формы обучения: очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

Виды занятий – беседы, обсуждения, собеседование, деловые игры, практические занятия, анализ и решение проблемных ситуаций, Scrum-игра, беседы, игры, турниры, конкурсы решений, викторины, сеансы одновременной игры.

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества. Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий. Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;
- включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- контролем педагога за соблюдением обучающимися правил работы за персональным компьютером;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группев целом.

Объём общеразвивающей программы: 34 часа. Форма организации образовательной деятельности – групповая.

По уровню освоения программа общеразвивающая, ***одноуровневая***

(стартовый уровень).

Стартовый уровень направлен на формирование определенных компетенций (softskills «гибких навыков» и hardskills «жёстких навыков»).

«Гибкие навыки» (softskills) – комплекс неспециализированных, важных надпрофессиональных навыков, которые отвечают за успешное участие в рабочем процессе, высокую производительность, являются сквозными, однако не связаны с конкретной предметной областью (Laura H. Lippman, Renee Ryberg, 2015)

«Жёсткие навыки» (hardskills) – профессиональные навыки, которым можно научить и которые можно измерить (Биккулова О., 2017).

Результатом освоения данной программы является освоение общедоступной и универсальной информации, имеющей минимальную сложность - представление о возможностях грамотности, формирование и развитие умения анализировать, извлекать необходимую информацию, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением терминологии и символики, стимулирование «генерации идей», мотивация обучающихся к познанию, применение в проектной деятельности, трудовой деятельности и формирование «гибких навыков» (softskills):

- инженерное и изобретательское мышление;
- креативность;
- критическое мышление;
- умение искать и анализировать информацию (datascouting);
- умение принимать решения;
- умение защищать свою точку зрения;
- коммуникативность;
- командная работа;
- умение презентовать публичное выступление;
- управление временем;
- эмоциональный интеллект.

После освоения содержания программы проводится контрольное занятие (соревнование-игра), позволяющая обобщить полученные знания обучающимися (срез знаний, умений и навыков).

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она направлена на удовлетворение потребностей учащихся в активных формах познавательной деятельности. В центре современной концепции образования лежит идея развития личности, формирование его творческих способностей, воспитание личностных качеств. Зачисление производится без какого-либо предварительного отбора.

Обучение основывается на следующих **педагогических принципах**:

- личностно ориентированный подход (через обращение к опыту обучающегося);
- принцип природосообразности (учёт возрастных и психологических особенностей обучающихся);
- принципы систематичности, последовательности и наглядности обучения.

1.2. Цель и задачи

Цель: обучение обучающихся основам робототехники, устройства беспилотных летательных аппаратов, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования и сборки.

Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов;
- научить приемам сборки и программирования беспилотных летательных аппаратов;
- привить культуру производства и сборки;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- Развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

1.3. Содержание программы

Учебно-тематический план

№ урока	Тема раздела, урока	Кол- во часов			Формы контроля
		итого	теория	практика	
1.	Введение в курс	5	5		Устный опрос
2.	<i>Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера</i>	7	3	4	Фронтальные опросы и наблюдения
3.	<i>Визуальное пилотирование</i>	17	7	10	Фронтальные опросы и наблюдения
4.	<i>Соревнование</i>	5	1	4	наблюдения
Итого		34	16	18	

Содержание программы

Раздел 1. Введение в курс

Теория. Что такое БПЛА. История создания, разновидности, применение беспилотных летательных аппаратов в наше время, в ближайшем будущем. Виды коптеров. Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Беспилотные и коллекторные моторы

Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом

Форма проведения занятий – учебная дискуссия, эвристическая беседа

Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера

Теория. Знакомство. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров. Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности.

Практика. Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, изучение компонентов, отработка теоретических знаний по подготовке и замене элементов квадрокоптера. Настройка, подключение аппаратуры.

Форма проведения занятий - практико-ориентированные учебные занятия, работа в мини- группах

Раздел 3. Визуальное пилотирование

Теория. Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров. Повторение ТБ. Теоретические знания по взлету, полету вперед, назад влево, вправо, зависанию в воздухе, а так же по изменению высоты.

Практика. Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, получение первичного опыта управления квадрокоптером. Развитие навыков управления, подготовки и настройки квадрокоптера.

Обучение взлету, посадки, удержанию высоты. Отработка прямолинейного полета, полета по кругу с удержанием и изменением высоты. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий. Полеты с изменением траектории. Аэрофотосъемка. Выполнение полетов на время. Соревновательный этап среди учащихся курса.

Форма проведения занятий - практико-ориентированные учебные занятия, работа в мини-группах

1.4 Планируемые результаты

Предметными результатами изучения данного курса является формирование следующих знаний и умений:

- правила техники безопасности при эксплуатации БПЛА;
- основные компоненты БПЛА;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- основы работы в среде блочного программирования;
- основы работы с графическим редактором;
- основы программирования автономных полетов БПЛА;
- способы настройки и подготовки БПЛА к полету.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Сентябрь			Беседа	1	Вводное занятие. Теория БПЛА	МБОУ «Ивановская СОШ»	
2.	Сентябрь			Беседа	1	История создания, разновидности, применение БПЛА. Виды коптеров.	МБОУ «Ивановская СОШ»	Опрос
3.	Сентябрь			Беседа Практическое занятие	1	Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер.	МБОУ «Ивановская СОШ»	Опрос
4.	Сентябрь			Беседа Практическое занятие	1	Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы.	МБОУ «Ивановская СОШ»	Групповая оценка работ
5.	Октябрь			Беседа	1	Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом	МБОУ «Ивановская СОШ»	Опрос
6.	Октябрь			Лекция	1	Знакомство с квадрокоптерами «Пионермини».	МБОУ «Ивановская СОШ»	
7.	Октябрь			Лекция	1	Знакомство с квадрокоптерами «Пионермини».	МБОУ «Ивановская СОШ»	
8.	Октябрь			Лекция	1	Изучение компонентов. Зарядка	МБОУ «Ивановская СОШ»	Тест

						аккумуляторных батарей, установка.		
9.	Ноябрь			Лекция	1	Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров	МБОУ «Ивановская СОШ»	
10.	Ноябрь			Лекция	1	Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности	МБОУ «Ивановская СОШ»	
11.	Ноябрь			Беседа	1	Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности	МБОУ «Ивановская СОШ»	
12.	Ноябрь			Беседа	1	Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности	МБОУ «Ивановская СОШ»	Групповая оценка работ
13.	Декабрь			Беседа	1	Теория ручного визуального пилотирования.	МБОУ «Ивановская СОШ»	Тест
14.	Декабрь			Лекция	1	Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров	МБОУ «Ивановская СОШ»	Групповая оценка работ
15.	Декабрь			Лекция	1	Первая медицинская помощь. Виды кровотечений. Способы наложения повязок. Промежуточная диагностическая работа	МБОУ «Ивановская СОШ»	
16.	Декабрь			Практическое занятие Беседа	1	Первый взлет. 3 высоте.	МБОУ «Ивановская СОШ»	Опрос

17.	Январь			Беседа	1	Первый взлет. Зависание на малой высоте.	МБОУ «Ивановская СОШ»	Тестирование
18.	Январь			Практическое занятие	1	Привыкание к пульту управления.	МБОУ «Ивановская СОШ» Кабинет «Точки роста	
19.	Январь			Беседа	1	Полёты на коптере. Взлет. Висение.	МБОУ «Ивановская СОШ»	Групповая оценка работ
20.	Февраль			Лекция	1	Полёты на коптере. Взлет. Посадка	МБОУ «Ивановская СОШ»	Групповая оценка работ
21.	Февраль			Лекция	1	Полёты на коптере. Взлет.	МБОУ «Ивановская СОШ»	Тест
22.	Февраль			Лекция	1	Полёты на коптере. Взлет.	МБОУ «Ивановская СОШ» Кабинет	Опрос
23.	Февраль			Практическое занятие	1	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	МБОУ «Ивановская СОШ»	Опрос
24.	Март			Практическое занятие	1	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	МБОУ «Ивановская СОШ»	
25.	Март				1	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	МБОУ «Ивановская СОШ» Кабинет	Тест
26.	Март			Практическое занятие	1	Полёты на коптере. Взлет.	МБОУ «Ивановская СОШ»	Беседа

27.	Апрель			Практическое занятие	1	Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.	МБОУ «Ивановская СОШ»	
28.	Апрель			Практическое занятие	1	Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий. Посадка.	МБОУ «Ивановская СОШ»	
29.	Апрель			Практическое занятие	1	Полет с использованием функции удержания высоты и курса.	МБОУ «Ивановская СОШ»	
30.	Апрель			Практическое занятие	1	Полет с использованием функции удержания высоты и курса.	МБОУ «Ивановская СОШ»	
31.	Май			Практическое занятие	1	Произведение аэрофотосъемки	МБОУ «Ивановская СОШ»	
32.	Май			Практическое занятие	1	Соревнование	МБОУ «Ивановская СОШ»	
33.	Май			Практическое	1	Соревнование	МБОУ «Ивановская	Групповая оценка

				заняти е			СОШ»	работ
34.	Май			Практи ческое заняти е	1	Соревнование	МБОУ «Ивановская СОШ»	

2.2 Условия реализации программы

2.2.1 Материально - техническое обеспечение

1. Персональный компьютер - рабочее место учителя и учащихся.
2. Мультимедиапроектор.
3. Принтер
4. Комплект сетевого оборудования с подключением к сети Интернет
5. Устройства вывода звуковой информации (наушники, колонки, микрофон)
6. Устройства для ручного ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами (клавиатура и мышь)
7. Сканер
8. Цифровой фотоаппарат
9. Внешний накопитель информации (или флеш - память)
10. Квадрокоптер «Пионер мини»

2.2.2 Информационное обеспечение

1. <http://www.edu.ru> (Федеральный портал «Российское образование»)
2. <http://school.edu.ru> (Российский общеобразовательный портал)
2. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Мультикоптер- общий обзор квадрокоптеров](https://ru.wikipedia.org/wiki/Мультикоптер-общий_обзор_квадрокоптеров)
3. http://mediaworx.ru/wp-content/uploads/2018/05/Tello_User_Manual_V1.2_RU_Lock.pdf
4. <http://quad-copter.ru/dji-tello.html> - обзор квадрокоптера

2.2.3 Кадровое обеспечение

Дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Проквадрокоптер» реализует педагог дополнительного образования, имеющий высшее профессиональное образование и/или:

- среднее профессиональное образование,
- дополнительное профессиональное образование по направлению "Образование и педагогика" в области, соответствующей направленности образовательной программы.

Педагог, реализующий данную программу, повышает свой

профессиональный уровень через систему повышения квалификации и самообразования.

2.3. Формы аттестации

Способы определения результативности:

- педагогическое наблюдение;
- результаты промежуточного тестирования на предмет усвоения материала;
- защита проектов;
- участие воспитанников в мероприятиях (соревнованиях, конференции, олимпиадах);
- активность обучающихся на занятиях.

Формы аттестации: самостоятельная работа, зачет, соревнования, презентация творческих работ, самоанализ, защита проектов на научно-практической конференции, выявление лидеров и награждение.

2.4. Оценочные и методические материалы

Формы контроля:

Текущий контроль осуществляется на каждом занятии, по мере накопления учащимися знаний и опыта проводятся контрольные занятия в виде соревнований между группами.

Промежуточный контроль осуществляется после изучения блока материала в виде теоретического теста и практического выполнения технических заданий.

Итоговый контроль – создание проекта, участие в соревнованиях.

2.5 Методические материалы

Предполагается методика занятий:

- методы обучения (словесный, наглядно-практический;
- объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательско - проблемный; игровой, дискуссионный, проектный и др.) и воспитания (убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация и др.);
- формы организации образовательного процесса: индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая;
- формы организации учебного занятия - беседа, диспут, защита проектов, игра, лабораторное занятие, лекция, мастер-класс, наблюдение, олимпиада, открытое занятие, практическое занятие, презентация;
- педагогические технологии - технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология программированного обучения, технология модульного обучения, технология блочно-модульного обучения, технология дифференцированного обучения, технология разноуровневого обучения, технологии развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология дистанционного

- обучения, технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности, технология игровой деятельности,
- коммуникативная технология обучения, технология коллективной творческой деятельности, технология развития критического мышления через чтение и письмо, технология портфолио, технология педагогической мастерской, технология образа и мысли, технология решения изобретательских задач и др.
 - алгоритм учебного занятия - краткое описание структуры занятия и его этапов, лекционный материал, практические задания;
 - дидактические материалы - раздаточные материалы, инструкционные, технологические карты, задания, упражнения, образцы изделий и т.п.

2.6 Список литературы

Учебно-методическая литература для педагога

Основная:

1. Белинская Ю.С. «Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета». Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. №4. Режим доступа: <http://ainsnt.ru/doc/551872.html> (дата обращения 02.09.2022).
2. Гурьянов А. Е. «Моделирование управления квадрокоптером». Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 №8 Режим доступа: <http://www.ainjournal.ru/doc/723331.html> (дата обращения 02.09.2022).
3. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.
4. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3. Режим доступа: <http://engineering-science.ru/archive.html> (дата обращения 02.09.2022).
5. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с.

Дополнительная:

6. Alderete T.S. "Simulator Aero Model Implementation" NASA Ames Research Center, Moffett Field, California. P. 21. Режим доступа: <http://www.aviationsystemsdivision.arc.nasa.gov/publications/hitl/rtsim/Toms.pdf> (дата обращения 02.09.2022).
7. LIPO SAFETY AND MANAGEMENT: Режим доступа: <http://aerobot.com.au/support/training/lipo-safety> (Дата обращения 02.09.2022)
8. Лекции от «Коптер-экспресс» <https://ru.coex.tech/education>.
9. Murray R.M., Li Z, Sastry S.S. A Mathematical Introduction to Robotic Manipulation. SRC Press, 1994. P. 474.

Литература для учащихся:

1. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с. 13. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 337.
2. Редакция Tom'sHardwareGuide. FPV- мультикоптеры: обзор технологии и железа. 25 июня 2014. Режим доступа: http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html (Дата обращения 02.09.2022).
3. Видеоуроки DJI Tutorials: <https://pilotHub.ru/news/mavic-air-user-guide>