

Управление образованием Буйского муниципального района Костромской области
Муниципальное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №1 имени Ивана Нечаева
г.п.п. Чистые Боры Буйского муниципального района Костромской области

Рассмотрено Экспертным советом «30» 09 2021 года Протокол № 1	Утверждено Приказ № 116/1 « 6» 10 2021 года
--	---

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности

«Пилотирование и программирование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)»

Возраст учащихся: 11-14 лет
Срок реализации: 1 год (18 ч)

Автор-составитель:
Нечаева Ольга Сергеевна
педагог дополнительного образования

г.п.п.Чистые Боры 2021 г.

1. Пояснительная записка

Направленность программы.

Общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования «Пилотирование и программирование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)» имеет техническую направленность. Она предполагает дополнительное образование детей в области беспилотной авиации и программирования.

Актуальность программы

Одно из важнейших направлений в современной авиации связано с разработкой беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). В настоящее время БПЛА различных типов и назначения не только стоят на вооружении многих армий мира, но и активно используются в гражданской сфере. Широкий спектр практических применений БПЛА охватывает решение следующих основных задач: разведка и боевые действия; мониторинг экологической обстановки; поддержание сетевых телекоммуникаций; контроль морского судоходства, логистика, сельское хозяйство, строительство, кинематограф и многое другое. Таким образом, обучение школьников эксплуатации квадрокоптеров отвечает современным тенденциям и является перспективным направлением деятельности.

Новизна

Новизна данной программы заключается прежде всего в освоении нового высокотехнологичного оборудования. Учащиеся получают возможность не только освоить теоретические знания, но и применить их на практике. Данная программа предусматривает большее количество практических занятий и решение прикладных задач по использованию БПЛА.

Педагогическая целесообразность

Программа создает условия для доступного открытого качественного и привлекательного образования. Реализация программы позволяет:

- выявлять детей, одаренных в технической области в программировании
- организовывать практически значимую деятельность детей
- приобщать учащихся к современным технологиям и тенденциям
- поощрять самостоятельную работу детей
- учить детей решать практически значимые задачи и проблемы

Цель программы: создание условий для освоения обучающимися компетенций в области программирования и аэротехнологии

Задачи:

Обучающие:

- учить применять навыки программирования для решения конкретной задачи (программирование беспилотных летательных аппаратов);
- развивать навыки управления беспилотными летательными аппаратами на практике;
- развивать навыки проектной деятельности.

Развивающие:

- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
- сформировать умение выступать публично

Воспитательные:

- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Отличительные особенности данной программы

Данная программа имеет краткие сроки обучения и направлена на то, чтобы дать детям только основные базовые знания в области аэротехнологий и программирования. При прохождении курса обучения учащиеся осваивают необходимые компетенции, а также знания о том, где и как данные компетенции можно применять. Дальнейшая работа по применению полученных знаний и умений может вестись вне курса индивидуально в зависимости от запроса конкретного учащегося. Также навыки, полученные учащимися, могут применяться для решения прикладных задач в рамках различных образовательных предметов, проектов, внеурочной и воспитательной деятельности.

Организационно-педагогические основы

Обучающиеся, для которой программа актуальна

Программа рассчитана на учащихся 11-15 лет (5-9 классы), без ограничений по состоянию здоровья. Исходя из технических возможностей (3 малых квадрокоптера) целесообразно набирать группы не более 6 человек, по 2 человека на квадрокоптер. Возрастной состав групп не имеет значения. Набор производится произвольно, по желанию учащихся. При большом количестве желающих, возможно сформировать несколько групп. Состав групп постоянный.

Формы и режим занятий по программе;

Занятия будут проводиться очно на базе Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста», созданного в целях развития и реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного и гуманитарного профилей.

Занятия проходят 1 раз в две недели и состоят из теоретической и практической частей по 20-30 минут каждая, в общем 40-60 минут. Группа состоит из 3 – 6 человек, не более 2 человек на квадрокоптер.

Объем и срок реализации программы

Программа рассчитана на 1 год обучения – 18 часов.

2. Планируемые результаты

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;

- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы обучающиеся должны знать:

- что такое бпла и их предназначение
- технику безопасности полетов
- принципы работы бпла
- принципы построения блок-схем

уметь:

- эксплуатировать БПЛА (пилотирование, обслуживание)
- составлять программы полетов
- составлять алгоритмы для решения прикладных задач
- реализовывать алгоритмы в виде программ
- представлять свой проект

3. Содержание программы

Особенностью учебного плана является совмещение теоретических и практических занятий. Так как время полета квадрокоптера не превышает 15 минут, то целесообразно комбинировать на одном занятии теоретический материал и практические занятия из тем 1 и 2.

Учебный план

№	Тема	Количество часов		всего	Формы контроля
		Теория	Практика		
1	Теоретические основы	3		3	Тест
2	Эксплуатация квадрокоптера	0,5	5,5	6	Зачет (практическая работа + тест)
3	Программирование полета квадрокоптера	0,5	8,5	9	Практическая работа (Проект)
		18 часов			

Содержание учебного плана

№	Тема	Содержание темы
1	Теоретические основы	Закон о БПЛА (Федеральные правила использования воздушного пространства РФ) Терминология Техника безопасности полётов История развития Принципы управления и строение квадрокоптеров. Литий-полимерные аккумуляторы.
2	Эксплуатация квадрокоптера	Инструктаж по технике безопасности полетов. Сборка, зарядка, настройка хранение квадрокоптера. Установка и работа с приложением Tello. Учебные полёты: взлёт, посадка, перемещения вперед-назад, влево-вправо, поворот, режимы полетов. Фото и видеосъемка. Разбор аварийных ситуаций.
3	Программирование полета квадрокоптера	Установка и работа с приложением Tello Edu. Составление программы полета, позиционирования по меткам, программирование группового полёта. Программирование полета в Scratch

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

Календарный учебный график

Период обучения — сентябрь-май.

Количество учебных недель — 36.

Количество часов — 18

Режим проведения занятий: 1 раз в две недели.

N п/п	Месяц	Число	Время	Кол- во часов	Тема Теоретическая	Тема Практическая	Место проведения	Форма контроля
1.				1	Закон о БПЛА (Федеральные правила использования воздушного пространства РФ)	Установка и работа с приложением Tello.	каб 13	Самооценк а
2.				1	Техника безопасности полётов Литий-полимерные аккумуляторы.	Инструктаж по технике безопасности полетов. Сборка, зарядка, настройка, хранение квадрокоптера.	каб 13	Практичес кое задание
3.				1	Терминология	Учебные полёты: взлёт, посадка, перемещения вперед- назад, влево-вправо, поворот	каб 13 холл улица	Практичес кое задание
4.				1	История развития	Учебные полёты: взлёт, посадка, перемещения вперед- назад, влево-вправо, поворот	каб 13 холл улица	Практичес кое задание
5.				1	Принципы управления и строение квадрокоптеров.	Учебные полёты: режимы полетов.	каб 13 холл улица	Практичес кое задание
6.				1		Учебные полёты: режимы полетов.	холл улица	Тестовые задания
7.				1		Фото и видеосъемка.	каб 13 холл улица	Самооценк а
8.				1	Разбор аварийных ситуаций.	Учебные полёты	каб 13 холл улица	Практичес кое задание
9.				1		Установка и работа с приложением Tello Edu.	каб 13 холл	Практичес кое задание
10.				1		Составление программы полета одного квадрокоптера	каб 13	Самооценк а
11.				1		позиционирование по меткам	каб 13 холл	Самооценк а

12.				1		программирование группового полёта.	каб 13 холл улица	Практическое задание
13.				1	Основы программирования в Scratch	Программирование полета в Scratch	каб 13 холл	Самооценка
14.				1		Программирование полета в Scratch	каб 13 холл	Практическое задание
15.				1	Выбор темы, постановка цели и задач	Работа над проектом	каб 13	
16.				1	Составление плана проекта, подбор ресурсов	Работа над проектом	каб 13	
17.				1		Работа над проектом	каб 13	
18.				1	Представление проектов Подведение итогов		каб 13 холл	Проект

Условия реализации программы

Нормативно-правовые основы реализации программы

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ
- Приказ Министерства просвещения РФ N 196 от 09.11.2018г. "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ № 41 от 04.07.2014г. «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14«Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»
- Приказ Министерства просвещения РФ N467 от 03.09.2019г. «Об утверждении целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей»
- Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006г. №06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
- Концепция развития дополнительного образования детей (утв. Распоряжением Правительства РФ 4.09.2014 г. №1726-р)
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций ДО детей»
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»)

- Приказ Минтруда и социальной защиты населения Российской Федерации от 5 мая 2018 г. №298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
- Письмо Минобрнауки России от 18.08.2017 г. №09-16-72 «О направлении методических рекомендаций по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности»
- Письмо Минобрнауки России от 28.04.2017 № ВК-1232/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей»)
- Письмо Минобрнауки России от 25.07.2016 № 09-1790 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Рекомендациями по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»)
- Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»)
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018 г. №298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (с приложением текста профессионального стандарта).

Материально-техническое обеспечение

- ноутбук: подключены к единой сети Wi-Fi с доступом в интернет;
- презентационное оборудование (проектор с экраном) с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;
- поля меток
- Wi-Fi роутер
- Смартфон XIAOMI Redmi Note 9
- Карта памяти micro SDXC UHS-I SANDISK Ultra 80
- Квадрокоптер тип 2:DJI Ryze TelloEdu – 3 шт.

Информационное обеспечение

Инструкции

1. <https://coptertime.ru/reviews/manuals/instruktsii-pervyy-polyet-dji-mavic-2-instruktsiya-na-russkom/>
2. <https://pilotHub.ru/news/mavic-air-user-guide>
3. https://dron-repair.net/download/Mavic_Air_Full_User_Manual_RU.pdf

Техника безопасности

4. <https://digbox.ru/news/10-pravil-tekhniki-bezopasnosti-poletov-na-kvadrokoptere/>

Документация

5. <https://www.dji.com/ru/mavic-air-2/downloads>

Виды и формы контроля

Текущий контроль

Устный/письменный опрос

Самооценка своих знаний и умений

Промежуточный контроль

Тестовые задания

Практические задания

Итоговый контроль

Проект (групповой или индивидуальный)

Оценочные материалы

Критериями оценки результативности обучения являются:

- критерии оценки уровня теоретической подготовки: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора; развитость практических навыков работы со специальной литературой;
- критерии оценки уровня практической подготовки: соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения специальным оборудованием и оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности;
- критерии оценки уровня личностного развития детей: культура организации практической деятельности; культура поведения; творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе.

Методические материалы

Методическое обеспечение программы:

Образовательный процесс предусматривает развитие природных задатков детей, реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие направлено на обеспечение развития личности обучающегося, следовательно планирование и проведение занятий проводится в соответствии с личностно-ориентированной технологией и системно-деятельностным методом обучения.

Данная образовательная программа предполагает вариативный подход, предусматривающий творческую инициативу со стороны учеников и преподавателя в том, что относится к порядку освоения раздела, использования дополнительных материалов, методики проведения занятий.

Реализуя представленную образовательную программу, преподаватель располагает возможностью в зависимости от особенностей группы обучающихся изменять в большую или меньшую сторону уровень сложности учебного материала.

Формы проведения занятий

- Лекционные занятия. С целью повышения качества усвоения материала предполагается внести в лекционные занятия элементы игровой активности. Таким образом, за счет смены видов деятельности, возрастет качество восприятия материала.

- Практические занятия. Занятия представляют работу по проектированию и конструированию беспилотного летательного аппарата и руководство технологическим процессом. В ходе практических занятий ученики приобретают умения и навыки работы в условиях технической лаборатории и на практике применяют теоретические знания по дисциплинам физико-математического и естественнонаучного профиля.

- Экскурсии на производства. Данная форма занятий позволит ученикам сформировать наиболее полное представление о состоянии отрасли и перспективах ее дальнейшего развития.

- Соревнования. Помимо соревнований, предусмотренных учебной программой, обучающиеся имеют возможность принимать участие в сторонних соревнованиях различного уровня. Данная форма занятий включает обязательный инструктаж учеников по правилам техники безопасности при эксплуатации БПЛА.

Принципы обучения

1. Научность. Обучающиеся в рамках образовательной программы получают достоверный материал, проверенный на практике и актуальный новейшим научно-техническим достижениям.

2. Доступность. Данный принцип предполагает соответствие сложности учебного материала степени общего развития учеников, что преследует цель наиболее качественного усвоения знаний и навыков учащимися.
3. Связь теории с практикой. Принцип предусматривает практическое применение теоретических знаний, полученных обучающимися.
4. Воспитательный характер обучения. В ходе процесса обучения, помимо освоения знаний и приобретения навыков, ученик также развивает свои интеллектуальные и моральные качества. 9
5. Сознательность и активность обучения. В ходе учебного процесса обучающийся должен действовать обоснованно, сознательно. Процесс обучения предполагает инициативность и самостоятельность обучающихся, развитие критического мышления.
6. Наглядность. Использование определенных образцов технических изделий и видеоматериалов образовательного характера в ходе преподавания техники сборки.
7. Систематичность и последовательность. Логически последовательная реализация учебного материала в виде упорядоченной системы, преследующая цель наиболее качественного его усвоения.

8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качественное обучение предполагает уверенное освоение обучающимися знаний умений и навыков, следовательно, для достижения результата, необходимо закреплять приобретенные знания, умения и навыки регулярным повторением

1. Научность. Обучающиеся в рамках образовательной программы получают достоверный материал, проверенный на практике и актуальный новейшим научно-техническим достижениям.

2. Доступность. Данный принцип предполагает соответствие сложности учебного материала степени общего развития учеников, что преследует цель наиболее качественного усвоения знаний и навыков учащимися.

3. Связь теории с практикой. Принцип предусматривает практическое применение теоретических знаний, полученных обучающимися.

4. Воспитательный характер обучения. В ходе процесса обучения, помимо освоения знаний и приобретения навыков, ученик также развивает свои интеллектуальные и моральные качества. 9

5. Сознательность и активность обучения. В ходе учебного процесса обучающийся должен действовать обоснованно, сознательно. Процесс обучения предполагает инициативность и самостоятельность обучающихся, развитие критического мышления.

6. Наглядность. Использование определенных образцов технических изделий и видеоматериалов образовательного характера в ходе преподавания техники сборки.

7. Систематичность и последовательность. Логически последовательная реализация учебного материала в виде упорядоченной системы, преследующая цель наиболее качественного его усвоения.

8. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качественное обучение предполагает уверенное освоение обучающимися знаний умений и навыков, следовательно, для достижения результата, необходимо закреплять приобретенные знания, умения и навыки регулярным повторением

Приемы и методы организации занятий.

I Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:

а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);

б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);

2. Гностический аспект:

а) иллюстративно - объяснительные

- б) репродуктивные методы;
- в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;
- г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;
- д) исследовательские – обучающимися открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

- а) индуктивные методы, дедуктивные методы;
- б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции..

II Методы стимулирования и мотивации деятельности

Методы стимулирования мотива интереса к занятиям:

познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

Материалы для занятий

Правила техники безопасности полетов на квадрокоптере

<https://digbox.ru/news/10-pravil-tekhniki-bezopasnosti-poletov-na-kvadrokoptere/>

Руководство пользователя Mavic Air 2

<https://www.dji.com/ru/mavic-air-2>

Инструкция по охране труда при работе с квадрокоптером

<https://worldskills.ru/final2020/wp-content/uploads/2020/06/%D0%9E%D0%A2%D0%B8%D0%A2%D0%91-231.pdf>

Выписки из закона о БПЛА

<https://profpv.ru/zakon-o-bespilotnikah-v-rf-nuzhno-li-reg/#:~:text=%D0%B4%D0%BE%20%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D1%87%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F.-%D0%9F%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BA%D0%B8%20%D0%B2%20%D0%B7%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD%20%D0%BE%20%D0%91%D0%9F%D0%9B%D0%90%20%D0%BE%D1%82%203%20%D1%84%D0%B5%D0%B2%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8F%202020%20%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B0,%D0%B2%D1%8B%D1%81%D0%BE%D1%82%D0%B0%D1%85%20%D0%BD%D0%B5%20%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B5%20150%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B2.>