

Министерство образования и науки Самарской области
Юго-Западное управление министерства образования и науки Самарской области
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
средняя общеобразовательная школа № 22 городского округа Чапаевск Самарской
области

Утверждаю
Директор ГБОУ СОШ №22
г.о. Чапаевск
_____/ Уваровский М.Ю./

«_04_» ____ 07 ____ 2023 г.

Рассмотрено
на заседании педагогического
совета:
Протокол №__18__
от «_04_» ____ 07 ____ 2023 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ: ИЗУЧАЕМ ШКОЛЬНЫЙ
КВАДРАКОПТЕР»
Срок обучения: 1 год
Возраст 14-16 лет**

Составитель: Суворова Л.Е.,
педагог дополнительного
образования

Чапаевск, 2023 г.

Краткая аннотация

Уникальность беспилотных технологий заключается в способности сочетать дизайн и программирование в одном курсе, что способствует интеграции преподавания информатики, математики, физики, рисования, естествознания с развитием инженерного мышления посредством технического творческого подхода.

Техническое творчество - это мощный инструмент синтеза знаний, который закладывает прочную основу для системного мышления. Поэтому инженерное творчество и лабораторные исследования - это многогранная деятельность, которая может стать неотъемлемой частью повседневной жизни каждого школьника.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотные летательные аппараты: изучаем школьный квадрокоптер» разработана на основании нормативно – правовых документов.

Программа «Беспилотные летательные аппараты: изучаем школьный квадрокоптер» является программой технической направленности.

Данная программа по беспилотным летательным аппаратам технической направленности, так как в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить разбираться в сложных технологиях, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Пояснительная записка

Нормативным основанием данной программы стали следующие документы:

- Федеральный закон (от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ) «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. №678-р)
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года от 29 мая 2015 г. №996 Распоряжение Правительства РФ;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства Просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (в ред. Приказов Минпросвещения от 05.09.2019 г. №470, от 30.09.2020 №533);

- Приказ Министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019 г. №262-ОД «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по общеобразовательным программам»;

- Приказ Министерства Просвещения РФ от 3.09.2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (в ред. Приказа Минпросвещения РФ от 02.02.2021 г. №38);

- Распоряжение Минпросвещения России от 25.12.2019 г. №Р-145 «Об утверждении целевой модели наставничества обучающихся для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по общеобразовательным, дополнительным и программам среднего профессионального образования»;

- 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» (Зарегистрирован 18.12.2020 №61573);

- Устав государственного бюджетного образовательного учреждения Самарской области средней общеобразовательной школы №22 городского округа Чапаевск Самарской области.

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Беспилотные летательные аппараты: изучаем школьный квадрокоптер» техническая.

Актуальность программы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность беспилотных технологий заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Новизна программы в том, что она разработана с учетом современных тенденций в образовании по принципу блочно - модульного освоения материала, учитывает специфику дополнительного образования и охватывает значительно больше желающих заниматься этим видом деятельности, предъявляя высокие требования в процессе обучения. Простота в обучении, простые программные средства, делает этот вид деятельности очень популярным среди школьников и молодежи.

Отличительной особенностью данной программы то, что в ходе реализации, обучающиеся получают не только технические знания, но и основы профессии, востребованной в современных социально-экономических условиях.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что после ее освоения обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, а также управление БПЛА. Использование различных инструментов развития (игропрактика, командная работа) детей позволит сформировать у ребенка целостную систему знаний, умений и навыков

Цель программы - создание условий для формирования компетенций в области основ робототехники, устройства беспилотных летательных аппаратов, программирования, развития творческих способностей в процессе конструирования и проектирования и сборки.

Задачи программы:

Обучающие:

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

Развивающие:

- развить у обучающихся интерес к научно-технической сфере;
- сформировать критическое и аналитическое мышления;
- сформирование творческое отношение к выполняемой работе;

Воспитательные:

- воспитать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- воспитать трудолюбие, развитие трудовых умений и навыков.

Возраст детей, участвующих в реализации программы: 14-16 лет.

Высокая способность детей в этот возрастной период быстро овладеть теми или иными видами деятельности определяет большие потенциальные возможности разностороннего развития. Им нравится исследовать всё, что незнакомо, они понимают

законы последовательности и последствия. Поэтому и интересным для них является обучение через исследование.

Сроки реализации: программа рассчитана на 1 год, объем -108 часов

Формы обучения:

- занятие;
- лекция;
- практическая работа;

Формы организации деятельности: групповая, индивидуальная, парная.

Режим занятий: 3 раза в неделю по 1 часу.

Наполняемость учебных групп: составляет 5-15 человек.

Планируемые результаты

Личностные:

- 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:

Познавательные:

- 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.

Регулятивные:

- 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.

Коммуникативные:

- 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:

В результате освоения программы обучающиеся должны знать:

- основные алгоритмические конструкции;
- принципы построения блок-схем;
- принципы структурного программирования на языке Python;
- что такое БПЛА и их предназначение.

уметь:

- составлять алгоритмы для решения прикладных задач;
- реализовывать алгоритмы на компьютере в виде программ, написанных на языке Python;

- применять библиотеку Tkinter;
- отлаживать и тестировать программы, написанные на языке Python;
- настраивать БПЛА;
- представлять свой проект.

владеть:

- основной терминологией в области алгоритмизации и программирования;
- основными навыками программирования на языке Python;
- знаниями по устройству и применению беспилотников

Учебный план

| № | Наименование модуля | Количество часов | | |
|---|--|------------------|-------------|----------|
| | | Всего | В том числе | |
| | | | Теория | Практика |
| 1 | Общие сведения о беспилотных летательных аппаратах | 28 | 13 | 15 |
| 2 | Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера, программирование | 40 | 12 | 28 |
| 3 | Пилотирование квадрокоптера | 40 | 8 | 32 |
| | ИТОГО: | 108 | 33 | 75 |

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы

Подведение итогов реализуется в рамках следующих мероприятий: тестирование по программированию на языке Python, защита результатов выполнения кейса № 4, групповые соревнования.

Модуль 1. «Общие сведения о беспилотных летательных аппаратах»

Цель модуля: формирование у обучающихся целостного представления о беспилотных летательных аппаратах.

Задачи модуля: познакомить с основными сведениями по беспилотным летательным аппаратам, их видам и базовым элементам квадрокоптеров.

Учебно-тематический план

| № | Наименование тем | Количество часов | | | Формы аттестации / контроля |
|---|--|------------------|--------|----------|--------------------------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Вводное занятие. Правила техники безопасности. | 2 | 2 | 0 | Устный опрос. |
| 2 | Теория БПЛА. История создания, разновидности, применение БПЛА. Виды коптеров | 4 | 4 | 0 | Устный опрос |
| 3 | Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы. | 18 | 5 | 13 | Устный опрос Практическая работа. |
| 4 | Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом | 2 | 2 | 0 | Устный опрос Тестирование |
| 5 | Итоговая практическая работа | 2 | | 2 | Практическая работа |
| | Итого | 28 | 13 | 15 | |

Содержание модуля 1

Тема 1.1. Вводное занятие. Правила техники безопасности.

Теория: Что такое БПЛА. Правила техники безопасности.

Тема 1.2. Теория БПЛА. История создания, разновидности, применение БПЛА. Виды коптеров

Теория: История создания, разновидности, применение беспилотных летательных аппаратов в наше время, в ближайшем будущем. Виды коптеров.

Тема 1.3. Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы.

Теория: Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы.

Практика: Сборка квадрокоптеров в симуляторе Tinkercad

Тема 1.4. Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом.

Теория: Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом.

Итоговая практическая работа по модулю 1.

Модуль 2. «Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера, программирование»

Цель модуля: формирование у обучающихся навыков настройки и программирования квадрокоптеров.

Задачи модуля: познакомить с основными настройками квадрокоптеров и способами их программирования, в том числе на языке Python.

Учебно-тематический план

| № | Наименование тем | Количество часов | | | Формы аттестации / контроля |
|---|--|------------------|--------|----------|--------------------------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Правила техники безопасности. | 1 | 1 | 0 | Устный опрос. |
| 2 | Знакомство с квадрокоптерами Tello, Coax Клевер 4PRO. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров | 14 | 2 | 12 | Устный опрос Практическая работа |
| 3 | Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности | 10 | 4 | 6 | Устный опрос Практическая работа. |
| 4 | Программирование квадрокоптера | 13 | 5 | 8 | Тестирование Практическая работа |
| 5 | Итоговая практическая работа | 2 | | 2 | |
| | Итого | 40 | 12 | 28 | |

Содержание модуля 2

Тема 1.1. Правила техники безопасности.

Теория: Правила техники безопасности.

Тема 1.2. Знакомство с квадрокоптерами Tello, Coax Клевер 4PRO. Изучение

компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров

Теория: Знакомство. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров.

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

Тема 1.3. Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности.

Теория: Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности.

Практика: Сборка схем квадрокоптеров в симуляторе Tinkercad, поиск неисправностей в схемах и их устранение

Тема 1.4. Программирование квадрокоптера.

Теория: Команды управления полетом. Подключение Tello к ПК. Управление дроном через программу. Распознавание лиц и объектов. QR-код. Запись видео в файл.

Площадки для заданий.

Практика: Подключение и программирование к ПК квадрокоптера Tello.

Итоговая практическая работа по модулю 2.

Модуль 3. «Пилотирование квадрокоптера»

Цель модуля: формирование у обучающихся навыков управления квадрокоптером Tello.

Задачи модуля: познакомить с основными настройками принципами управления квадрокоптерами.

Учебно-тематический план

| № | Наименование тем | Количество часов | | | Формы аттестации / контроля |
|---|---|------------------|--------|----------|-------------------------------------|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Теория ручного визуального пилотирования. Инструктаж по технике безопасности при лётной эксплуатации коптеров | 2 | 2 | | Устный опрос. |
| 2 | Первый взлет. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления. | 5 | 1 | 4 | Устный опрос Практическая работа |
| 3 | Полёты на коптере. Взлет. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо. Посадка | 8 | 1 | 7 | Устный опрос Практическая работа |
| 4 | Полёты на коптере. Взлет. | 5 | 1 | 4 | Устный опрос Практическая работа |

| | | | | | |
|---|--|----|---|----|-------------------------------------|
| 5 | Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка | 8 | 1 | 7 | Устный опрос Практическая работа |
| 6 | Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий. Посадка. | 5 | 1 | 4 | Устный опрос Практическая работа |
| 7 | Полет с использованием функции удержания высоты и курса. Производство аэрофотосъемки | 5 | 1 | 4 | Устный опрос Практическая работа |
| 8 | Итоговое занятие : Соревнование | 2 | | 2 | Практическая работа |
| | Итого | 40 | 8 | 32 | |

Содержание модуля 3

Тема 1.1. Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров.

Теория: Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров. Повторение ТБ..

Тема 1.2. Первый взлет. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления.

Теория: Теоретические знания по взлету, полету вперед.

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

Тема 1.3. Полёты на коптере. Взлет. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо. Посадка.

Теория: Теоретические знания по взлету, полету вперед, назад влево, вправо, зависанию в воздухе, а так же по изменению высоты.

Практика: Обучение взлету, посадки, удержанию высоты. Отработка прямолинейного полета, полета по кругу с удержанием и изменением высоты.

Тема 1.4. Полёты на коптере. Взлет.

Теория: Теоретические знания по взлету.

Практика: Обучение взлету, посадки, удержанию высоты. Отработка прямолинейного полета, полета по кругу с удержанием и изменением высоты

Тема 1.5. Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка.

Теория: Теоретические знания по взлету, полету вперед, назад влево, вправо, зависанию в воздухе, а так же по изменению высоты.

Практика: Обучение взлету, посадки, удержанию высоты. Отработка

прямолинейного полета, полета по кругу с удержанием и изменением высоты.

Тема 1.6. Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий. Посадка.

Теория: Теоретические знания по взлету, полету вперед, назад влево, вправо, зависанию в воздухе, а так же по изменению высоты.

Практика: 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.

Тема 1.7. Полет с использованием функции удержания высоты и курса. Производство аэрофотосъемки.

Теория: Теоретические знания по взлету, полету вперед, назад влево, вправо, зависанию в воздухе, а так же по изменению высоты.

Практика: Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий. Полеты с изменением траектории. Аэрофотосъемка..

Тема 1.8. Итоговое занятие: Соревнование.

Ресурсное обеспечение программы:

- учебный кабинет «Точка роста»;
- квадрокоптер фирмы Tello – 3 шт. (вес 87 г, длительность полета 13 мин)
- квадрокоптер Coax Клевер 4PRO – 1 шт. (для изучения деталей и принципов сборки)
- ноутбуки.
- телефон (с программным обеспечением Tello для управления)
- выход в Интернет
- программная среда для Python
- проектор

Список литературы

1. Копосов Д.Г. Робототехника. Управление квадрокоптером. 8-11 классы. Учебное пособие. Москва. Просвещение, 2021

Интернет-ресурсы

1. Руководство пользователя Tello [Электронный ресурс]: – Режим доступа: http://mediaworx.ru/wpcontent/uploads/2018/05/Tello_User_Manual_V1.2_RU_Lock.pdf
2. Беспилотные летательные аппараты. Дроны. История. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://avia.pro/blog/>
3. Обзор квадрокоптера Tello [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://dronnews.ru/obzory/dji/dji-ryze-tello.html>