



«Квадрокоптеры»

Дополнительная общеразвивающая программа

Уровень: стартовый
Возраст обучающихся: 12-16 лет
Направленность: техническая

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 14 с углубленным изучением
отдельных предметов»

Согласованно: Руководитель Центра
цифрового и гуманитарного профилей
«Точка роста» *Медв* А.В. Медведева

Принято Педагогическим советом
МБОУ «Школа № 14»
Протокол от 31.08.2020 № 1

Утверждаю:

Директор МБОУ «Школа № 14»

Майс Н.А. Майснер

Приказ от 01.09.2020 №139-ОД



Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности

«Квадрокоптеры»

стартовый уровень

Возраст обучающихся: 12-16 лет

Срок реализации: 4 месяца

Автор-составитель:

Маликов Павел Евгеньевич

г. Польшаево, 2021 г.

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Квадрокоптеры» имеет техническую направленность, знакомит обучающихся с основами аэродинамики и динамики полета летательных аппаратов, формирует базовые знания и навыки в области беспилотной авиации.

Актуальность программы

Стратегия инновационного развития Российской Федерации требует интенсивное развитие передовых наукоемких дисциплин, актуализирует вопросы по совершенствованию инженерно-технического образования и усилению в нем роли практической составляющей. Промышленно-экономическому росту страны во многом способствует авиационная деятельность, которая всегда находилась на передовой научно-технического прогресса. Исследованиям и достижениям в области авиационной науки и технологий отведена значительная роль в становлении инновационной экономики государства, поэтому немаловажным на сегодняшний день является решение вопроса по подготовке ученых и инженерных кадров, специализирующихся в области аэронавтики.

Отрасль беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) – одно из наиболее перспективных и стремительно развивающихся направлений современной авиации. По мере развития технологий увеличивается степень функциональной насыщенности и повышается доступность БПЛА, благодаря чему происходит рост потенциала их использования в разных сферах экономики, в том числе в военном сегменте, индустрии развлечений, строительстве и сельском хозяйстве. Рост рынка беспилотной авиации формирует потребность в новой профессии – оператор беспилотных авиационных систем (БАС), что, в свою очередь, требует создания и развития системы обучения беспилотному пилотированию.

Адресат программы: Обучающиеся 5–8 классов.

Объем: 36 часов

Срок освоения программы: 4 месяца

Режим занятий, периодичность и продолжительность: 1 раз в неделю по 2 академических часа.

Форма обучения: очная

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы – создание условий для развития творческого и научно-технического потенциала обучающихся, профессионального самоопределения, формирования устойчивого интереса к исследовательской, изобретательской и инженерно-конструкторской деятельности посредством освоения начальных знаний и навыков в области проектирования, моделирования, программирования и эксплуатации БПЛА.

Личностные задачи:

- сформировать инженерную культуру;
- сформировать у обучающихся творческий подход к выполнению задания, устойчивую, положительную мотивацию к активной познавательной деятельности, потребность к саморазвитию, самообразованию и самореализации;
- сформировать у обучающихся интерес к познанию для развития творческого потенциала, индивидуальных способностей.

Метапредметные задачи:

- сформировать знания техники безопасности при выполнении работ по применению БПЛА;
- сформировать навыки программирования, конструирования и прототипирования;
- сформировать навыки учебного труда, самоконтроля, самостоятельного добывания знаний;
- сформировать навыки проектной и исследовательской деятельности;
- сформировать умение оценивать и анализировать ход и результаты своей деятельности обучающимися, умения и навыки работы в сотрудничестве, коммуникативные умения, презентационные умения и навыки.

Образовательные (предметные) задачи:

- сформировать представление об областях применения БАС и перспективах развития беспилотной авиации;
- сформировать знание основ электротехники, схемотехники, радиоэлектроники, аэродинамики, теории полета, дистанционного управления;
- сформировать базовые знания устройств и функционирования мультироторных систем;
- сформировать навык работы с электронными компонентами.

1.3. Содержание программы

1.3.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Основы конструирования квадрокоптеров Pioneer-Mini	6	2	4	Практика
2	Использование датчиков при управлении квадрокоптерами	8	2	6	Практика
3	Автономные полеты с использованием заданных алгоритмов	6	1	5	Практика
4	Основы аэрофотосъемки	2		2	Практика
5	Основы конструирования квадрокоптера EDCOM	10	2	8	Практика
6	Принципы пользования органами управления квадрокоптера	4	1	3	Практика
	Всего:	36			

1.3.2. Содержание учебно-тематического плана

Тема 1. Основы конструирования квадрокоптеров.

Теория: Основы конструирования квадрокоптеров.

Основные этапы сборки.

Детали для сборки квадрокоптера: моторы, пропеллеры, батареи, пульта, контроллеры, рамы и др.

Практика: В рамках практических занятий по данной теме обучающиеся:

- знакомятся с устройством квадрокоптеров;
- осваивают алгоритмы сборки и управления квадрокоптером;
- учатся собирать квадрокоптеры Pioneer-Mini;
- тренируются в запуске собранных квадрокоптеров;
- решают кейс (Приложение 2).

Тема 2. Использование датчиков при управлении квадрокоптерами

Теория: Типы датчиков, используемых при конструировании квадрокоптеров (ультразвуковой дальномер, барометрические датчики, GPS-датчики и др.). Конструкция и функции разных типов датчиков.

Практика: В рамках практических занятий по данной теме обучающиеся:

- учатся подключать и настраивать датчики к квадрокоптерам;
- учатся использованию датчиков при управлении квадрокоптерами;

Тема 3. Алгоритмы полетов.

Основные правила написания программ для автоматического управления квадрокоптером.

Теория: Алгоритмы полетов. Основные правила написания программ для автоматического управления квадрокоптером.

Практика: В рамках практических занятий по данной теме обучающиеся:

- осваивают правила написания программ для автоматического управления квадрокоптером;
- пишут программы для автоматического управления квадрокоптером;
- тренируют автономные полеты с использованием заданных алгоритмов.

Тема 4. Основы аэрофотосъемки.

Практика: В рамках практических занятий по данной теме обучающиеся:

- проводят аэрофотосъемку;
- учатся монтажке снятого при запуске квадрокоптеравидео.

Тема 5. Основы конструирования квадрокоптера EDCOM.

Теория: Основные этапы сборки квадрокоптера.

Практика: В рамках практических занятий по данной теме обучающиеся:

- знакомятся с устройством квадрокоптера;
- осваивают алгоритмы сборки и управления квадрокоптером;
- учатся собирать квадрокоптер EDCOM;
- тренируются в запуске собранного квадрокоптера.

Тема 5. Принципы пользования органами управления квадрокоптера

Теория: Органы управления квадрокоптерами.

Пульты.

Полетные режимы.

Практика: В рамках практических занятий по данной теме слушатели:

- используют органы управления квадрокоптерами на практике;
- запускают квадрокоптер с использованием ручного режима, режима стабильного полета;
- учатся управлять квадрокоптером.

1.4. Планируемые результаты

По окончании 1 года (4 месяцев) обучения учащийся будет знать:

- основы сборки и управления квадрокоптером;
- основные правила написания программ для автоматического управления квадрокоптером;
- основные правила планирования съемок с помощью квадрокоптера;
- основные приемы и методы разработки модулей квадрокоптера.

Будет уметь:

- управлять квадрокоптером;
- планировать маршрут полета;
- проводить видеосъемку на большой высоте;
- собирать конструктор квадрокоптера;
- решать технические задачи с помощью методов прототипирования и конструирования;
- подключать и настраивать оборудование к квадрокоптеру.

РАЗДЕЛ 2.

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Условия реализации программы

1. Материально-техническое обеспечение:

- Стол ученический: 12 шт
- Стул ученический: 12 шт.
- Квадрокоптеры: Pioneer-Mini – 6 шт.

– Конструктор программируемого квадрокоптера с расширенными возможностями программирования EDCOM

– Ноутбук: 6 шт.

– Мобильный телефон: 1 шт.

2. Информационное обеспечение:

– Килби Т. Дроны с нуля/ Терри Килби, Белинда Килби 2016. – 192 с.

– Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. / Петин В.А. 2016. – 14 с.

– Усольцев А.А. Общая электротехника. Учебное пособие/ Усольцев А.А. 2009. – 302 с.

– Яценко В.С. Твой первый квадрокоптер: теория и практика. – Издательство: БХВ-Петербург, 2017. – 275

3. Кадровое обеспечение:

К проведению занятий привлекаются специалисты, обладающие необходимыми компетенциями в области конструирования и программирования квадрокоптеров

2.2. Формы аттестации / контроля

Итоговый контроль не предусмотрен.

2.3. Методические материалы

При изложении материала используется теоретические и практические занятия. Каждая тема начинается с лекции, на которой преподаватель объясняет основные понятия. Практические занятия направлены на формирование умений и навыков конструирования, моделирования и программирования квадрокоптеров, осуществления аэрофотосъёмки с использованием современного оборудования, программ, технологий и материалов.

При организации учебного процесса используются следующие технологии обучения:

- информационно–коммуникационные технологии;
- технология развивающего обучения;
- групповые технологии;
- технология интегрированного обучения.

При этом особый акцент делается на практическую деятельность обучающихся.

2.4. Список литературы

1. Килби Т. Дроны с нуля/ Терри Килби, Белинда Килби 2016. – 192 с.
2. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. / Петин В.А.2016. – 14 с.
3. Усольцев А.А. Общая электротехника. Учебное пособие/ Усольцев А.А. 2009. – 302 с.
4. Яценко В.С. Твой первый квадрокоптер: теория и практика. – Издательство: БХВПетербург, 2017. – 275 с.

Дополнительные источники и интернет-ресурсы:

1. 3D-печать в дроне URL <https://habr.com/ru/post/389719/>
2. COEX собери свой квадрокоптер URL <https://ru.coex.tech/>
3. DJI Go 4: Как использовать брекетинг автоэкспозиции, чтобы получить лучшие аэрофотоснимки URL <https://coptertime.ru/reviews/sovety/dji-go-4-kak-ispolzovat-breкетинgavtoekspozitsii-chtoby-poluchit-luchshie-aerofotosnimki/>
4. TelloFPV для Android URL <http://protello.com/new-dji-tello-tellofpv/>
5. Выбор комплектующих для съемочного квадрокоптера URL <https://www.infoconnector.ru/vybor-komplektuyushchikh-dlya-kvadrokoptera/>
6. Как выбрать квадрокоптер: детальная инструкция для начинающих URL <https://geeksus.ru/kak-vybrat/kak-vybrat-kvadrokopter/>
7. Обработка данных аэрофотосъемки с БПЛА URL <https://russiandrone.ru/publications/obrabotka-dannykh-aerofotosemki-s-bpla/>
8. Съёмка с квадрокоптера от А до Я. URL <https://mykvadrocopter.ru/semka-s-kvadrokoptera/>

Приложение 1.

№	Дата	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	15.01.21	Л	2	Основы конструирования квадрокоптеров Pioneer-Mini	Кабинет технологии	Решение кейса
2	22.01.21 29.01.21 05.02.21	П	6	Сбор квадрокоптера Pioneer-Mini	Кабинет технологии	Практика
3	12.02.21	Л	2	Датчики управления квадрокоптерами	Кабинет технологии	Беседа
4	19.02.21 26.02.21 05.03.21	П	6	Использование датчиков при управлении квадрокоптерами	Кабинет технологии	Практика
5	12.03.21	П	2	Основы аэрофотосъемки	Кабинет технологии	Практика
6	19.03.21	Л	2	Основы конструирования квадрокоптера EDCOM	Кабинет технологии	Беседа
7	26.03.21 02.04.21 09.04.21 16.04.21	П	8	Сбор программируемого квадрокоптера с расширенными возможностями программирования EDCOM	Кабинет технологии	Практика
8	23.04.21	Л	1	Принципы пользования органами управления квадрокоптера	Кабинет технологии	Беседа
9	30.04.21	П	2	Управление квадрокоптером	Кабинет технологии	Практика

Кейс 1. Основы конструирования квадрокоптеров.

Описание проблемной ситуации или феномена:

«Ребята принесли объявление о том, что планируются гонки квадрокоптеров (беспилотных летательных аппаратов – БПЛА). А что нужно сделать, чтобы тоже принять участие в соревнованиях?

Для участия необходимо создать свой БПЛА и научиться его пилотировать. Решение найдено — необходимо создать команду и собрать свой БПЛА!»

Вопросы для обсуждения с обучающимися:

1. Какие элементы обязательно должны быть на гоночном БПЛА?
2. Каким качествам должен отвечать гоночный дрон?
3. Какие компоненты можно облегчить?
4. От каких компонентов для гонок можно отказаться, а какие заменить?
5. Каким должен быть воздушный винт гоночного БПЛА по сравнению с БПЛА для видеосъемки?
6. Какие необязательные для гонок элементы нам понадобятся для обучения пилотированию?

Для того, чтобы ответить на эти вопросы, нужно много узнать, изучить и понять. Начто и нацелен данный кейс.

Категория кейса: вводный.

Место кейса в структуре модуля:

Введение в беспилотные авиационные системы, знакомство с технологиями, применяющимися в беспилотных летательных аппаратах и системах управления ими.

