

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Екатериновская средняя общеобразовательная школа»
Москаленского муниципального района Омской области**

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «Екатериновская СОШ»
_____ Наумович Е.Ю.

ПРИНЯТО ПС
«30» августа 2023 г.
Протокол № 1

Приказ № 17
«30» августа 2023 г.
СОГЛАСОВАНО с МО
«30» августа 2023 г.
ПШМО № 1



www.togba.ru

**ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Управление беспилотными летательными аппаратами»
класс 5 – 9
2023-2024 учебный год**

Екатериновка
2023

Пояснительная записка

Актуальность: Когда речь заходит о квадрокоптерах, большинство из нас представляет себе устройство с достаточно скромными характеристиками — скорее игрушку на радиуправлении, чем что-то, достойное наименования «беспилотный летательный аппарат». У многих вызывают недоумение, трудно поверить, что на базе этих игрушек можно построить что-то серьёзное. Тем не менее, технологии, лежащие в основе квадрокоптеров — аккумуляторы, навигационное оборудование, бортовые компьютеры — развиваются очень быстро. **Актуальность** развития этой темы 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.

Настоящая программа соответствует общекультурному уровню освоения и предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающегося, расширение его информированности в области беспилотных летательных аппаратов и систем, а также обогащение навыками общения и приобретение умений совместной деятельности в освоении программы.

Направленность программы: 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.

Педагогическая целесообразность настоящей программы 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 soft-skills у детей (игропрактика, командная работа) в сочетании с развитием у них hard- компетенций (workshop, tutorial) позволит сформировать у ребенка целостную систему знаний, умений и навыков.

2. Цели и задачи программы.

Цель: обучение воспитанников основам робототехники, устройства беспилотных летательных аппаратов.

Задачи:

1. Обучающие:

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

2. Воспитывающие:

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

3. 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.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы колеблется от 10 до 17 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью. Сроки реализации программы: 6 месяцев.

Режим работы: в неделю 1 занятие по 1 часу. Часовая нагрузка 21 час. Кратность занятий и их продолжительность обосновывается рекомендуемыми нормами СанПин 2.4.4.3172-14, целью и задачами программы.

Учебный план

№ п\п	Разделы программы	Количество часов на изучение темы		
		всего	теория	практика
1	Знакомство с БПЛА. Вводное занятие	1	1	
2	Технологии беспилотного управления техническими объектами	2	2	0
3	Принципы управления БПЛА	6	3	3
4	Практические занятия	12	0	12
	Итого	21	6	15

Содержание учебного (тематического) плана

1. Знакомство с БПЛА

Организация занятий и основные требования. Вводный инструктаж по охране труда, технике безопасности и правилам поведения на занятиях. Определение БПЛА. Историческая справка. Беспилотные аппараты в России и в мире. Перспективы развития БПЛА.

Классификация БПЛА по взлетной массе и дальности действия: микро и мини-БПЛА легкие малого радиуса действия, легкие среднего радиуса

действия, средние, среднетяжелые, тяжелые среднего радиуса действия, тяжелые большой продолжительности полета, беспилотные боевые самолеты. Классификация БПЛА по назначению: военные и гражданские. Классификация БПЛА по принципу полета: самолетного типа с гибким крылом, вертолетного типа с машущим крылом, аэростатического типа.

Раздел 2. Технологии беспилотного управления техническими объектами

Автопилот. Функции автопилота: оценка положения и параметров движения БПЛА в пространстве; управление исполнительными механизмами и двигательной установкой; информационный обмен с пунктом управления. Инерциальные датчики измеряют угловые скорости аппарата и линейные ускорения. Система навигации определяет координаты БПЛА. Стандартная навигационная система - приемник Глобальной навигационной спутниковой системы (далее - ГНСС) GPS и ГЛОНАСС. Аккумуляторные батареи. Двигательная установка приводит в движение БПЛА, преобразуя энергию источника в механическую. Двигательная установка делится на двигатель и системы, обеспечивающие его работу. Канал связи - для обмена информацией с пунктом управления. Дуплексный или полудуплексный, широкополосной или узкополосной радиоканалы. Архитектура радиоканала

- от «точка-точка» до «mesh».

Раздел 3. Принципы управления БПЛА

Ручное визуальное пилотирование. Создание контролируемой полетной зоны, обеспечивающей точное и безопасное управление квадрокоптером. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ ошибок.

Практические занятия

Ручное визуальное пилотирование. Создание контролируемой полетной зоны, обеспечивающей точное и безопасное управление квадрокоптером. Установка полетной зоны.

Первый взлет. Зависание на малой высоте Теория. Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления. Посадка. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ ошибок пилотирования.

Управление квадрокоптером в полетной зоне. Удержание заданной высоты и курса в ручном режиме. Взлет. Зависание. Удержание заданной высоты и курса в ручном режиме. Посадка. Анализ ошибок пилотирования.

Управление квадрокоптером в полетной зоне. Полет на малой высоте по траектории. Взлет. Полет на малой высоте по траектории. Посадка. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ ошибок пилотирования.

Управление квадрокоптером в полетной зоне. Выполнение упражнений «вперед-назад», «влево-вправо». Взлет. Зависание. Выполнение упражнений «вперед-назад», «влево-вправо». Посадка. Анализ ошибок пилотирования. Управление квадрокоптером в полетной зоне. Выполнение упражнения «облёт по кругу». Взлет. Полёт по кругу. Зависание боком к себе. Полет боком к себе «вперед-назад» и «влево-вправо». Полёт боком к себе «влево- вправо» по одной линии с разворотом. Посадка. Анализ ошибок пилотирования. Управление квадрокоптером в полетной зоне.

Выполнение фигур «челнок», «восьмерка», «коробочка», «змейка». Взлет. Выполнение фигур «челнок», «восьмерка», «коробочка», «змейка». Посадка. Анализ ошибок пилотирования.

Управление квадрокоптером в полетной зоне. Ручное пилотирование квадрокоптера в полетной зоне. Зачет по ручному управлению квадрокоптером в полетной

Календарный учебный график

№ занятия	Дата занятия	Тема занятия	Всего часов			Методическое и техническое обеспечение
				Теория	Практика	
1.		Введение в общеобразовательную программу. Техника безопасности	1			
2.		Вводное занятие. Техника безопасности. История развития квадрокоптеров.	1	1		Ноутбук, проектор
3.		Технологии беспилотного управления техническими объектами	3	3		
4.		Примеры использования Технологии беспилотного управления в различных областях.	1	1		Ноутбук, проектор
5.		Разновидности беспилотных летательных аппаратов.	1	1		Ноутбук, проектор, квадрокоптеры
6.		Квадрокоптеры, виды, особенности конструкции и управления	1	1		
7.		Принципы управления БПЛА	6	3	3	
8.		Базовые конструкции современных квадрокоптеров.	1	1		Ноутбук, проектор
9.		Разновидности типов управления БПЛА	1	1		Ноутбук, проектор
10.		Основные принципы управления БПЛА..	1	1		Ноутбук, проектор

11.	Приемы и элементами Навыки БПЛА управления	1		1	
12.	Приемы и элементами	1			
13.	Навыки БПЛА управления	1			
14.	Практические занятия	19	0	12	
15.	Начальные настройки системы управления.	1		1	Ноутбук, проектор
16.	Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Установка пропеллеров.	1			
17.	Пробный запуск без взлета	1			
18.	Подъем и посадка БПЛА. Первый взлёт.	1		1	
19.	Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления	1			
20.	Движение в вертикальной плоскости, элементы управления.	1		1	
21.	Особенности и типичные ошибки при пилотировании БПЛА	1			
22.	Полет Реверс.по прямой. Поворот.	1			
23.	Полет Реверс.по прямой. Поворот.	1			
24.	Взлет на малую высоту. Зависание.	1		1	Персональный компьютер (ноутбук). Квадрокоптер.
25.	Удержаниеквадрокоптера вручную в заданных координатах.	1			
26.	Удержаниеквадрокоптера вручную в заданных координатах.				
27.	Полет на малой высоте заданной траектории	1		1	Персональный компьютер (ноутбук). Квадрокоптер.
28.	Техническое обслуживание квадрокоптера.	1		1	Персональный компьютер (ноутбук). Квадрокоптер.
29.	Анализ полетов,ошибок пилотирования.	1			
30.	Использование беспилотника для съемки местности и видеороликов	1		1	Персональный компьютер (ноутбук). Квадрокоптер.
31.	Использование беспилотника для съемки местности и видеороликов	1			
32.	Идеи для сценария фильма. Съёмка авторского материала	1		1	Ноутбук, проектор
33.	Монтаж видео материалов по сценарному плану	1		1	Персональный компьютер (ноутбук). Квадрокоптер.

34.	Сборка сценария будущего фильма.Создание заставок, титров, звукового и музыкального сопровождения	1		1	Ноутбук, проектор
-----	---	---	--	---	-------------------

35.	Сохранение фильма на компьютере.	1	1	Ноутбук, проектор
36.	Премьера фильма.	1		

Условия реализации программы:

Материально-техническое обеспечение. Занятия в кабинете проводятся со следующим оборудованием:

- посадочные места по количеству учащихся;
- ПК с программным обеспечением;
- мультимедийное оборудование;
- квадрокоптеры

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предполагаемые результаты освоения полного курса обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Беспилотные летательные аппараты» сформулированы исходя из требований к знаниям, умениям, навыкам, которые учащиеся должны приобрести в процессе обучения на всех годах, с учетом целей и поставленных задач.

Метапредметные результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
Личностные результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

- уважительное отношение к культуре своего народа;
- ответственное отношение к обучению;
- готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию в области научных технологий;
- бережное отношение к духовным ценностям;
- нравственное сознание, чувство, поведение на основе сознательного усвоения общечеловеческих нравственных ценностей;
- эстетические потребности, ценности и чувства.

Метапредметные результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Учащиеся научатся на доступном уровне:

- осваивать способы решения проблем творческого и научного характера и определения наиболее эффективных способов достижения результата;

- организовывать сотрудничество с педагогом и сверстниками, работать в группе;
- владеть основами самоконтроля, самооценки;
- продуктивно общаться и взаимодействовать;
- развивать художественные, психомоторные, коммуникативные способности;
- развивать наблюдательность, ассоциативное мышление, эстетический и художественный вкус и творческое воображение.

Предметные результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Учащиеся познакомятся:

- с технологией изготовления квадракоптера из бросового материала,
- со схемами изготовления квадракоптера,
- с историей возникновения квадракоптера
- с правилами ТБ, со схемами изготовления.

Учащиеся научатся:

- подбирать корпус, соответствующие цепи, подбирать цвета для изделий;
- читать схемы,
- самостоятельно собирать поделки по схемам, выбирать изделия, которые сами дети будут выполнять.
- обращаться с колющими и режущими инструментами, клеящими составами,

Учащиеся получают возможность приобрести:

- первоначальные представления о влиянии научного творчества на развитие эстетического вкуса, воображения;
- навыки исполнения поделок из бумаги, картона, пластика!

Деятельность по реализации Программы за 6 месяцев обучения дается необходимая теоретическая и практическая база. После сборки проверяют готовность к полёту и постепенно переходят к практическим занятиям, а именно к полётам.

Алгоритм учебного занятия:

Как показала практика, оптимален следующий способ построения учебного процесса: сначала педагог объясняет учащимся тему занятия, задачи, которые они должны решить, средства и способы их выполнения. Параллельно с этим может идти показ вспомогательного материала, иллюстрирующего тему занятия.

При этом педагог может предложить детям просмотреть дидактические материалы, методические таблицы и пособия. Это создает благоприятную почву для развития познавательного интереса учащихся.

После изложения теоретических сведений педагог вместе с детьми переходит к практической деятельности. Метод непосредственного показа очень важен, т.к. учит детей технике обращения с оборудованием.

Дети после объяснения приступают к работе. Практическая деятельность обучающихся строится от простого к сложному, от учебных упражнений до создания собственного проекта.

В конце занятия для закрепления полученных знаний и умений уместно провести анализ выполненной работы и разбор типичных ошибок. После подведения итогов занятия педагог может дать рекомендации детям в виде домашнего задания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы, используемой при написании программы

1. Биард Р.У., МакЛэйн Т.У. Малые беспилотные летательные аппараты. - Москва: Техносфера, 2018.
2. Бухалев В.А., Скрынников А.А., Болдинов В.А. Алгоритмическая помехозащита беспилотных летательных аппаратов. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2018.
3. Василин Н.Я. Беспилотные летательные аппараты. - Минск: Попурри, 2003.
4. Гололобов В.Н., Ульянов В.И. Беспилотники для любознательных. - Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2018.
5. Догерти М.Дж. Дроны. Первый иллюстрированный путеводитель поБПЛА. - Москва: Гранд Мастер, 2017.
6. Килби Т., Килби Б. Собери и настрой свой квадрокоптер. /Пер. ЯценковЯ.С. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2016.
7. Погорелов В.И. Беспилотные летательные аппараты. Нагрузки и нагрев. Учебное пособие для СПО. - Москва: Юрайт, 2018.
8. Суомалайнен А. Беспилотники: автомобили, дроны и мультикоптеры. -Москва: ДМК Пресс, 2018.
9. Фетисов В.С., Неугодникова Л.М., Адамовский В.В., Красноперов Р.А. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние:

[Электронный ресурс]. - Уфа, 2014. URL: - <https://coollib.com/b/322192/read> .

10. Яценков В.С. Твой первый квадрокоптер: теория и практика. - СанктПетербург: БХВ-Петербург,2015.

11. Геоскан Пионер: Документация. Загрузки. Видео: [Электронный ресурс]
//сайт GEOSCAN. URL: <https://www.geoscan.aero/ru/pioneer/>