

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Большеврудская средняя общеобразовательная школа»

Приложение
к образовательной программе
основного общего образования

**Дополнительная общеразвивающая программа
Научно-технического направления
«Авиадрон. Квадрокоптер»**

Возраст детей: 11-17 лет
Срок реализации: 2023-2024 год
Автор: Андреев И.А.
учитель ОБЖ

д. Большая Вруда
2023г.

Структура программы

1. Пояснительная записка.
2. Учебно-тематический план.
3. Календарно-тематический план.
4. Содержание программы.
5. Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы.
6. Планируемые результаты освоения образовательной программы.
7. Система оценки результатов освоения образовательной программы.
8. Список литературы.

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Квадрокоптер» научно-технической направленности разработана на основе нормативных документов:

1. Федерального Закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
2. Концепции развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).
3. Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»
4. Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки РФ от 18 ноября 2015 г. № 09-3242
5. Приказ «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утв. приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г.)

Образовательная программа дополнительного образования имеет научно-техническую направленность с естественнонаучными элементами. Образовательная программа рассчитана на 34 академических часа. Итогом по работе с данной программой является формирование технических и инженерных навыков у учащихся, а также профессиональной ориентации для дальнейшей проектной деятельности. Программа предназначена для дополнительного образования для учеников, выбравших популярное сегодня направление – БПЛА. В процессе освоения программы развиваются теоретические и практические навыки, а также основы программирования. Образовательная программа предполагает решение обучающимися разноплановых задач, градирующийся по уровню сложности, что позволит ученикам на практике ознакомиться с физическими основами и возможностями беспилотных летательных аппаратов. Изучение беспилотных летательных аппаратов позволяет объединить вышеперечисленные этапы в одном курсе, что в свою очередь позволяет, стимулируя техническое творчество, интегрировать преподавание дисциплин физико-математического профиля и естественнонаучных дисциплин с развитием инженерного мышления.

Новизна подхода к реализации программы состоит в том, что навыки конструирования и пилотирования БПЛА ученик приобретает в ходе использования в процессе обучения конструктора с расширенными возможностями.

Целью программы является формирование компетенций в области

беспилотных авиационных систем, развитие творческого и научно-технического потенциала учащихся, путем организации проектной деятельности, в рамках создания беспилотного летательного аппарата.

Основные задачи образовательной программы:

- профессиональная ориентация школьников;
- подготовка лиц, обладающих уникальными компетенциями для развития отрасли беспилотных летательных аппаратов;
- развитие у обучающихся интереса к научно-технической сфере;
- формирование критического и аналитического мышления обучающихся;
- формирование творческого отношения к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- формирование осознания роли техники и технологий для прогрессивного развития общества; формирование целостного представления о техносфере, сущности технологической культуры и культуры труда; уяснение социальных и экологических последствий развития технологий промышленного и сельскохозяйственного производства, энергетики и транспорта, в том числе беспилотного;
- развитие творческой инициативы и самостоятельности;
- развитие психофизиологических качеств учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;

- развитие умения излагать мысли в последовательности, отстаивать свою точку зрения анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

Программа ориентирована на детей в возрасте 11-17 лет, срок реализации программы - 34 часа. Занятия проводятся по 1 часу один раз в неделю в формелекционных и практических занятий.

Содержание занятий сводится к освоению учащимися теоретических знаний, работе с практикумами по решению технических задач, решению изобретательских задач, рассмотрению и проработке актуальных технических проблем. В ходе реализации образовательной программы применяются приемы коллективной деятельности для освоения элементов кооперации, внесения в собственную деятельность самооценки, взаимооценки, умения работать с технической литературой и выделять главное. В процессе выполнения проекта, обучающиеся изучают основы радиоэлектроники и электромагнетизма, получают базовые представления о строении и основных принципах функционирования беспилотных летательных аппаратов, проектируют и конструируют мультикоптер, после чего проводят испытание аппарата и получают возможность усовершенствовать конструкцию.

По завершении освоения учениками образовательной программы предусматривается проведение соревнований по управлению беспилотными летательными аппаратами для учеников.

Итогом изучения настоящего курса является формирование следующих знаний и умений:

Учащийся по окончании курса должен знать:

- историю развития и совершенствования БПЛА многороторного типа;
- основы и правила техники безопасности при эксплуатации БПЛА;
- устройство БПЛА и его основных компонентов;
- конструктивные особенности наиболее популярных технических решений – квадро- гексо- и окто- коптеров;
- компьютерные программы для настройки полетных контроллеров квадрокоптеров;
- основы аэродинамики полета БПЛА различных типов;
- основы электротехники, основы радиоэлектроники;
- основы двумерного и трехмерного моделирования;
- основы применения машинного зрения;

- способы настройки и подготовки БПЛА многороторного типа к полетам;

Учащийся по окончании курса должен уметь:

- применять полученные знания на практике для учебной и исследовательской деятельности, работы по различным проектам;
- моделировать и производить конструирование различных узлов и элементов БПЛА многороторного типа на соответствующем уровне;
- безопасно взаимодействовать с современными роботизированными комплексами;
- производить настройку и калибровку полетных контроллеров различных моделей;
 - конструировать и реализовывать необходимые элементы при помощи современных средств производства – 3D принтера.

Учебный план

№	Блок	Количество ак. часов			Содержание
		Теория	Практика	Итого	
1	Теория полета летательного аппарата тяжелее воздуха	4		4	Введение. Разновидности ЛА. История развития летательных аппаратов. Применение БПЛА. Виды БПЛА. Устройство мультикоптеров. Теория управления БПЛА. Ручное управление коптером. Полётный контроллер. Аккумулятор. Двигатели. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные моторы. Воздушный винт.
2	Разработка БПЛА	3	2	5	Теоретический расчет многороторных платформ. Выбор схемы. Практикум: работа в

					системах автоматизированного проектирования.
3	Сборка и настройка квадрокоптера	3	4	7	Инструктаж по технике безопасности Работа с LiPo аккумуляторами. Техника безопасности при сборке и настройке коптеров, при подготовке к вылету. Сборка квадрокоптера. Установка и настройка полетного контроллера.
4	Визуальное пилотирование квадрокоптера	3	9	12	Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности. Процедуры проверки готовности. Пилотирование БПЛА визуально. Выполнение простейших полетных процедур. Посадка.
5	Пилотирование от первого лица (режим FPV)	2	4	6	Теория FPV полётов. Оборудование передачи видео и OSD. Полётное задание и теория FPV пилотирования. Полёт по маршруту.
	Всего часов	15	19	34	

Календарный учебный график

№	Дата	Форма занятия	Кол-во часов	Раздел и тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	7.09	очная	1	Теория полета летательного аппарата тяжелее воздуха	Кабинет Точка Роста	Запись В тетради
2.	14.09	очная	1	РазработкаБПЛА	Кабинет Точка Роста	Запись В тетради
3.	21.09	очная	1	РазработкаБПЛА (практика)	Кабинет Точка Роста	Запись В тетради
4.	28.09	очная	1	Теория полеталетательного аппарата тяжелее воздуха	Кабинет Точка Роста	Запись В тетради
5.	5.10	очная	1	РазработкаБПЛА	Кабинет Точка Роста	Запись В тетради
6.	12.10	очная	1	Теория полеталетательного аппарата тяжелее воздуха	Кабинет Точка Роста	Запись В тетради
7.	19.10	очная	1	РазработкаБПЛА	Кабинет Точка Роста	Запись В тетради
8.	9.11	очная	1	Теория полеталетательного аппарата тяжелее воздуха	Кабинет Точка Роста	Запись В тетради
9.	16.11	очная	1	РазработкаБПЛА (практика)	Кабинет Точка Роста	Запись В тетради

10.	23.11	очная	1	Визуальное пилотирование квадрокоптера	Спортивный зал	Запись В тетради
11.	30.11	очная	1	Разработка БПЛА (практика)	Кабинет Точка Роста	Запись В тетради
12.	7.12	очная	1	Визуальное пилотирование квадрокоптера	Спортивный зал	Запись В тетради
13.	14.12	очная	1	Визуальное пилотирование квадрокоптера	Кабинет Точка Роста	Запись В тетради
14.	21.12	очная	1	Визуальное пилотирование квадрокоптера (практика)	Спортивный зал	Запись В тетради
15.	28.12	очная	1	Визуальное пилотирование квадрокоптера (практика)	Спортивный зал	Запись В тетради
16.	11.01	очная	1	Визуальное пилотирование квадрокоптера (практика)	Спортивный зал	Запись В тетради
17.		очная	1	Пилотирование от первого лица (режим FPV)	Стадион	Запись В тетради
18.		очная	1	Визуальное пилотирование квадрокоптера (практика)	Спортивный зал	Запись В тетради
19.		очная	1	Визуальное пилотирование квадрокоптера (практика)	Спортивный зал	Запись В тетради

20.		очная	1	Пилотирование от первого лица (режим FPV)	Стадион	Запись В тетради
21.		очная	1	Визуальное пилотирование квадрокоптера (практика)	Спортивный зал	Запись В тетради
22.		очная	1	Визуальное пилотирование квадрокоптера (практика)	Спортивный зал	Запись В тетради
23.		очная	1	Пилотирование от первого лица (режим FPV) (практика)	Стадион	Запись В тетради
24.		очная	1	Визуальное пилотирование квадрокоптера (практика)	Спортивный зал	Запись В тетради
25.		очная	1	Визуальное пилотирование квадрокоптера (практика)	Спортивный зал	Запись В тетради
26.		очная	1	Пилотирование от первого лица (режим FPV) (практика)	Стадион	Запись В тетради
27.		очная	1	Пилотирование от первого лица (режим FPV) (практика)	Стадион	Запись В тетради
28.		очная	1	Пилотирование от первого лица (режим FPV) (практика)	Стадион	Запись В тетради
29.		очная	1	Визуальное пилотирование квадрокоптера (практика)	Спортивный зал	Запись В тетради

30.		очная	1	Сборка и настройка квадрокоптера	Кабинет Точка Роста	Запись В тетради
31.		очная	1	Сборка и настройка квадрокоптера	Кабинет Точка Роста	Запись В тетради
32.		очная	1	Сборка и настройка квадрокоптера	Кабинет Точка Роста	Запись В тетради
33.		очная	1	Сборка и настройка Квадрокоптера (практика)	Кабинет Точка Роста	Запись В тетради
34.		очная	1	Сборка и настройка Квадрокоптера (практика)	Точка Роста	Запись В тетради

Содержание программы

1. Водное занятие

1.1 Общие сведения кружке, об организации работы коллектива, о технике безопасного труда при работе с различными инструментами, о программе кружка на предстоящий учебный год.

2. Теория полета летательного аппарата тяжелее воздуха

2.1 Историю развития и совершенствования БПЛА многороторного типа

2.2 Основы и правила техники безопасности при эксплуатации БПЛА

2.3 Устройство БПЛА и его основных компонентов

2.4 компьютерные программы для настройки полетных контроллеров квадрокоптеров

3. Разработка БПЛА

3.1 Теория. Моделирование и конструирование различных узлов и элементов БПЛА многороторного типа.

3.2 Теория. Моделирование и конструирование различных узлов и элементов БПЛА многороторного типа.

3.3 Теория. Конструирование необходимых элементов при помощи современных средств производства – 3D принтера и 3D фрезеровального

станка.

3.4 Практика. Конструирование необходимых элементов при помощи современных средств производства – 3D принтера и 3D фрезеровального станка.

3.5 Практика. Моделирование и конструирование различных узлов и элементов БПЛА многороторного типа.

4. Сборка и настройка квадрокоптера

4.1. Теория. Устройство БПЛА и его основных компонентов

4.2. Теория. Настройка и подготовка БПЛА многороторного типа к полетам

4.3. Теория. Основы применения машинного зрения

4.4. Практика. Основы применения машинного зрения

4.5. Практика. Устройство БПЛА и его основных компонентов

4.6. Практика. Настройка и подготовка БПЛА многороторного типа к полетам

4.7 Практика. Настройка и подготовка БПЛА многороторного типа к полетам

5. Визуальное пилотирование квадрокоптера

5.1 Теория. Правила визуального пилотирования.

5.2 Теория. Пилотирование в кабине на небольшой высоте.

5.3 Теория. Управление видеокамерой во время полета.

5.4 Практика. Пилотирование в кабине Точка Роста.

5.5 Практика. Пилотирование в кабине Точка Роста.

5.6 Практика. Пилотирование в кабине Точка Роста.

5.7 Практика. Пилотирование в кабине Точка Роста.

5.8 Пилотирование в спортивном зале

5.9 Пилотирование в спортивном зале

5.10 Пилотирование в спортивном зале

5.11 Пилотирование в спортивном зале

5.12 Пилотирование в спортивном зале

6. Пилотирование от первого лица (режим FPV)

6.1 Теория. Основы пилотирования. Время и дальность полета

6.2 Теория. Основы пилотирования. Максимально допустимая высота полета.

6.3 Практика. Пилотирование на стадионе

6.4 Практика. Пилотирование на стадионе

6.5 Практика. Пилотирование на стадионе

6.6 Практика. Пилотирование на стадионе

Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы.

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.
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.

- **Форма обучения** – очная
- **Методы обучения** – словесный, наглядно- практический, игровой, объяснительно- иллюстративный.
- **Формы организации образовательного процесса** - групповая.
- **Формы организации учебного занятия** - беседы, игра, практические занятия, наблюдение.
- **Педагогические технологии**- элементы технологии группового обучения; коллективного взаимообучения; развивающего обучения; игровой деятельности, коллективной творческой деятельности, здоровье сберегающие технологии.
- **Дидактические материалы** - квадрокоптеры, образцы изделий.
- **Формы и режим занятий** - режим занятий подчиняется требованиям СанПин 2.4.4.3172-14. Соблюдается режим проветривания, санитарное содержание помещения проведения занятий.
- **Продолжительность одного занятия** - 1 раз в неделю по 1 часу.
- **Наполняемость объединения** - занятия проводятся в групповой форме с учетом индивидуального подхода и дифференцированного обучения. Количество детей в группах составляет 20 человек.

Методическое обеспечение программы:

Для реализации программы необходимо:

1. Персональные компьютеры с установленным необходимым ПО.
2. Наборы конструкторов БПЛА “EDDRON” серии WS с дополнительными комплектами – совместимые пульт радиоуправления, набор для FPV-пилотирования (опционально), ремкомплект, модуль для захвата груза (опционально) и другие.
3. Кабинет Точка Роста, помещение кружка робототехники или авиакружка, демонстрационная или образовательная лаборатория. Данные помещения должны быть оборудованы необходимыми инструментами и материалами.
4. Зона для проведения полетов.

Методическое обеспечение программы:

1. Учебный план на 34 академических часа;
2. Инструкция по сборке и настройке конструктора программируемого квадрокоптера.

Планируемые результаты освоения образовательной программы

Знать:

- историю развития и совершенствования БПЛА многороторного типа;
 - основы и правила техники безопасности при эксплуатации БПЛА;
 - устройство БПЛА и его основных компонентов;
 - конструктивные особенности наиболее популярных технических решений – квадро- гексо- и окто- коптеров;
 - компьютерные программы для настройки полетных контроллеров квадрокоптеров;
 - основы аэродинамики полета БПЛА различных типов;
 - основы электротехники, основы радиоэлектроники;
 - основы двухмерного и трехмерного моделирования;
 - основы применения машинного зрения.
- способы настройки и подготовки БПЛА многороторного типа к полетам

Уметь:

- применять полученные знания на практике для учебной и исследовательской деятельности, работы по различным проектам;
 - моделировать и производить конструирование различных узлов и элементов БПЛА многороторного типа на соответствующем уровне;
 - безопасно взаимодействовать с современными робототизированными комплексами;
 - производить настройку и калибровку полетных контроллеров различных моделей;
- конструировать и реализовывать необходимые элементы при помощи современных средств производства – 3D принтера

Оценки планируемых результатов в освоении программы

Для определения результативности в течение учебного года между обучающимися проводятся различные конкурсы, соревнования по пилотированию. Принимается активное участие в школьных мероприятиях, видеосъемки спортивных мероприятий, видео и фотосъемки достопримечательностей родного поселка, монтаж видео роликов, что позволяет сделать срез и выявить сформировавшиеся знания и умения по пройденным темам. Такой подход, не травмируя детскую психику, позволяет сформировать положительную мотивацию их деятельности и в форме игры научить самоанализу. К оценкам результатов относятся похвала за самостоятельность и инициативу, награждение грамотами, благодарственными письмами.

Список литературы.

Сайты: <https://edu.skymec.ru>
<http://earchive.tpu.ru>
<https://pandia.ru>
<https://worldskills.ru>
<https://aeromotus.ru>
<https://www.youtube.com>