

Министерство образования Оренбургской области
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Тугустемирская средняя общеобразовательная школа»

«Согласовано»

Методсовет МБОУ
«Тугустемирская СОШ»

Протокол № от 30 апреля 2025г.

«Утверждаю»

Директор МБОУ
«Тугустемирская СОШ»
_____Заварзина О. А.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Управление беспилотными летательными
аппаратами (БПЛА)»

Краткосрочная программа
Возраст – 7-12 лет

Составлена педагогом
дополнительного образования
Лукьяновой Верой Васильевной

Тюльган 2025 год

Содержание

Раздел №1.

1. Пояснительная записка.
2. Цель и задачи программы.
3. Содержание программы.
4. Планируемые результаты.

Раздел №2.

1. Календарный учебный график.
2. Условия реализации программы.
3. Литература.
4. Приложения.

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка.

Направленность программы: техническая.

Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Управление беспилотными летательными аппаратами (БПЛА)» в том, что она реализует потребности обучающихся в техническом творчестве, развивает инженерное мышление, соответствует социальному заказу общества в подготовке технически грамотных специалистов.

Актуальность беспилотных технологий и робототехники очевидна – это новое слово в науке и технике, способное преобразить привычный мир уже в ближайшее десятилетие. В настоящее время наблюдается повышенный интерес к беспилотной авиации как инновационному направлению развития современной техники, хотя история развития этого направления началась уже более 100 лет тому назад. Развитие современных и перспективных технологий позволяет сегодня беспилотным летательным аппаратам успешно выполнять такие функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами.

Настоящая образовательная программа позволяет не только получить ребенку инженерные навыки моделирования, конструирования, программирования и эксплуатации БПЛА, но и подготовить обучающихся к планированию и организации работы над разноуровневыми техническими проектами, а также нацеливает на осознанный выбор в дальнейшем вида деятельности в техническом творчестве или профессии: инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, программист БПЛА, оператор БПЛА.

Педагогическая целесообразность программы в том, что она направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность школьника. Содержание программы направлено на профессиональную ориентацию обучающихся и мотивацию для возможного продолжения обучения в объединениях дополнительного образования БПЛА, далее в вузах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой и авиастроительством.

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

Адресат программы.

Программа рассчитана на детей 7-12 лет. Срок реализации – 3 недели. Всего 12 часов (по 2 часа 2 раза в неделю).

Формы организации деятельности обучающихся: групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая и фронтальная.

Формы проведения занятий: теоретическое изложение материала, практическое занятие.

Способы определения результативности: педагогическое наблюдение, опрос, практическое задание.

Форма подведения итогов реализации программы: выполнение практических полётов (визуальных и в режиме авиасимулятора).

1.2 Цель и задачи программы

Цель: формирование начальных знаний и инженерных навыков в области проектирования, моделирования, конструирования, программирования и эксплуатации сверхлегких летательных дистанционно пилотируемых летательных аппаратов.

Задачи программы

Воспитательные:

- воспитание самостоятельности;
- формирование творческого отношения к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

- 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.

Образовательные:

- сформировать знания основ теории полета, практических навыков дистанционного управления квадрокоптером;
- обучить основным приемам сборки, программирования, эксплуатации беспилотных летательных систем;
- сформировать навыки пилотирования БПЛА в режиме авиасимулятора;
- сформировать умения и навыки визуального пилотирования беспилотного летательного аппарата.

1.3 Содержание программы

Учебно-тематический план

№	Тема	Всего	Теория	Практика	Формы аттестации и контроля
1	Вводное занятие. Техника безопасности	1	1	0	Беседа
2	Введение в беспилотную авиацию, в дроностроение. Применение квадрокоптеров.	1	1	1	Опрос
3	Разбор принципиального устройства квадрокоптеров.	1	0	1	Показ-объяснение наблюдение
4	Двигатели квадрокоптера и их регуляторы хода.	1	1	0	Опрос
5	Принципы функционирования двигателей квадрокоптера.	1	0	1	Опрос
6	Знакомство с полетным контроллером. Устройство полётного контроллера, принципы его функционирования.	1	1	0	Тестирование
7-8	Обучение работе на симуляторе.	2	0	2	Фронтальный опрос
9	Разбор аварийных ситуаций.	1	1	0	Беседа
10	Управление квадрокоптером: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте».	1	0	1	Наблюдение
11	Управление квадрокоптером: «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку».	1	0	1	Наблюдение
12	Управление квадрокоптером: «коробочка», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	1	0	1	Наблюдение
Всего		12	5	7	

Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности (1 час).

Тема 2. Введение в беспилотную авиацию, в дроностроение. Применение квадрокоптеров (1 час).

Тема 3. Разбор принципиального устройства квадрокоптеров (1 час).

Тема 4. Двигатели квадрокоптера и их регуляторы хода (1 час).

Тема 5. Принципы функционирования двигателей квадрокоптера (1 час).

Тема 6. Знакомство с полетным контроллером. Устройство полётного контроллера, принципы его функционирования (1 час).

Тема 7. Обучение работе на симуляторе (2 часа).

Тема 8. Разбор аварийных ситуаций (1 час).

Тема 9. Управление квадрокоптером: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте» (1 час).

Тема 10. Управление квадрокоптером: «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку» (1 час).

Тема 11. Управление квадрокоптером: «коробочка», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу» (1 час).

1.4 Планируемые результаты обучения:

Ожидаемые результаты:

1. Личностные:

- 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.

2. Метапредметные:

- 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.

3. Предметные:

- сформировать представление об областях применения беспилотной авиации;
- сформировать знание основ электротехники, аэродинамики, теории полета, дистанционного управления;
- сформировать навык работы с электронными компонентами.

Раздел № 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

№	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Форма контроля аттестация
1.			Вводное групповое	1	Вводное занятие. Техника безопасности	Беседа
2.			Занятие по усвоению новых знаний	1	Введение в беспилотную авиацию, в дроностроение. Применение квадрокоптеров.	Опрос
3.			Комбинированное	1	Разбор принципиального устройства квадрокоптеров.	Показ-объяснение наблюдение
4			Занятие по усвоению новых знаний	1	Двигатели квадрокоптера и их регуляторы хода.	Опрос
5.			Практическое, индивидуально-групповое	1	Принципы функционирования двигателей квадрокоптера	Опрос
6.			Комбинированное	1	Знакомство с полетным контроллером. Устройство полётного контроллера, принципы его функционирования.	Тестирование
7-8			Комбинированное	2	Обучение работе на симуляторе.	Фронтальный опрос
9			Комбинированное	1	Разбор аварийных ситуаций	Беседа
10			Практическое, индивидуально-групповое	1	Управление квадрокоптером: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте».	Наблюдение
11			Практическое, индивидуально-групповое	1	Управление квадрокоптером: «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку».	Наблюдение
12			Практическое, индивидуально-групповое	1	Управление квадрокоптером: «коробочка», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	Наблюдение

2.2. Условия реализации программы

Материальное обеспечение программы включает в себя:

1. Компьютеры с установленным необходимым ПО.
2. Квадрокоптеры.
3. Телефон.
4. Полетная зона или разрешение на полеты в открытом воздушном пространстве.

Методическое обеспечение программы:

1. Информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе.
2. Инструкции по сборке и настройке.
3. Методическая литература по основным модулям программы.

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных задатков детей, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие обеспечивает развитие личности ребенка. При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также системно-деятельностный метод обучения. Данная программа допускает творческий, импровизированный подход со стороны детей и педагога того, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, методики проведения занятий.

Методы обучения: кейс-метод (case-study), «мозговой штурм» (Brainstorming), метод задач (Problem-Based Learning) и метод проектов, практический.

Формы проведения занятий:

- Лекционные занятия с элементами игровых активностей для лучшего восприятия материала и переключения деятельности.
- Практические занятия, включающие в себя работу по освоению управления беспилотным летательным аппаратом и руководству технологическим процессом.
- Соревнования, которые могут проводиться как в рамках учебного процесса, так и внешние соревнования различного уровня, от региональных до всемирных.

2.3. Литература

1. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2014 №8. Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html>.
2. Ефимов.Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/>.
3. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2012. №3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html>.

2.4. Приложения

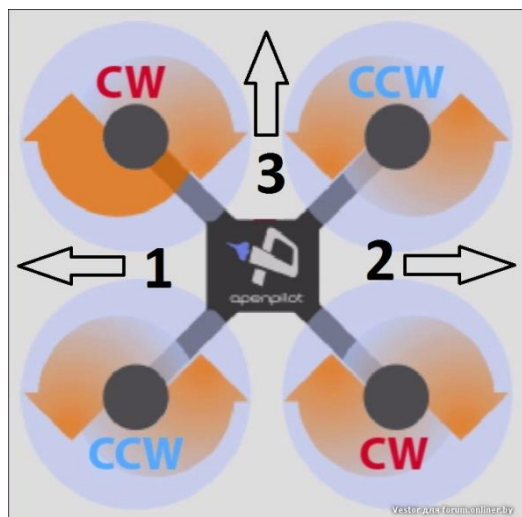
Оценочные материалы

ТЕСТ ПО ПРОГРАММЕ

«БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ»

1. Что такое Квадрокоптер?

- 1) это беспилотный летательный аппарат
- 2) обычно управляется пультом дистанционного управления с земли
- 3) имеет один мотор с двумя пропеллерами
- 4) имеет четыре мотора (или меньше) с четырьмя пропеллерами



2. В Российском законодательстве установлена максимальная масса квадрокоптера не требующего специального разрешения на полеты:

- 1) до 250 грамм
- 2) до 500 грамм
- 3) до 1000 грамм
- 4) _____

3. На картинке представлен квадрокоптер и схематично показано направление вращения винтов. Укажи верное направление движения «вперед» квадрокоптера:

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

4. Что такое электронный регулятор оборотов?

- 1) устройство для управления оборотами электродвигателя, применяемое на радиоуправляемых моделях с электрической силовой установкой
- 2) устройство для управления оборотами резиномоторного двигателя
- 3) устройство для управления оборотами сервомашинки

5. Kv-rating показывает:

- 1) сколько оборотов совершит двигатель за одну минуту (RPM) при определенном напряжении
- 2) емкость батареи питания квадрокоптера
- 3) скорость движения квадрокоптера по прямой

6. Расшифруй надпись: Turnigy Multistar 5130-350

- 1) это двигатель с высотой 51мм, диаметром статора 30 мм и KV 350
- 2) это двигатель с диаметром статора 51 мм, высотой 30 мм и KV 350
- 3) это двигатель с диаметром ротора 51 мм, высотой 30 мм и KV 350

7. Расшифруй надпись: Scorpion M-2205-2350KV

- 1) это двигатель с диаметром статора 22 мм, высотой 5 мм и KV 2350
- 2) это двигатель с диаметром ротора 22 мм, высотой 5 мм и KV 2350
- 3) это двигатель с высотой 22мм, диаметром статора 5 мм и KV 2350

8. Чем лучше использование бесколлекторного двигателя?

- 1) лучшее соотношение масса/мощность, лучшее КПД
- 2) легче
- 3) компактнее
- 4) меньше греются
- 5) практически не создают помех

9. Параметр указывающий, на сколько поднялся бы пропеллер за один оборот вокруг своей оси с данным наклоном лопасти, если бы он двигался в плотном веществе, называется:

- 1) Scrutch
- 2) Pitch
- 3) Patch

10. Расшифруй цифровое обозначение пропеллера размером 10x4,5:

- 1) Первая цифра в маркировке обозначает шаг винта в дюймах, а вторая – диаметр винта
- 2) Первая цифра в маркировке обозначает диаметр винта в дюймах, а вторая – диаметр отверстия под ось мотора
- 3) Первая цифра в маркировке обозначает диаметр винта в дюймах, а вторая – шаг винта

11. Полётный контроллер – это:

- 1) электронное устройство, управляющее положением камеры для записи видео
- 2) электронное устройство, управляющее полётом летательного аппарата.
- 3) электронное устройство для связи через спутник

12. Что делать если квадрокоптер ударился о землю и потерял управление?

- 1) _____
- 2) _____

3) _____

4) _____

5) _____

13. Что обязательно нужно проверить ПЕРЕД вылетом?

- 1) Затянутость гаек пропеллеров и отсутствие болтающихся проводов
- 2) Заряд аккумуляторов и правильность установки пропеллеров
- 3) Крепление и целостность защит пропеллеров

14. Что НЕЛЬЗЯ делать во время полета?

- 1) Стоять сбоку от зоны полётов
- 2) Двигать стиками в крайние положения
- 3) Медленно летать
- 4) Летать выше собственного роста

15. Что делать сразу после приземления?

- 1) Сфотографировать на телефон
- 2) Выключить пульт
- 3) Подойти к коптеру и отключить его LiPo аккумулятор
- 4) Disarm и проверить газ