

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 75»**

ПРИНЯТА  
на педагогическом совете  
протокол от 30.08.2022 № 01

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБОУ СОШ № 75  
Т.А. Могиленских  
2022



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**Направление «Инженерная робототехника»**

**«Беспилотные летательные аппараты»**

Срок реализации - 1 год

**Составитель программы:**

*Костин Андрей Андреевич*

*педагог дополнительного образования*

**Лесной  
2022**

## **1. Комплекс основных характеристик**

### **1.1. Пояснительная записка**

С начала 21 века происходит рост популярности беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с дистанционным управлением и, в частности, многороторных аппаратов - мультикоптеров. БПЛА сегодня распространены повсеместно они используются для решения серьезных задач. Беспилотные аппараты решают задачи самого широкого круга – от полетов ради развлечения, до военных задач. Однако, как правило, при помощи квадрокоптеров (термин, аналогичный БПЛА) происходит фото и видеосъемки, наблюдения различных объектов и процессов, а иногда даже доставка небольших грузов. Квадрокоптеры способны к выполнению задач дистанционно – на удаленных объектах.

Правильная эксплуатация квадрокоптера возможна только при наличии знаний и умений, которые позволят эксплуатировать, конструировать и обслуживать БПЛА. Сегодня, можно сказать активно формируется новое направление – практически интегрированное в образование, науку, педагогику и инженерное дело. Для активного усвоения новых знаний и навыков в процессе технической деятельности, по программе «Квадрокоптеры» необходимо не только иметь базовые знания по математике и физике, но и постоянно их совершенствовать в самых разных направлениях — это позволит раскрыть потенциал учащегося, в первую очередь в направлении профессиональной ориентации.

Современные образовательные стандарты требуют освоение обучающимися основ конструкторской и проектно-исследовательской деятельности, что является основной целью образовательной программы «Квадрокоптеры».

Образовательная программа дополнительного образования «Квадрокоптеры» имеет научно-техническую направленность с естественнонаучными элементами. Образовательная программа рассчитана на 124 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 «Квадрокоптеры» предполагает решение обучающимися разноплановых задач, градирующихся 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.

## 1.2. Цели, задачи общеразвивающей программы

**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 - 124 часа. Занятия проводятся по 2 часа два раза в неделю в форме лекционных 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 робототизированными комплексами;
- производить настройку и калибровку полетных контроллеров различных моделей;
- конструировать и реализовывать необходимые элементы при помощи современных средств производства – 3D принтера и 3D фрезероувального станка.

### 1.3. Содержание

## Учебно-тематический план

№	Блок	Количество ак. часов			Содержание
		Теория	Практика	Итого	
1	Теория полета летательного аппарата тяжелее воздуха	6		6	Введение. Разновидности ЛА. История развития летательных аппаратов. Применение БПЛА. Виды БПЛА.
		6		6	Устройство мультикоптеров. Теория управления БПЛА. Ручное управление коптером.
		10		10	Полётный контроллер. Аккумулятор. Двигатели. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные моторы. Воздушный винт.
2	Разработка БПЛА	8	4	12	Теоретический расчет многороторных платформ. Выбор схемы.
		4	10	14	Практикум: работа в системах автоматизированного проектирования.
3	Сборка и настройка квадрокоптера	4		4	Инструктаж по технике безопасности
		2	2	4	Работа с LiPo аккумуляторами.
		4		4	Техника безопасности при сборке и настройке коптеров, при подготовке к вылету.
		6	30	36	Сборка квадрокоптера. Установка и настройка полетного контроллера.
4	Визуальное пилотирование квадрокоптера	8	20	28	Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности. Процедуры проверки готовности. Пилотирование БПЛА визуально. Выполнение простейших полетных процедур. Посадка.
	Всего часов	58	66	124	

### **Формы проведения занятий**

- Лекционные занятия. С целью повышения качества усвоения материала предполагается внести в лекционные занятия элементы игровой активности. Таким образом, за счет смены видов деятельности, возрастет качество восприятия материала.
- Практические занятия. Занятия представляют работу по проектированию и конструированию беспилотного летательного аппарата и руководство технологическим процессом. В ходе практических занятий ученики приобретают умения и навыки работы в условиях технической лаборатории и на практике применяют теоретические знания по дисциплинам физико-математического и естественнонаучного профиля.
- Экскурсии на производства. Данная форма занятий позволит ученикам сформировать наиболее полное представление о состоянии отрасли и перспективах ее дальнейшего развития.
- Соревнования. Помимо соревнований, предусмотренных учебной программой, обучающиеся имеют возможность принимать участие в сторонних соревнованиях различного уровня. Данная форма занятий включает обязательный инструктаж учеников по правилам техники безопасности при эксплуатации БПЛА.

### **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 целью 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.

Образовательный процесс предусматривает развитие природных задатков детей, реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие направлено на обеспечение развития личности обучающегося, следовательно планирование и проведение занятий проводится в соответствии с личностно- ориентированной технологией и системно-деятельностным методом обучения.

Данная образовательная программа предполагает вариативный подход, предусматривающий творческую инициативу со стороны учеников и преподавателя в том, что относится к порядку освоения раздела, использования дополнительных материалов, методики проведения занятий.

Реализуя представленную образовательную программу, преподаватель располагает возможностью в зависимости от особенностей группы обучающихся изменять в большую либо меньшую сторону уровень сложности учебного материала.

#### **1.4. Материальное обеспечение программы включает в себя:**

1. Персональный компьютер и мобильный телефон с установленным необходимым ПО.
2. БПЛА Tello Edu, DJI Mavic Pro 2.
3. Кабинет «Точка Роста».
4. Преподавательский состав для работы с данным оборудованием должен иметь необходимую квалификацию, навыки и проводить работу с соблюдением требований техники безопасности.
5. Зона для проведения полетов.

#### **1.5. Методическое обеспечение программы:**

1. Учебный план на 124 академических часа;
2. Инструкция по сборке и настройке программируемого квадрокоптера.