

**бюджетное общеобразовательное учреждение  
Сокольского муниципального округа  
«Средняя общеобразовательная школа № 3»**

Согласовано на педагогическом совете  
протокол № 1 от 29.08.2024 г.

Утверждено  
Приказ № 120 от 29.08.2024  
Директор БОУ СМО «СОШ № 3»



С.А. Хвалина

*Рабочая программа внеурочной деятельности*  
***общеинтеллектуального направления***  
***«Школа пилотирования»***  
***Квадрокоптер (стартовый уровень)***

*Возраст: 12-14 лет( 6-7 класс)*

*Срок реализации: 1 год*

*Составитель: Быков Владимир Юрьевич, учитель внеурочной деятельности*

**2024-25уч. год**

Данная программа реализуется в рамках проекта "Точка роста". Используется оборудование, поступившие в образовательную организацию в рамках национального проекта «Образование» : квадрокоптеры EdDron , Геоскан мини .

Программа имеет техническую направленность, знакомит обучающихся с основами аэродинамики и динамики полета летательных аппаратов, формирует базовые знания и навыки в области беспилотной авиации.

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.

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.

## **1. Планируемые предметные результаты**

*По итогам реализации программы дети научатся:*

**Личностные результаты:**

- соблюдать инженерную культуру;
- выполнять практические задания с элементами творчества, активно вести познавательную деятельность;
- положительно относиться к обучению, проявлять индивидуальные и творческие способности.

**Метапредметные результаты:**

- будут сформированы знания техники безопасности при выполнении работ по применению БПЛА;
- обучающиеся будут уметь программировать, конструировать ;
- обучающиеся будут уметь организовывать учебный труд, использовать приемы самоконтроля, самостоятельно добывать знания;
- обучающиеся будут уметь выполнять проекты и исследования;
- обучающиеся будут уметь оценивать и анализировать ход и результаты своей деятельности, работать в сотрудничестве, обладать хорошими коммуникативными и презентационными умениями и навыками.

***получат возможность научиться:*****Образовательные (предметные) результаты:**

- обучающиеся получают представление об областях применения БАС и перспективах развития беспилотной авиации;
- обучающиеся узнают основы электротехники, схемотехники, радиоэлектроники, аэродинамики, теории полета, дистанционного управления;
- обучающиеся будут знать устройство и функционирование мультироторных систем;
- обучающиеся будут уметь работать с электронными компонентами.

## 2. Содержание программы

№ п/п	Содержание программы	Содержание темы
1	2	3
Блок 1.	<p>Теория мультироторных систем.</p> <p>Основы управления. Полёты на симуляторе.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вводная лекция о содержании курса.</li> <li>2. Принципы управления и строение мультикоптеров.</li> <li>3. Техника безопасности полётов</li> <li>4. Основы электричества. Литий-полимерные аккумуляторы.</li> <li>5. Практическое занятия с литий-полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка /хранение)</li> <li>6. Технология пайки. Техника безопасности.</li> <li>7. Обучение пайке.</li> </ol>	<p>Устройство мультироторных систем. Основы конструкции мультироторных систем. Принципы управления мультироторными системами.</p> <p>Аппаратура радиопередачи: принцип действия, общее устройство.</p> <p>Техника безопасности при работе с мультироторными системами.</p> <p>Электронные компоненты мультироторных систем: принципы работы, общее устройство.</p> <p>Литий-полимерные аккумуляторы и их зарядные устройства: устройство, принцип действия, методы зарядки/разрядки/хранения/балансировки аккумуляторов, безопасная работа с оборудованием.</p> <p>Пайка электронных компонентов: принципы пайки, обучение пайке, пайка электронных</p>

	<p>8. Полёты на симуляторе.</p>	<p>компонентов мультироторных систем.</p> <p>Полёты на симуляторе: обучение полётам на компьютере, проведение учебных полётов на симуляторе.</p>
<p>Блок 2.</p>	<p>Сборка и настройка квадрокоптера.</p> <p>Учебные полёты.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.</li> <li>2. Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Платы разводки питания.</li> <li>3. Сборка рамы квадрокоптера.</li> <li>4. Пайка ESC, BEC и силовой части.</li> <li>5. Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка Аппаратуры управления.</li> <li>6. Настройки полётного контроллера.</li> <li>7. Инструктаж по технике безопасности полетов.</li> <li>8. Первые учебные полёты:</li> </ol> <p>«взлёт/посадка», «удержание на заданной</p>	<p>Полётный контроллер: устройство полётного контроллера, принципы его функционирования, настройка контроллера с помощью компьютера, знакомство с программным обеспечением для настройки контроллера.</p> <p>Бесколлекторные двигатели и их регуляторы хода: устройство, принципы их функционирования, пайка двигателей и регуляторов.</p> <p>Платы разводки питания: общее устройство, характеристики, пайка регуляторов и силовых проводов к платам разводки питания.</p> <p>Инструктаж перед первыми учебными полётами. Проведение учебных полётов в зале, выполнение заданий: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка»,</p>

	<p>высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций.</p> <p>9. Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка»,</p>	<p>«облет по кругу».</p> <p>Разбор аварийных ситуаций.</p>
Блок 3.	<p>Настройка, установка FPV – оборудования.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.</li> <li>2. Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования.</li> <li>3. Пилотирование с использованием FPV- оборудования.</li> </ol>	<p>Основы видеотрансляции: принципы передачи видеосигнала, устройство и характеристики применяемого оборудования.</p> <p>Установка, подключение и настройка видеооборудования на мультироторные системы. Пилотирование с использованием FPV-оборудования.</p>
Блок 4.	<p>Работа в группах над инженерным проектом.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы создания инженерной проектной работы.</li> <li>2. Работа в группах над инженерным проектом</li> </ol>	<p>Работа над инженерным проектом: основы планирования проектной работы, работа над проектом в составе команды.</p> <p>Практическая работа в группах над инженерным проектом по теме «Беспилотная авиационная</p>

«Беспилотная авиационная система».	система».
3. «Квадрокросс»	Подготовка и проведение презентации по проекту.

### 3. Тематическое планирование

№ занятия	ТЕМА	Количество часов
1-2	Вводная лекция. Инструктаж по технике безопасности. История БПЛА	2
3-4	Основы аэродинамики и динамики полета летательных аппаратов	2
5-6	Электроника	2
7-10	Устройство и принцип работы мультикоптеров	4
11-14	Кейс «Сборка БПЛА»	4
15	Правовые основы. Правила безопасности и эксплуатации БПЛА	1
16-19	Полет на симуляторе	4
20-27	Кейс « Визуальное пилотирование БПЛА»	8
28-29	Настройка, установка FPV – оборудования.	2
30-32	Проектная деятельность	3
33-34	Заключительное занятие «Квадрокросс»	2