

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Управление беспилотными летательными аппаратами»**

**5-9 классы**

**17 часов**

**Москва, 2021**

## **1. Планируемые результаты освоения учебного курса**

### **Личностные:**

- формирование у учащегося желания вести познавательную и исследовательскую деятельность;
- вовлечение учеников в научно-техническую сферу науки;
- формирование логического и критического мышления к окружающей информации;
- готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- навыки сотрудничества со сверстниками в учебно-исследовательской, деятельности.

### **Метапредметные:**

- объектное восприятие окружающего мира и развитие пространственного мышления;
- способность организовывать свою индивидуальную нагрузку и рабочее место, работать в команде, а также заниматься самостоятельно;
- способность учиться по локальным и дистанционным семинарам.

### **Предметные:**

- изучить устройство и конструктивные особенности современного квадрокоптера ;
- научиться самостоятельно собирать квадрокоптер из комплектующих;
- изучить основы аэродинамики воздушных винтов;
- освоить пилотирование БПЛА в различных режимах.

## **2. Содержание учебного курса**

### **ВВЕДЕНИЕ В РАБОТУ С БПЛА.**

Краткая характеристика современных БПЛА. Техника безопасности при пилотировании БПЛА. Правила полётов на ВПЛА в Российской Федерации. Инструктаж по санитарии. Распорядок дня. Расписание занятий. Программа занятий на курс.

### **АЭРОДИНАМИКА КВАДРОКОПТЕРА**

Воздушный винт - принцип действия и конструктивные особенности. Основные понятия аэродинамики. Отличия в аэродинамике мультироторных платформ с различным количеством винтов. Особенности аэродинамики квадрокоптера.

### **ИСТОРИЯ КВАДРОКОПТЕРОВ**

Первые винтокрылые самолёты начала XX века, гироплан Бреге-Рише. Первые успешные модели мультироторов 1920х. Самолет Кертис-Врайт ВЗ-7. Появление беспилотных квадрокоптеров под управлением микроконтроллеров.

### **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПИЛОТИРОВАНИЯ КВАДРОКОПТЕРА**

Пульт управления и его функционал. Полетные режимы и их функции. Предполетная подготовка и калибровка дрона. Использование систем технического зрения в управлении БПЛА.

### **ПИЛОТИРОВАНИЕ БПЛА В ЗОНЕ ПРЯМОЙ ВИДИМОСТИ**

Чек-лист предполетных проверок. Запуск двигателей. Навыки взлета и посадки. Принципы пилотирования вблизи препятствий и на малой высоте. Практика пилотирования квадрокоптера в различных режимах. Проход полосы препятствий.

### **ПИЛОТИРОВАНИЕ БПЛА СО ШТУРМАНОМ И С ПОМОЩЬЮ FPV**

Основы работы с квадрокоптером в отсутствии прямой видимости. Практика пилотирования со штурманом. Практика пилотирования по FPV .

### 3. Поурочное планирование

№	Темы	Количество часов
I. Введение в работу с БПЛА		
1.	Введение в работу с БПЛА.	1
II. Аэродинамика квадрокоптера		
2.	Основные понятия аэродинамики.	1
3.	Особенности аэродинамики квадрокоптера.	1
III. История квадрокоптеров		
4.	История квадрокоптеров от первых винтокрылых самолетов до наших дней.	1
IV. Теоретические основы пилотирования квадрокоптера		
5.	Теоретических основы управления квадрокоптером	1
6.	Использование систем технического зрения в управлении БПЛА	1
V. Пилотирование БПЛА в зоне прямой видимости		
7.	Предполетная подготовка.	1
8.	Практика взлета и посадки.	1
9.	Принципы пилотирования вблизи препятствий и на малой высоте.	1
10.	Практика пилотирования квадрокоптера	1
11.	Практика пилотирования квадрокоптера	1
12.	Практика пилотирования квадрокоптера	1
13.	Практика пилотирования квадрокоптера	1
14.	Практика пилотирования квадрокоптера	1
15.	Проход полосы препятствий	1
VI. Пилотирование БПЛА со штурманом		
16.	Практика пилотирования БПЛА со штурманом.	1
17.	Практика пилотирования БПЛА при помощи FPV.	1
	<b>Итого часов</b>	<b>17</b>