
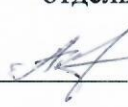
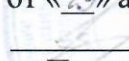
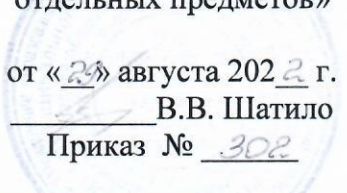


**Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Дубовская средняя общеобразовательная школа Белгородского района
Белгородской области с углублённым изучением отдельных предметов»**

<p align="center">«Согласовано» Руководитель УМО классных руководителей  Ю.В. Ширяева Протокол № <u>1</u> от «<u>26</u>» августа 202<u>2</u> г.</p>	<p align="center">«Согласовано» Заместитель директора МОУ «Дубовская СОШ с углублённым изучением отдельных предметов»  О.А. Александрова «<u>26</u>» августа 20<u>22</u> г.</p>	<p align="center">«Утверждаю» Директор МОУ «Дубовская СОШ с углублённым изучением отдельных предметов» от «<u>26</u>» августа 202<u>2</u> г.  В.В. Шатило Приказ № <u>302</u></p> 
--	--	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ
«ОПЕРАТОР БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»
(1 год обучения, 12-17 лет)**

2022 г.

I. Пояснительная записка

Цель данного курса: формирование у учеников устойчивых знаний и навыков по таким дисциплинам, как: аэродинамика и конструирование беспилотных летательных аппаратов; основы радиоэлектроники; программирование микроконтроллеров; лётная эксплуатация БПЛА. Программа направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и операторской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка.

Задачи курса:

- развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитание интереса к технике и технологиям;
- воспитание трудолюбия, развития трудовых умений и навыков, расширение политехнического кругозора, умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- повышение сенсорной чувствительности, развитие мелкой моторики и синхронизации работы обеих рук за счет обучения пилотирования и аэросъемки с беспилотных летательных аппаратов;
- ознакомление детей с духом научно-технического соревнования, развитие умения планировать свои действия с учетом фактора времени в обстановке с элементами конкуренции;
- обучение детей проектированию, сборке и программированию беспилотных летательных аппаратов, использованию современных средств автоматического контроля и управления для создания интеллектуальных БПЛА;
- выработка навыков пилотирования беспилотных летательных аппаратов;
- самореализация личности обучающегося;
- развитие творческих способностей обучающегося.

Количество учебных часов: согласно учебному плану МОУ «Дубовская СОШ с углублённым изучением отдельных предметов», планируемое количество часов на 1 год обучения – 34 часа; 1 час 1 раз в неделю.

Особенности курса: в программе объединены: начальное инженерное проектирование, программирование микроконтроллеров и микропроцессоров и отведена доля на спортивную деятельность радиоуправления моделями дронов, технического прогресса, новых технологий. Описываемая образовательная программа интересна тем, что интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. Занимаясь по данной программе, обучающиеся должны получить знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия. Благодаря росту возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт. Это создало необходимость в новой профессии: оператор беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Стратегическая задача

курса состоит в подготовке специалистов по конструированию, программированию и эксплуатации БПЛА.

Занятия проводятся с использованием инфраструктуры и оборудования центра цифрового и гуманитарного профилей «Точка Роста».

Предпочтительные формы организации учебного процесса: При работе по данной программе используются самые разные формы организации занятий: теоретические и практические. Каждое занятие включает в себя познавательную часть. После каждого занятия предусмотрено домашнее задание, которое предполагает либо закрепление полученных знаний и умений, либо выполнение подобных заданий в новых условиях.

Требования к уровню подготовки учащихся: программа ориентирована на дополнительное образование учащихся среднего и старшего школьного возраста (12-17 лет), владеющих базовыми навыками работы на компьютере, умеющими пользоваться тестовыми и графическими редакторами.

II. Содержание курса

Блок 1:

- Теория мультироторных систем;
- Основы управления;
- Полеты на симуляторе.

Блок 2:

- Сборка и настройка квадрокоптера;
- Учебные полеты.

Блок 3:

- Настройка и установка FPV-оборудования;
- Полеты от первого лица;
- Итоговая аттестация.

Формы контроля: образовательная программа дает каждому обучающемуся по результатам ее прохождения овладеть всеми заявленными компетенциями и освоить основы управления мультироторными системами, а так же выполнить проектную работу по созданию беспилотной авиационной системы. Формой отчетности является успешное выполнение всех практических задач.

Учебно-методические средства обучения: для более качественного образования обучающихся необходимо выполнить следующие условия обеспечения программы: обеспечить обучающихся необходимой учебной и методической литературой; создать условия для безопасных учебных полётов в помещении; создать условия для разработки проектов; обеспечить удобным местом для

индивидуальной и групповой работы; обеспечить обучающихся аппаратными и программными средствами.

Аппаратные средства:

- Компьютеры/ноутбуки;
- Программаторы для микроконтроллеров;
- Устройства для презентации: проектор, экран.
- Локальная сеть для обмена данными.
- Выход в глобальную сеть Интернет.

Программные средства:

- Операционная система.
- Наземная станция (программа для настройки полётных контроллеров и получении полётной телеметрии в случае применения радиомодема)

**III. Календарно-тематическое планирование
курса «Оператор беспилотных авиационных систем»**

№	Тема учебного занятия	Всего часов	Дата		Содержание деятельности	
			План	Факт	Теоретическая часть занятий	Практическая часть занятий
Блок 1						
1	Теория мультироторных систем	2			Вводная лекция о содержании курса	Принципы управления и строение мультикоптеров
2	Основы управления	2			Основы техники безопасности полетов	Основы электричества. Литий-полимерные аккумуляторы. Оснащение элементами питания.
3	Полеты на симуляторе	6			Теоретические основы полетов на симуляторе	Практическое занятие с литий-полимерным аккумулятором (зарядка, разрядка, балансировка, хранение)
Блок 2						
4	Сборка и настройка квадрокоптера	4			Управление полетом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления	Настройки полетного контроллера
5	Учебные полеты	8			Инструктаж по технике безопасности полетов	Первые учебные полёты: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад»,

						«влево-вправо», «уход скольжением от препятствий», «набор высоты», . Разбор аварийных ситуаций.
Блок 3						
6	Настройка и установка FPV- оборудования	4			Основы видеотрансляции	Применяемое оборудование, его настройка
7	Полеты от первого лица	6			Установка и подключение VR - оборудования	Пилотирование с использованием FPV- оборудования
8	Итоговая аттестация	2			Инструктаж к тестированию	Выполнение заданий по пилотированию БПЛА.

Приложение №1 Календарно-тематическое планирование

В соответствии с индивидуальным учебным планом, учебным планом школы, расписанием учебных занятий и годовым календарным графиком МОУ «Дубовская СОШ с углублённым изучением отдельных предметов» на 2022/2023 учебный год, Трудовым кодексом РФ (глава 18, статья 112), а также Постановлением Правительства Российской Федерации от 16.09.2021 г. N 1564 «О переносе выходных дней в 2022 году» и Постановлением Правительства Российской Федерации от 29.08.2022 N 1505 "О переносе выходных дней в 2023 году" календарно-тематическое планирование составлено на 34 часа.

№ модуля, раздела, темы	Наименование модулей, разделов и тем	Часы уч. времени	Плановые сроки прохождения		Примечание
			Планируемая дата	Фактическая дата	
Блок 1. (10 часов)					
1.1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	1	01.09.2022		
1.2	Содержание курса. Особенности работы в помещениях и на открытых площадках.	1	08.09.2022		
1.3	Строение мультикоплеров.	1	15.09.2022		
1.4	Разновидности мультироторных систем.	1	22.09.2022		
1.5	Основы электричества. Принципы питания мультироторных систем.	1	29.09.2022		
1.6	Литий-полимерные аккумуляторы. Оснащение элементами питания.	1	06.10.2022		
1.7	Практическое занятие с литий-полимерным аккумулятором (зарядка, разрядка, балансировка, хранение).	1	20.10.2022		
1.8	Основы безопасности полетов	1	27.10.2022		
1.9	Теоретические основы полетов на симуляторе		03.11.2022		

1.10	Изучение ПО управления простейшими мультикоптерами (Tello, DJI GO4)			10.11.2022		
Блок 2. (12 часов)						
2.1	Подготовка к запуску квадрокоптера. Изучение эксплуатационных норм и характеристик квадрокоптера.	1		17.11.2022		
2.2	Принцип функционирования полетного контроллера и аппаратуры управления.	1		01.12.2022		
2.3	Настройки полетного контроллера.	1		08.12.2022		
2.4	Управление полетом мультикоптера.	1		15.12.2022		
2.5	Инструтаж по технике безопасности полетов.	1		22.12.2022		
2.6	Первые учебные полеты: «взлет/посадка», «удержание на заданной высоте».	1		29.12.2022		
2.7	Выполнение полетного задания: «взлет/посадка», «удержание на заданной высоте».	1		12.01.2023		
2.8	Выполнение полетного задания: перемещение «вперед-назад», «влево-вправо»	1		19.01.2023		
2.9	Выполнение полетного задания: «уход от препятствий», «набор высоты».	1		26.01.2023		
2.10	Выполнение полетного задания: «движение по заданным программам».	1		02.02.2023		
2.11	Выполнение полетного задания: «дрон-рейсинг». Движение по заданному маршруту.			09.02.2023		
2.12	Разбор аварийных ситуаций			16.02.2023		
Блок 3. (12 часов)						
3.1	Основы видеотрансляции.	1		02.03.2023		
3.2	Знакомство с FPV-видеотрансляции.	1		09.03.2023		

	оборудованием				
3.3	Применяемое оборудование на квадрокоптерах, его настройка	1	16.03.2023		
3.4	Установка и подключение VR - оборудования	1	23.03.2023		
3.5	Изучение имеющегося ПО для осуществления полетов от «первого лица».	1	30.03.2023		
3.6	Пилотирование с использованием FPV-оборудования	1	06.04.2023		
3.7	Работа на симуляторе полета. Применение VR – оборудования.	1	20.04.2023		
3.8	Работа на симуляторе полета. Применение VR – оборудования	1	27.04.2023		
3.9	Особенности работы на открытой местности. Выполнение полетного задания.	1	04.05.2023		
3.10	Работа на открытой местности. Съемка с помощью квадрокоптера.	1	11.05.2023		
3.11	Работа на открытой местности. Разбор аварийных ситуаций.	1	18.05.2023		
3.12	Итоговое занятие.	1	25.05.2023		
Всего часов		34			