

**Рабочая программа курса внеурочной деятельности**  
**«Беспилотные летательные аппараты»**  
**(Техническое направление)**  
**(10 класс)**

## **1. Результаты освоения курса внеурочной деятельности**

### **Планируемые результаты**

#### **Предметные:**

- приобретение обучающимися знаний в области конструирования, пилотирования и программирования БПЛА;
- сформированность навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающая социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

#### **Метапредметные:**

- развитие способности к самореализации и целеустремлённости;
- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них; проявление инновационного подхода к решению общеразвивающих и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы.

#### **Личностные:**

- проявление познавательных интересов и активности в данной области предметной технологической деятельности;
- развитие трудолюбия, трудовых умений и навыков, широкий политехнический кругозор;
- выражение желания учиться и трудиться в промышленном производстве для удовлетворения текущих и перспективных потребностей;
- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- самооценка результатов деятельности.

В конце обучения по данному курсу обучающиеся должны знать:

- общенаучные и технические термины, теоретические основы создания беспилотных летательных систем и навесного оборудования;
- элементную базу, при помощи которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов аппаратов с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма функционирования беспилотных летательных аппаратов;
- компьютерную среду и особенности программирования беспилотных летательных аппаратов и навесного оборудования;
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами;
- порядок и правила проведения соревнований по беспилотным летательным аппаратам и навесному оборудованию;
- основы воздушного законодательства РФ и порядка эксплуатации беспилотных летательных аппаратов.

В конце обучения по данному курсу обучающиеся должен уметь:

- проводить сборку беспилотных летательных аппаратов;

- эксплуатировать (управлять) беспилотным летательным аппаратом в ручном и автономном режимах;
- эксплуатировать навесное оборудование (на базе 3Dстабилизированного подвеса);
- получать фото- и видеоизображение с бортовых систем на видеомонитор; обрабатывать полученные изображения;
- читать телеметрические данные и анализировать полетные данные;
- работать с источниками информации (инструкции, литература, Интернет и др.);
- выступать с творческими проектами на конкурсных мероприятиях различного уровня.

## **2. Содержание курса, формы организации и виды деятельности**

Содержание учебного плана

**Раздел 1.** Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) .

Вводное занятие (в том числе техника безопасности).

Истории развития летательных аппаратов. Беспилотное воздушное судно, quadro- , pento- коптеры.

Теория: Рассказ о беспилотных летательных аппаратах их назначении, использовании, востребованности в мировом сообществе. Рассказ о историческом развитии беспилотных авиационных систем их разновидности в соответствии с их применением. Законы, нормативно- правовые акты, постановления, указы, регламентирующие использование беспилотных летательных аппаратов в РФ. Правила техники безопасности.

Практика: Просмотр презентаций и видеороликов о беспилотных аппаратах. Проведение беседы и опроса обучающихся по пройденному материалу.

**Раздел 2.** Знакомство с конструктивными особенностями коптера.

Элементы БПЛА: фюзеляж, винтомоторная группа, системы управления, электроника и прочее.

Правила управления аппаратом.

Пульт управления.

Дополнительное навесное оборудование.

Теория: Теоретическое изучение элементов БПЛА, определение выполняемых задач каждого элемента и в совокупности.

Практика: Знакомство на практике с пультом дистанционного управления. Изучение каждого элемента управления и выявление взаимодействий коптера и пульта ДУ, а также взаимосвязь с навесным оборудованием. Проведение беседы и опроса по пройденному материалу.

**Раздел 3.** Конструкция, принципы работы и задачи, решаемые коптерами.

Изучение конструктивных особенностей БПЛА.

Технические характеристики коптеров.

Возможности коптеров.

Использование коптеров в различных сферах деятельности.

Теория: Принципы работы и задачи, решаемые коптерами. Популяризация беспилотных летательных аппаратов в различных сферах деятельности человека.

Практика: Показ видеороликов по сборке БПЛА. Проведение самостоятельной сборки модели БПЛА согласно инструкциям, определение взаимосвязи технических характеристик коптеров и выполняемых задач. Проведение опроса.

**Раздел 4.** Программное обеспечение. Особенности сборки, калибровки и первого запуска коптера. Аккумуляторные батареи.

Программное обеспечение, используемое для работы и настройки квадрокоптеров.

Сборка и калибровка квадрокоптера.

Пробные полеты. Безопасный запуск.

Аккумуляторные батареи. Зарядка, хранение, установка и замена батареи.

Теория: Изучение программ, взаимодействующих с квадрокоптерами для настройки, калибровки и дистанционного управления. Аккумуляторные батареи их особенности, характеристики, использование и взаимозаменяемость.

Практика: Пробные полеты: взлет, посадка собранного ранее БПЛА. Работы с аккумуляторными батареями: зарядка, разрядка, хранение, подключение и отключение аккумуляторных батарей к борту БПЛА. Беседа по изученному материалу. Работа с программным обеспечением. Беседа и опрос по изученному материалу. Представление собранного коптера.

**Раздел 5.** Пилотирование коптера. Автоматический и ручной режим. Функции удержания высоты и возврата домой.

Теоретические и практические особенности управления квадрокоптерами.

Управление аппаратом в различных погодных условиях.

Автоматизация работы навесного оборудования.

Режимы пилотирования: авто и ручной режимы.

Вспомогательные функции удержания высоты и возврата домой.

Использование функций для получения более качественного фото и видео материала.

Теория: Различные техники пилотирования коптеров. Функции удержания высоты и возврата домой, принципы работы, плюсы и минусы дополнительных функций.

Практика: Оттачивание мастерства по пилотированию дронов. Использование автоматического и ручного режима пилотирования в зависимости от поставленных целей и задач. Промежуточный контроль по пилотированию БПЛА (взлет и посадка).

**Раздел 6.** Полетные задания. Составление и программирование маршрутов.

Полетные задания. Составление и согласование полетов.

Программирование БПЛА на фото и видео фиксацию с заданным интервалом и перекрытием снимков.

Линейные маршруты.

Особенности выбора поворотных точек маршрута.

Теория: Теоретические вопросы по необходимости составления полетных заданий. Требования к составлению полетных заданий.

Практика: Составление документации для разрешения полетов, составление полетных заданий и маршрутов для выполнения задач связанных с получением аэрофото и видео материала. Составление маршрутов для съемки линейных объектов. Площадные маршруты. Выбор поворотных точек при составлении маршрутов, для обеспечения наименьшего образования дефектов, при поворотах и разворотах беспилотного летательного аппарата на местности. Опрос и проверка готовых составленных полетных заданий.

### 3. Тематическое планирование

№ занятия	Тема занятия	Количество часов
	<b>Раздел 1 Беспилотные летательные аппараты (БПЛА).</b>	
1	Вводное занятие (в том числе техника безопасности)	2
2	Истории развития летательных аппаратов.	2
3	Беспилотное воздушное судно, квадро-, пентокоптеры.	2
	<b>Раздел 2 Знакомство с конструктивными особенностями копитера.</b>	
4	Элементы БПЛА: фюзеляж, винтомоторная группа, системы управления, электроника и прочее.	2
5	Правила управления аппаратом.	2
6	Пульт управления.	2
7	Дополнительное навесное оборудование.	2
	<b>Раздел 3 Конструкция, принципы работы и задачи решаемые копитерами.</b>	
8	Изучение конструктивных особенностей БПЛА	2
9	Технические характеристики копитеров.	2
10	Возможности копитеров	2
11	Использование копитеров в различных сферах деятельности	2
	<b>Раздел 4 Программное обеспечение. Особенности сборки, калибровки и первого запуска копитера. Аккумуляторные батареи.</b>	
12	Программное обеспечение, используемое для работы и настройки квадрокопитеров	2
13	Сборка и калибровка квадрокопитера	2
14	Пробные полеты. Безопасный запуск.	2

15	Аккумуляторные батареи. Зарядка, хранение, установка и замена батареи.	2
	<b>Раздел 5 Пилотирование коптера. Автоматический и ручной режим. Функции удержания высоты и возврата домой.</b>	
16	Теоретические и практические особенности управления квадрокоптерами.	2
17	Управление аппаратом в различных погодных условиях.	2
18	Автоматизация работы навесного оборудования.	2
19	Режимы пилотирования: авто и ручной режимы.	2
20	Вспомогательные функции удержания высоты и возврата домой. Использование функций для получения более качественного фото и видео материала.	2
	<b>Раздел 6 Полетные задания. Составление и программирование маршрутов.</b>	
21	Полетные задания. Составление и согласование полетов.	2
22	Программирование БПЛА на фото и видео фиксацию с заданным интервалом и перекрытием снимков.	2
23	Линейные маршруты.	2
24	Особенности выбора поворотных точек маршрута.	2
	<b>Раздел 7 Камеральная обработка полученных данных с коптера.</b>	
25	Фото и видео материалы, получаемые с квадрокоптера.	2
26	Экспорт данных с квадрокоптера на ПК.	2
27	Возможное программное обеспечение для камеральной обработки полученных данных.	2
28	Практическая работа в группах над инженерным проектом по теме "Беспилотная авиационная система"	2
29	Практическая работа в группах над инженерным проектом по теме "Беспилотная авиационная система"	2
30	Практическая работа в группах над инженерным проектом по теме "Беспилотная авиационная система"	2
31	Практическая работа в группах над инженерным проектом по теме "Беспилотная авиационная система"	2

32	Практическая работа в группах над инженерным проектом по теме "Беспилотная авиационная система"	2
33	Подготовка презентации проектной работы.	2
34	Защита проектной работы.	2
	Итого	68