

Темы для разработки занятий для школьников по БАС.

1. Введение в беспилотные авиационные системы. Терминология и классификация.

Краткое описание: Определения сферы БАС, состав комплекса (борт, наземный пункт, канал связи). Классификация по массе, высоте, дальности полета и типу летательного аппарата. Исторический обзор развития технологий. Обзор современных применений

2. Аэродинамика и основы полета беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

Краткое описание: Физические принципы полета. Анализ четырех основных сил: тяги, сопротивления, подъемной силы и веса. Сравнение аэродинамических схем мультикоптерного и самолетного типов. Принцип работы пропеллеров и моторов.

3. Конструкция и силовая установка БПЛА.

Краткое описание: Изучение компонентов планера: рама, двигатели (электрические, ДВС), пропеллеры, электронные регуляторы хода. Принципы работы и расчет энергопотребления. Системы питания: типы аккумуляторов (LiPo, Li-Ion), их характеристики и правила безопасности.

4. Бортовое оборудование и системы навигации.

Краткое описание: Назначение и принцип действия полетного контроллера, инерциальной навигационной системы (IMU), приемников спутниковой навигации (GPS/ГЛОНАСС), барометрических датчиков и компасов. Инерциальная навигационная система.

5. Системы связи и передачи данных в БАС.

Краткое описание: Технологии радиоканалов для управления и телеметрии. Принципы передачи видео в реальном времени (FPV). Помехоустойчивость и дальность связи.

6. Принципы радиоуправления и основы пилотирования.

Краткое описание: Функциональное назначение каналов управления. Изучение основных режимов стабилизации полета. Отработка навыков на авиасимуляторах.

7. Программное обеспечение и прошивки полетных контроллеров.

Краткое описание: Обзор популярных прошивок (ArduPilot, PX4). Калибровка датчиков и настройка режимов полета с использованием наземных станций управления (GCS). Знакомство со средой

программирования (например, Arduino, Scratch-подобные среды или Python).

8. Программирование автономных полетных заданий.

Краткое описание: Технология планирования миссий по точкам (Waypoint Navigation). Создание и загрузка маршрутов для решения прикладных задач (аэрофотосъемка, патрулирование). Планирование и загрузка простой миссии: взлет, пролет по квадрату, посадка.

9. Обработка и фильтрация данных с бортовых сенсоров.

Краткое описание: Алгоритмы сенсорной фильтрации для повышения точности навигации. Введение в принципы работы фильтра Калмана. Программное чтение и интерпретация данных. Практическое задание: написание алгоритма удержания заданной высоты по барометру

10. Введение в компьютерное зрение для БАС.

Краткое описание: Базовые алгоритмы машинного зрения для БПЛА: обнаружение, отслеживание объектов и распознавание образов. Практическое применение для навигации без GPS. Написание простого алгоритма для распознавания цветного объекта.

11. Методика сборки и предполетной подготовки БПЛА.

Краткое описание: Практические аспекты сборки, пайки и монтажа компонентов. Процедуры проверки работоспособности систем и центровки аппарата. Настройка и калибровка полетного контроллера. Разработка чек листа предполетной подготовки.

12. Нормативно-правовая база и обеспечение безопасности полетов.

Краткое описание: Изучение Воздушного кодекса и подзаконных актов, регулирующих эксплуатацию БАС. Классификация воздушного пространства. Процедуры получения разрешений на полеты. Техника безопасности.

13. Прикладное применение БАС в геодезии и картографии.

Краткое описание: Технология фотограмметрической съемки с БПЛА. Планирование миссий для создания ортофотопланов, цифровых моделей рельефа и местности, фотограмметрия. Обработка полученных снимков в специализированном ПО.

14. Использование БАС в мониторинге объектов инфраструктуры и в сельском хозяйстве.

Краткое описание: Методики проведения инспекционных работ. Применение мультиспектральных камер для расчета вегетационных

индексов (NDVI). Примеры миссий: мониторинг загрязнений, подсчет животных.

15. Применение БАС в чрезвычайных ситуациях и логистике.

Краткое описание: Поисково-спасательные операции. БПЛА для инспекции инфраструктуры: мосты, ЛЭП, трубы. Проблемы и перспективы доставки грузов БПЛА.

16. Тактико-технические расчеты и оперативное планирование полетов.

Краткое описание: Расчет продолжительности полета, дальности действия и полезной нагрузки. Анализ метеоусловий и влияния внешних факторов на выполнение миссии.

17. Координация групп БПЛА (роевое взаимодействие).

Краткое описание: Архитектура систем управления роем. Алгоритмы коллективного поведения, обеспечивающие согласованное выполнение задач и избегание столкновений. Демонстрация проектов с групповым полетом.

18. Применение методов машинного обучения в бортовых системах.

Краткое описание: Интеграция нейронных сетей для задач семантической сегментации окружающей среды и автономного принятия решений. Понятие о бортовых вычислительных системах. Обучение простой модели для распознавания определенных объектов (например, автомобилей).

19. Основы отказоустойчивости и обеспечение кибербезопасности БАС.

Краткое описание: Анализ потенциальных отказов бортовых систем. Протоколы аварийного возврата и посадки. Угрозы кибербезопасности и методы защиты каналов управления.

20. Современные тренды и перспективные разработки в области БАС.

Краткое описание: Обзор новых направлений: электрические вертикальные взлет и посадка (eVTOL), гибридные силовые установки, искусственный интеллект полного цикла.