

УРОК 27. Конструирование мультикоптерных аппаратов.

ЦЕЛЬ урока:


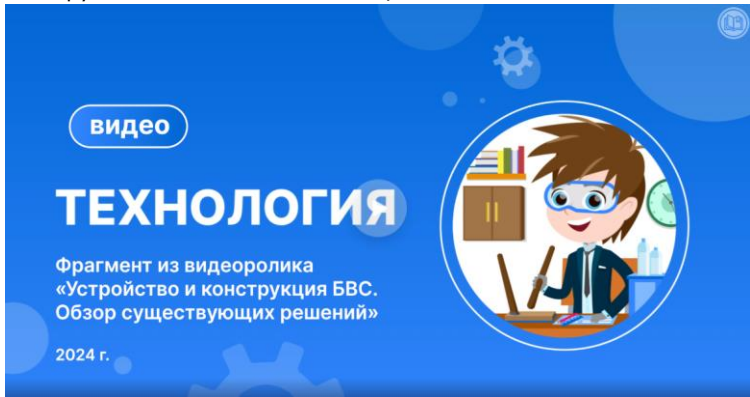

Сформировать у учащихся знания о конструкции мультикоптерных аппаратов и основных этапах их сборки и настройки.

ЗАДАЧИ урока	Планируемые предметные результаты
<ol style="list-style-type: none"> 1) Сформировать знание о конструкции БАС и размещении их основных блоков, понимание основных принципов и последовательности сборки БАС; 2) Сформировать понимание очередности этапов проверки и отладки БАС. 3) Развивать навыки чтения и понимания схем, инструкций по сборке, их соблюдения при выполнении сборки БАС. 	<ul style="list-style-type: none"> • описывать и объяснять очередность этапов сборки; • анализировать конструкцию БАС, основные блоки и их размещение на раме; • читать и понимать схему, инструкцию по сборке БАС; • характеризовать способы сборки и подключения основных компонентов БАС; • выполнять сборку по инструкции или схеме, проверку качества сборки БАС.

ТИП урока: комбинированный урок (45 минут).

ПЛАН урока

1. Организационный момент		1 мин
<ul style="list-style-type: none"> • Приветствие учащихся • Проверка готовности к уроку 		
2. Этап актуализации		3 мин
<p>Предложите обучающимся ответить на несколько вопросов по темам предыдущих уроков.</p>	<div data-bbox="443 1328 517 1406" style="text-align: center;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> * Из каких частей состоит квадрокоптер? * Для чего нужны пропеллеры и моторы? * Что произойдёт, если один мотор не будет работать? * Можно ли собрать БАС самостоятельно? * Какие нужны знания и умения для выполнения сборки технических устройств? <p><i>Пример вопроса из диагностической работы ЦОК (8 класс, урок №503 «Конструирование мультикоптерных аппаратов», Николаев С.)</i></p> <div data-bbox="432 1588 1179 2033"> </div>	<p>Можно использовать диагностическую работу из библиотеки ЦОК (8 класс, урок №503 «Конструирование мультикоптерных аппаратов», Николаев С.)</p> <div data-bbox="1251 1541 1426 1720" style="text-align: center;"> </div> <p>Беспилотные летательные аппараты: 8-9 классы: учебник / М.В. Луцкий и др. М.: Просвещение. 2025. – 143 с.</p> <div data-bbox="1251 1935 1426 2114" style="text-align: center;"> </div>

3. Этап мотивации и целеполагания		1 мин
Сообщение темы урока. Формулировка цели урока.	Тема урока: Конструирование мультикоптерных аппаратов. Проведите обсуждение: <ul style="list-style-type: none"> – Как собрать мультикоптер и подготовить его к работе? – Какое оборудование нужно для сборки? Какие знания необходимы? – Как из отдельных деталей получается летающий аппарат? 	
4. Этап освоения нового учебного материала		15 мин
Предложите ученикам посмотреть видеоролик и ознакомиться с конструкцией БАС.	Предложите ученикам посмотреть один из видеороликов о конструкции БАС. С видеороликом по теме «Конструкция дрона» можно ознакомиться по ссылке:  Либо предложите ученикам посмотреть видеоролик, о конструкции БАС из библиотеки ЦОК: 	Можно использовать видеоролик библиотеки ЦОК (8 класс, урок №503 «Конструирование мультикоптерных аппаратов», Николаев С.) Режим доступа: https://academy-content.apkpro.ru/ru/lesson/2d75c232-1f5e-41bf-8120-2d43551cb749 Или видеоролик «Конструкция дрона» Курса «Дроны. Автономные беспилотные воздушные системы», Бакустина М., Алексеев М. Режим доступа: https://legorobot.lecturium.tv/drones/construction
Предложите ученикам изучить назначение основных компонентов БАС и этапы сборки.	Конструирование мультикоптерных аппаратов — это разработка и сборка беспилотных летательных устройств с несколькими несущими винтами. Процесс включает выбор типа коптера, расчёт необходимой грузоподъёмности и дальности полёта, выбор материалов для конструкции, проектирование и моделирование, испытания и оптимизацию. Сборка квадрокоптера включает выбор компонентов, сборку конструкции и настройку. Выбор компонентов <ul style="list-style-type: none"> • Рама — должна быть прочной, но лёгкой. Можно выбрать готовую раму или изготовить её самостоятельно из карбона или алюминия. • Моторы и пропеллеры — для квадрокоптера потребуется четыре бесколлекторных мотора, их мощность должна соответствовать весу дрона. • Полётный контроллер — микропроцессорная плата, управляющая всеми системами. • Аккумулятор — подбирается по напряжению и ёмкости; • Приёмник и передатчик (пульт управления) — нужно выбрать модель с достаточным количеством каналов и хорошим диапазоном. 	Можно демонстрировать изображения из учебника: Беспилотные летательные аппараты: 8-9 классы: учебник / М.В. Луцкий и др. М.: Просвещение. 2025. – 143 с. 

	<p>Камера и подвес (опционально) — если планируется снимать видео, понадобится камера и стабилизирующий подвес.</p> <p>Основные этапы сборки:</p> <ol style="list-style-type: none"> Выбор и подготовка деталей. Выбрать и подготовить к сборке необходимые элементы для выполнения задания. <ul style="list-style-type: none"> – Тип рамы; – Моторы; – Пропеллеры; – Полетный контроллер; – Аккумулятор; – Дополнительные элементы (по необходимости). Проверить элементы на наличие повреждений. <ul style="list-style-type: none"> – Раму и пропеллеры на наличие механических повреждений; – Заряд аккумулятора; – Работоспособность моторов и регулятора скорости; – Функции полетного контроллера. Сборка рамы и установка электронных компонентов. <ul style="list-style-type: none"> – Собрать основную часть рамы, закрепив верхнюю и нижнюю пластины стойками; – Прикрутить моторы к лучам рамы и установить винты; – Установить полетный контроллер; – Закрепить дополнительные элементы (камера, LED-модуль и др.); – Установить аккумулятор. Обновление прошивки автопилота и подключение пульта ДУ. <ul style="list-style-type: none"> – Обновить прошивку автопилота в зависимости от типа полетного контроллера и от вида полета. Файл прошивки можно скачать из открытых источников, либо с официального сайта производителей квадрокоптеров; – Настроить связь пульта ДУ с квадрокоптеров, настроить каналы. Проверка работы системы <ul style="list-style-type: none"> – Проверка надежности креплений всех элементов БАС; – Проверка связи пульта ДУ с БАС; – Проверка правильности установки и работы пропеллеров. <p>***Пропеллеры устанавливаются НЕПОСРЕДСТВЕННО ПЕРЕД НАЧАЛОМ ПОЛЕТА</p> <p>***Аккумулятор подключается ТОЛЬКО после того, как включен пульт ДУ</p> <p>Настройка и отладка</p> <ol style="list-style-type: none"> Подключить БАС к компьютеру и обновить прошивку автопилота. Провести калибровку моторов, гироскопа и пульта управления; Написать код для автономного полета. Провести тестовый полёт в безопасном месте — убедиться, что БАС стабильно взлетает, зависает и реагирует на команды. <p>Меры безопасности</p> <ul style="list-style-type: none"> • Обозначить безопасную зону для запуска и посадки БАС, освободить её от препятствий и людей. • Проводить проверку оборудования перед полётом устранять выявленные неисправности. • Использовать средства индивидуальной защиты — спецодежду, очки, маски, перчатки и др. • Проводить обучение и инструктаж учеников, задействованных в работе с БАС. 	
<p>5. Организация практической работы учащихся 22 мин</p>		
<p>Предложите ученикам самостоятельно проанализировать конструкцию БАС и охарактеризовать способы сборки</p>	<p>Практическая работа: «Сборка и отладка БАС».</p> <p>Цель: научиться анализировать конструкцию БАС, выполнять базовую сборку и подключение его основных компонентов.</p> <p>Оборудование и материалы:</p> <p>Конструктор квадрокоптера Геоскан Пионер:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Рама квадрокоптера. – Элемент защиты. – Плата расширения. – Полётный контроллер. 	<p>Предложить порассуждать о назначении элементов и возможности их применения.</p> <p>Перед выполнением практической работы вспомните:</p>

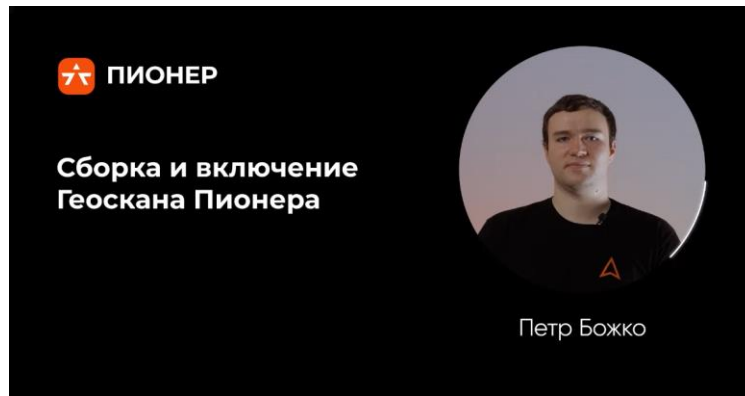
- Двигатели (4 шт.).
- Пропеллеры.
- Аккумулятор.
- Провода, разъёмы, шлейфы.
- Отвёртки, шестигранники.

Задание:

Проанализируйте конструкцию БАС, основные блоки и их размещение на раме. Охарактеризуйте конструкцию и основные компоненты БАС.

Для сборки квадрокоптера Вы можете воспользоваться:

- Инструкцией по сборке, поставляемой в комплекте с квадрокоптером.
- Инструкцией на сайте Геоскан документация <https://docs.geoscan.ru/pioneer/uavs/base/>.
- Видеоинструкцией по ссылке: https://rutube.ru/video/4af106213d31e2b23f44c5efdc3b349e/?utm_source=embed&utm_medium=referral&utm_campaign=logo&utm_content=4af106213d31e2b23f44c5efdc3b349e&utm_term=yastatic.net&t=0



Последовательность выполнения практического задания:

1. Откройте коробку, ознакомьтесь с деталями.
2. Изучите назначение деталей.
3. Изучите последовательность сборки.
4. Можете приступить к сборке квадрокоптера.

Часть 1. Практическая сборка

Выполните сборку БАС по инструкции:

1. Закрепите двигатели на раме.
2. Установите полётный контроллер (с учётом направления).
3. Закрепите аккумулятор.
4. Установите пропеллеры (обратить внимание на направление вращения).

*****ВАЖНО:** не подключать питание без проверки преподавателем

Часть 2. Анализ конструкции (наблюдение + обсуждение)

Рассмотрите предложенный БАС (или его макет/набор).

Найдите и подпишите основные элементы:

- рама,
- защита,
- двигатели,
- полётный контроллер,
- плата расширения,
- аккумулятор,
- пропеллеры.


Заполните таблицу:

Компонент	Назначение	Где расположен

конструкцию БАС, электронные компоненты и их назначение.

После этого предложите ученикам собрать квадрокоптер.

Выполнение практической работы может происходить индивидуально или в малых группах (2-3 человека).

Обсуждение результатов практической работы	<p>Ответьте на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Какие основные элементы входят в состав БАС? Покажите их на собранном квадрокоптере и охарактеризуйте их. – Как они взаимодействуют между собой? – Какой тип рамы используется в данном квадрокоптере? – Каков тип защиты квадрокоптера? 	Организуите обсуждение проведенной работы
6. Объяснение домашнего задания		1 мин
Формулировка домашнего задания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нарисуйте схему конструкции БАС с обозначением всех компонентов. 2. Создайте пошаговый план по сборке. 	Домашнее задание, направленное развитие творческого мышления
7. Этап рефлексии		1 мин
Подведение итогов урока. Обсудите с учащимися	 <ul style="list-style-type: none"> * Что было самым сложным при выполнении работы? * Что нового вы узнали? * Как правильно определять мотор правого и левого вращения? * Какие этапы сборки наиболее сложные и почему? 	
8. Заключительный момент		1 мин
<ul style="list-style-type: none"> • Завершение урока • Уборка рабочих мест 		

Электронные ресурсы:

1. Библиотека ЦОК: урок №503 «Конструирование мультикоптерных аппаратов» (автор – Николаев С.) <https://academy-content.apkpro.ru/ru/lesson/2d75c232-1f5e-41bf-8120-2d43551cb749>
2. Беспилотные летательные аппараты: 8-9 классы: учебник / М.В. Луцкий и др. М.: Просвещение. 2025. – 143 с. <https://prosv.ru/product/trud-tehnologiya-bespilotnie-letatel-nie-apparati-8-9-kl-variantivnii-modul-efu189524202/>
3. Видеоролик «Конструкция дрона» Курса «Дроны. Автономные беспилотные воздушные системы», Бакустина М., Алексеев М. Режим доступа: <https://legorobot.lektorium.tv/drones/construction>
4. Видеоролик «Сборка и включение Геоскана Пионера», Геоскан Образование. Режим доступа: https://rutube.ru/video/4af106213d31e2b23f44c5efdc3b349e/?utm_source=embed&utm_medium=ferral&utm_campaign=logo&utm_content=4af106213d31e2b23f44c5efdc3b349e&utm_term=yastatic.net&t=0
5. Инструкция по сборке квадрокоптера Геоскан Пионер на сайте Геоскан документация. Режим доступа: <https://docs.geoscan.ru/pioneer/uavs/base/>

ГЛОССАРИЙ

Конструкция – схема устройства и работы БАС, включает различные элементы, которые обеспечивают защиту внутренних компонентов, обеспечивают полёт и управляют аппаратом.

Конструирование – это процесс разработки, проектирования и создания БАС.