

# Открытое занятие: «Пилотирование квадрокоптера»

## Введение

Занятие имеет практическое значение, так как учащиеся знакомятся с теорией и практикой управления дроном. Включает в себя как теорию полета и управления, так и практику. Учащиеся знакомятся с аэродинамикой и технологиями программирования БПЛА.

**Цель** «Обучить учащихся основам визуального пилотирования, пониманию, как изменяется поведение БПЛА в зависимости от полетного режима».

### Задачи:

Обучающие:

- обучение основам визуального пилотирования;
- изучить поведение БПЛА в зависимости от полетного режима;

Развивающие:

- развивать у учащихся техническое, творческое мышление,

Воспитательные:

- формировать навыки эффективной работы как лично, так и в команде;
- формировать у учащихся адекватное отношение к командной работе, без стремления к соперничеству;
- развить у учащихся чувство взаимопомощи.

**Оборудование и материалы:** коптер, пульт с батарейками, аккумуляторы, зарядное устройство, запасные защиты пропеллеров, изолента, ножницы, отвертка, ленту или скотч для обозначения зоны полетов.

### Ход занятия:

1. Организационный момент (готовность учащихся к занятию): 2-3 мин.
2. Актуализация знаний. Постановка целей и задач занятия. Настроить учащихся на работу, объяснить, что нового они узнают на занятии: 2-5 мин.
3. Объяснение техники безопасности при работе с работающими двигателями, при пусках квадрокоптеров 3-5 мин
4. Практические полеты: 5-10 мин.
5. Программирование коптера – 10-12 мин.
6. Рефлексия: 2-3 мин.

#### **1. Организационный момент (готовность учащихся к занятию): 2-3 мин.**

**Педагог:** Здравствуйте, ребята. Сегодня мы с вами приступим к практическому занятию по полетам на квадрокоптере. Навыки правильного управления квадрокоптером приобретают все более важное значение.

Управление БПЛА без приобретённых навыков может повлечь за собой проблемы от поломок собственной техники и порчи чужого имущества, до получения травм, увечий и даже причинения смерти. Для совершения первого полета необходимо подготовить коптер к вылету в помещении.

#### **2. Актуализация знаний. Постановка целей и задач занятия.**

##### **Что входит в первичную подготовку?**

Проверить правильность установки пропеллеров, защиты.

Проверить, что вращению пропеллеров ничего не мешает, при необходимости – устранить помехи.

Для обеспечения безопасности при подготовке к вылету необходимо убедиться, что аккумуляторы или батарейки в аппаратуре управления заряжены.

Подключать аккумулятор только перед вылетом!

##### **Приготовить всё необходимое:**

- Коптер,
- Пульт с батарейками,
- Аккумуляторы,
- Зарядное устройство,

Мультиметр или другой измеритель напряжения,  
Запасные защиты пропеллеров,  
Изоленту, ножницы, отвертку,  
Ленту или скотч для обозначения зоны полетов.

Убедившись, что всё необходимое собрано, можно отправляться на лётное поле.

### **Процедура подготовки к полету на площадке**

Подготовка зоны полетов

Для учебных полётов определяется зона полётов. Зону необходимо ограничить лентой. В случае если полеты проводятся в закрытом помещении, наклеить ленту на пол. На улице растянуть ленту по воздуху, закрепив на крепкие опоры.

Проверить следующие пункты:

Провода аккумулятора уложены так, что, будучи подключенными, не мешают полётам.

Вращению пропеллеров ничего не мешает.

Защиты пропеллеров целы и закреплены.

Все присутствующие люди находятся за спиной. На расстоянии 10 метров спереди и сбоку нет людей.

### **3. Безопасность перед взлётом**

Располагать зрителей за спиной пилота или за линией, проходящей через оба плеча пилота за спиной пилота.

Не допускать выхода зрителей в полусферу перед лицом пилота.

Знать и помнить время полёта, на которое рассчитан данный коптер и его аккумулятор.

Стоять на расстоянии не менее 3 м от коптера.

Взлетать с земли с ровной площадки, на расстоянии не менее 3 метров от препятствий.

Убедившись, что все пункты выше выполнены, выполнить процедуру включения и переходить к взлёту.

**Педагог: Итак, взлет.**

**Резкие движения запрещаются!**

Взлёт производить медленным и плавным увеличением оборотов двигателя до отрыва коптера.

Если коптер отрывается от земли неодновременно, компенсировать наклон ручкой правой ручкой. При тенденции к наклону или опрокидыванию на взлёте:

Взлет прекратить, провести процедуру выключения коптера.

Проверить симметричность и центровку аппарата.

**Безопасность в полёте**

Выполнять все указания преподавателя или лётного инструктора.

Заранее обозначить зону пилотажа. Летать только в обозначенной зоне и не допускать вылета за её пределы. Не залетать за собственную спину. При обучении полётам летать на уровне ниже собственного роста.

Летать рядом с собой на расстоянии, на котором вам видна ориентация коптера в пространстве. Не улетать далеко от себя. В случае сомнений в ориентации коптера немедленно выполнить посадку на месте. Не пытаться взлететь. Подойти ближе к коптеру и выполнить взлёт.

При управлении все движения стиками выполнять аккуратно и плавно. Не допускать резких движений. При необходимости изменить направление полёта двигать стиками следует энергично, но не резко.

Летать следует осторожно и выполнять только те элементы, в которых нет сомнений. Запрещается выполнять фигуры пилотажа, в успехе которых возникают сомнения и фигуры, связанные с риском.

Соблюдать скоростной режим. Скорость полёта коптера держать в пределах скорости идущего человека.

Вернуть коптер к месту посадки к рассчитанному времени, не допускать полной разрядки аккумулятора в полёте.

Посадку выполнять только на ровную открытую площадку вдали от препятствий.

В случае удара об землю или жесткой посадки выполнить следующие действия:

Прекратить полёт. Посадить коптер на землю.

Выключить пульт.

Осмотреть коптер и при необходимости отремонтировать.

После запланированной посадки выполнить следующие действия:

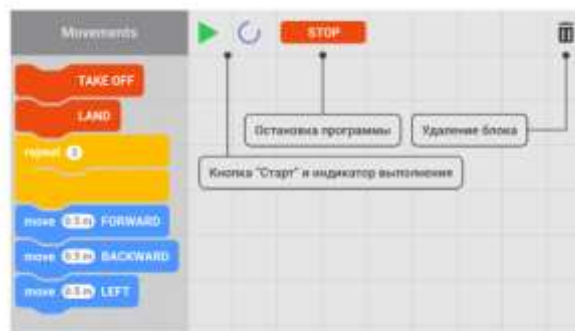
Выключить пульт.

#### 4. Практические полеты

**Педагог:** Сейчас перейдем к обучению летному мастерству.

#### 5. Программирование в приложении *Jump*

Мы создали в приложении *Jump* визуальную среду программирования для детей и подростков. Она позволяет в простой и доступной форме познакомиться с основными функциями Пионера Мини. В блочном программировании все возможные движения и действия квадрокоптера представлены в виде перетаскиваемых блоков, которые могут соединяться в программу управления квадрокоптером. Блоки перетаскиваются по технологии drag-and-drop: удерживание нажатия на блоке запускает процесс перетаскивания, а отпускание нажатия заканчивает процесс перетаскивания. Для перехода в раздел запустите приложение на вашем устройстве и нажмите иконку с блоками в верхнем левом углу.



#### Интерфейс















Экран разделён на две части. В левой части экрана представлена палитра всех блоков. Часть из них может не помещаться на экране вашего устройства. В этом случае следует воспользоваться вертикальным тач-скролом для поиска необходимого блока. Правую часть экрана занимает рабочая область, в которой создаётся программа. Также справа находятся кнопки и вспомогательные блоки.

1. Кнопка запуска в виде зелёного треугольника служит для старта готовой программы.
2. Индикатор работы отображается в процессе выполнения программы.
3. Кнопка остановки выполнит экстренную посадку в случае непредвиденных обстоятельств.
4. Корзина для удаления ненужных блоков с рабочей области.

Если вы напишете большую программу, она может не поместиться на экран устройства. Для этого случая предусмотрено масштабирование рабочей области. Чтобы увеличить или уменьшить масштаб, разведите или сведите два пальца на рабочей области.

#### Описание блоков

Ниже описаны все доступные блоки и выполняемые ими действия.

TAKE OFF		Взлёт на высоту 'Take off'. Высота задаётся параметром Flight_com_takeoffAlt и указывается в метрах.
LAND		Посадка.
REPEAT		Выполняет включающие в себя операции указанное количество раз.
MOVE FORWARD		Движение вперёд. Расстояние указывается в метрах.
MOVE BACKWARD		Движение назад. Расстояние указывается в метрах.
MOVE LEFT		Движение влево. Расстояние указывается в метрах.
MOVE RIGHT		Движение вправо. Расстояние указывается в метрах.
MOVE UP		Движение вверх. Расстояние указывается в метрах.
MOVE DOWN		Движение вниз. Расстояние указывается в метрах.
TURN LEFT		Поворот относительно вертикальной оси (рысканье) влево. Значение указывается в градусах.
TURN RIGHT		Поворот относительно вертикальной оси (рысканье) вправо. Значение указывается в градусах.
SET COLOR		Включение бортовых светодиодов. При нажатии открывает палитру доступных цветов.
SLEEP		Установка задержки. Значение указывается в секундах.
TAKE PHOTO		Сделать фотографию. Фото сохранится на устройство или SD-карту, в зависимости от настроек приложения.

### Пример составления программы

Для создания программы необходимо перенести блоки из палитры в рабочую область и выстроить их в необходимом порядке. Блоки автоматически присоединяются в то место, в которое их установили. Таким образом новый блок можно разместить перед, после или между существующих блоков. Блоки, отвечающие за передвижение коптера, обязательно должны находиться между блоками взлёта (Take off) и посадки (Land)!

В качестве примера рассмотрим небольшую программу полёта по квадрату.

1. Поскольку программа подразумевает полёт, начинаем её с блока **TAKE OFF** для осуществления взлёта. Маркер рядом с блоками поможет сориентироваться, какое действие выполняется в текущий момент.
2. Открываем цикл и указываем количество повторов.
3. Вносим в блок цикла блоки движения: **MOVE FORWARD**, **MOVE RIGHT**, **MOVE BACKWARD** и **MOVE LEFT** для движения вперёд, вправо, назад и влево соответственно. Указываем необходимые расстояния в блоках.
4. После указанного количества повторов произойдёт выход из цикла и переход к следующим блокам программы.
5. Завершаем программу блоком **LAND** для посадки Пионера Мини.