

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя общеобразовательная школа № 10 имени полного кавалера ордена Славы Петра Георгиевича Макарова города Жигулевска городского округа Жигулевск Самарской области

**РАЗРАБОТКА УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ
К КУРСУ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«КВАДРОКОПТЕРЫ TELLO EDU»**

Целевая аудитория: обучающиеся 5-7 классов.

Автор: Устецкая Ольга Владимировна,
учитель технологии и информатики.

г.о. Жигулевск 2023г.

АННОТАЦИЯ

Поддержка детского и технического творчества соответствует стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации. Современные тенденции развития роботизированных комплексов в авиации получили реализацию в виде беспилотных авиационных систем (БАС). В настоящее время наблюдается высокий рост интереса к беспилотной авиации как инновационному направлению современной техники. Развитие современных и перспективных технологий позволяет сегодня беспилотным летательным аппаратам (БПЛА) успешно выполнять такие функции, которые в прошлом им были недоступны или выполнялись другими силами и средствами.

Учебные занятия, разработанные автором к курсу внеурочной деятельности интеллектуальной и технической направленности [«Квадрокоптеры Tello Edu»](#) направлены обучить ребят 5 – 7 классов основам строения БПЛА на примере школьного коптера Tello Edu, принципам работы всех его систем и их взаимодействия, получить навыки управления и программирования дронов. Данный курс является подготовительным этапом изучения курса «Геоинформационные технологии» в предметной области «Технология» (8-9 классов).

Преобладающим типом занятий является практикум по пилотированию, аэро-фото/видеосъемке.

Цель: развитие технических способностей и формирование раннего профессионального самоопределения обучающихся в процессе изучения, сборки, программирования и управления БПЛА.

Задачи:

- формирование общенаучных и технологических навыков конструирования и программирования квадрокоптера, обучение основным приемам пилотирования и аэро-фото/видеосъемки;

- развитие познавательного интереса к технической деятельности, творческого отношения к выполняемой работе;
- мотивация на профессиональное самоопределение.

Планируемые результаты:

предметные:

- получение первоначальных знаний по устройству БПЛА;
- знакомство с правилами безопасной работы при работе с квадрокоптером;
- формирование представлений о принципах, правилах и приемах проектирования, монтажа и строения коптеров;
- освоение управления коптером в виртуальном симуляторе и на практике;
- освоение основ программирования дронов.

метапредметные:

- освоение основных приемов и навыков решения изобретательских задач;
- планирование последовательности шагов алгоритма для достижения цели;
- освоение обобщенных методов работы с информацией.

личностные:

- формирование активной личной позиции, мотивации на профессиональное самоопределение;
- формирование творческого отношения к выполняемой работе;
- умение работать в команде, получение мотивации на достижение коллективных целей.

Темы учебных авторских занятий:

1. Знакомство с квадрокоптером Tello Edu.
2. Управление.
3. Интеллектуальные режимы.

4. Контрольное занятие.
5. Творчество.
6. Программирование Tello Edu.

Ресурсы для подготовки к занятиям:

1. Авторские материалы:

- презентация «Квадрокоптер Tello Edu»;
- презентация «Интеллектуальные режимы Tello Edu»;
- презентация «Самые невероятные снимки с дронов»;
- презентация «Программирование квадрокоптера Tello Edu»;
- контролирующие материалы /тест, кроссворд/;
- раздаточный материал: «Команды блоков приложения «Drone Blocks», схема коптера.

<https://cloud.mail.ru/public/ZfJP/32w6BvuAZ>

2. Видеоматериалы:

- «Сферы применения дронов»
https://www.youtube.com/watch?v=zfeA_sHPeVI
- «Шоу дронов»
<https://www.youtube.com/watch?v=0G1lz5pYEio>
- «Tello Edu - грандиозная симфония»
<https://www.youtube.com/watch?v=FVYxxHn8R-k&t=5s>
- «Обзор Ryze Tello»
<https://www.youtube.com/watch?v=Si22WQ9kBSA>
- «Квадрокоптер Ryze Tello. Режимы полета»
<https://www.youtube.com/watch?v=Ec3ev4kx6jI>
- «Большие гонки в московском небе»
<https://www.youtube.com/watch?v=uGhntY1CHBg>

Оборудование: учительский ПК, 10 планшетных ученических ПК с приложением «Drone Blocks», проектор, мультимедийный экран, школьный квадрокоптер Tello Edu, школьный смартфон с приложением Tello.

КРАТКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЗАНЯТИЙ

ТЕМА: ЗНАКОМСТВО С КВАДРОКОПТЕРОМ TELLO EDU		
Цель: изучить устройство, характеристики и возможности квадрокоптера Tello Edu.		
№	Этапы	Время
1.	Организационный момент.	2
2.	Изучение нового материала: презентация «Квадрокоптер Tello Edu». – Тема «Квадрокоптер Tello Edu» (слайд 1, озвучивание, запись в тетрадь). – ? Вопрос ученикам: что представляет собой квадрокоптер? (обсуждение). – Понятие квадрокоптера (слайд 2 - озвучивание, запись в тетрадь). – Виды квадрокоптеров (слайд 3 - озвучивание, обсуждение). – ? Вопрос ученикам: для чего предназначен квадрокоптер? (обсуждение). – Просмотр видеоролика «Сферы применения дронов» (обсуждение). – Просмотр видеоролика «Шоу дронов» (обсуждение). – Квадрокоптер Tello Edu (слайд 4 - озвучивание, запись в тетрадь).	20

Квадрокоптер **TELLO EDU**

TELLO EDU – это небольшой программируемый квадрокоптер с Системой Визуального Позиционирования (СВП) и встроенной камерой. Используя свою СВП и усовершенствованный полетный контроллер, он может зависать на месте и подходит для полетов в помещении.



- Особенности и комплектация устройства Tello Edu (слайды 5-6 - озвучивание, демонстрация устройства).

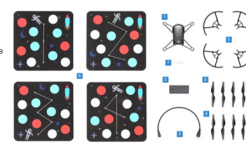
Особенности **TELLO EDU**

- 14-ядерный процессор Intel
- Программирование на Scratch, Swift, Python
- Drone Swap (программируемый синхронный полет)
- Автовзлет и посадка
- Удержание высоты
- Взлет и посадка с рук
- Запись короткометражных видеороликов
- Исполнение файлов по 8 направлениям
- Защита при потере связи (посадка)
- 5 запрограммированных режимов полета
- Система избегания препятствий (опционно)
- Система управления полетом от DJI



Комплектация **TELLO EDU**

- 1 Дрон Tello EDU
- 1 Аккумулятор
- 4 × несущих винта (2CW/2CCW)
- 4 × запасных несущих винта (2CW/2CCW)
- 1 Защита несущих винтов
- 1 Micro USB кабель
- 1 Ключ для снятия несущих винтов
- 1 × Mission Pad



- Характеристики Tello Edu (слайд 7 - озвучивание, запись в тетрадь наиболее важных характеристик).

Характеристики **TELLO EDU**

Летательный аппарат

Размер: 9,8x9,25x4,1 (см)
Вес: 87 г
Макс. время полета: 13 минут
Макс. дальность полета: 100 м
Макс. скорость полета: 28,8 км/ч
Диапазон рабочих температур: от 0 до 40 градусов



Камера

Число эффективных пикселей: 5 Мп
Размеры изображения: 2592x1936
Режимы видеозаписи: HD 1280x720 30p
Поддерживаемые форматы файлов: JPG (фото) MP4 (видео)



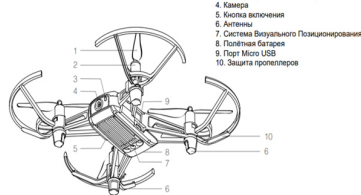
Полетная батарея

Емкость: 1100 мАч
Напряжение: 3,8 В
Время зарядки: 1 час 30 минут



- Схема коптера (слайд 8 - озвучивание, демонстрация составляющих устройства, выдача раздаточного материала для вклейки в тетрадь).

Схема коптера



1. Пропеллеры
2. Моторы
3. Индикатор состояния Коптера
4. Камера
5. Блок питания
6. Антенны
7. Система Визуального Позиционирования
8. Полетная батарея
9. Порт Micro USB
10. Защита пропеллеров

- Индикатор состояния (слайд 9 - озвучивание, демонстрация на устройстве, запись в тетрадь).

Индикатор состояния **TELLO**

Индикатор состояния **Tello** сообщает о состоянии системы управления полетом квадрокоптера и полетной батареи. Он расположен на носу **Tello**, рядом с камерой.



Показания индикатора

Название состояния	Цвет	Состояние	Состояние Коптера
Переходит от красного к желтому и к белому	Мигающий	Инициализация	Включение и выполнение самодиагностических тестов
Зеленый	Постоянно мигает дважды	Периодические проверки двигателя	Vision Positioning System активен
Желтый	Медленно мигает	Медленно мигает	Vision Positioning System недоступен, коптер находится в режиме Active mode
Заряд аккумулятора	Синий	Полностью заряжен	Заряд аккумулятора
	Синий	Медленно мигает	Низкий заряд
	Синий	Быстро мигает	Остаток заряда
Предупреждение	Желтый	Быстро мигает	Потеря сигнала DJI
	Красный	Медленно мигает	Низкий уровень заряда
	Красный	Быстро мигает	Критически низкий заряд батареи
	Красный	Постоянный	Критическая ошибка

- Полётные режимы коптера (слайд 10 - озвучивание).



3. Видеообзор нового устройства.

15

- Просмотр и обсуждение видеоролика «Tello Edu - Грандиозная симфония».
- Просмотр и обсуждение видеоролика «Обзор Ryze Tello».

4. Запись домашнего задания.

3

- Подготовить сообщение об одном из 3-х видов квадрокоптеров (слайд 3 – обсуждение).
- Ответить на вопрос «Чем отличаются щеточные моторы от бесщеточных?» (поиск в Интернете).
- Повторить устройство и характеристики Tello Edu.
- Установить приложение Tello на мобильное устройство.

ТЕМА: УПРАВЛЕНИЕ КВАДРОКОПТЕРОМ TELLO EDU

Цель: изучить приложение для управления квадрокоптером Tello Edu, выполнить первые полетные упражнения.

1. Организационный момент.

2

2. Изучение нового материала: презентация «Квадрокоптер Tello Edu».

8

- Приложение «Tello» (слайд 11 - демонстрация интерфейса приложения, объяснение по установке программы).

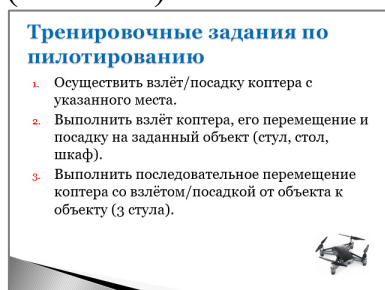


- Приложение «Tello» (слайды 12-13 – объяснение; рисование учениками интерфейса, кнопок и команд управления в тетради).



30

- Включение квадрокоптера, подключение приложения со смартфона. Установка соединения (*демонстрация учителем*).
- Автовзлет, автопосадка устройства (*демонстрация учителем, тренировочное упражнение для каждого обучающегося*).
- Перемещение коптера согласно тренировочным заданиям (*слайд 15*).



- Оценивание работы обучающихся (оценка «5» или «WOW!» всем, кто выполнил задания по пилотированию; дается каждому несколько попыток полетов).

Цель: изучить интеллектуальные полетные режимы квадрокоптера Tello Edu.

1.	Организационный момент.	2
2.	Актуализация знаний (<i>фронтальный опрос, демонстрация работы устройства</i>) – Какое техническое устройство называют квадрокоптером? Назвать виды квадрокоптеров, их отличительные особенности. – Рассказать о квадрокоптере Tello Edu: технические характеристики, особенности. – Рассказать и показать детально, как устроен школьный квадрокоптер. Какие моторы установлены на коптер Tello Edu (щеточные или бесщеточные)? – Какие цвета выдает световой индикатор состояния устройства и что это означает? – Рассказать о приложении Tello, как и куда устанавливается, как осуществляется взаимосвязь между устройствами, как называются кнопки управления.	15

- Назвать команды квадрокоптера (ориентация, движение вверх, вперед, переворот, наклон).
- Продемонстрировать автовзлет, автопосадку устройства.
- Продемонстрировать взлет, вращение, перемещение и посадку устройства на заданный объект.

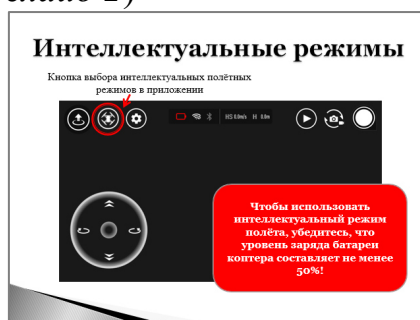
3. Изучение нового материала: презентация «Интеллектуальные режимы Tello Edu».

20

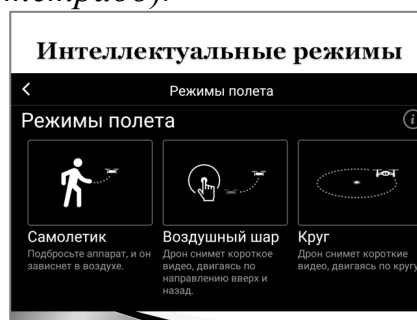
- Тема «Интеллектуальные режимы Tello Edu» (слайд 1, запись в тетрадь).



- **?** Вопрос ученикам: какая кнопка приложения позволяет запустить выбор интеллектуальных режимов? (ответ - слайд 2)



- Перечень 6 режимов, возможности копитера (слайды 3-4, последовательная запись в тетрадь).



- Просмотр видеоролика «Квадрокоптер Ryze Tello. Режимы полета».
- Интеллектуальные режимы «Мячик», «8D-трюки», «360°» (слайды 5-7 - краткая запись в тетрадь правил использования; демонстрация учителем).

	Режим «Мячик» Коптер начнет летать вверх-вниз на высоту от 0,5 до 1,2 м. Использование: 1. Выполнить автоподъем. 2. Выбрать режим «Мячик», прочитать информационную подсказку и нажать «да». 3. Подъем. Помните! 1. Должно быть достаточно места: 2 м вокруг коптера и 3 м над коптером. 2. В месте полета не должно быть препятствий. 3. Если вылететь надземы (3 м от коптера), он начнет снижаться, высоту и продолжительность полета выведет экран. 4. Будьте осторожны: в особо темных или ярких местах освещение. Режим «8D-трюки» Коптер автоматически перемещается в одном из восьми различных направлений. Использование: 1. Выполнить автоподъем. 2. Выбрать режим «8D-трюки», прочитать информационную подсказку и нажать «да». 3. Нарисовать пальцем на экране приложения направление перемещения. 4. Нажать X в любое время, чтобы выйти из режима. Помните! 1. Должно быть достаточно места: 2 м вокруг коптера и 3 м над коптером. Между вами и коптером не менее 1 м. 2. В месте полета не должно быть препятствий. 3. Будьте осторожны: в особо темных или ярких местах освещение. 4. СВП должна быть в рабочем режиме (мигает зеленым). Режим «360°» Коптер записывает короткое видео при вращении на 360°. Использование: 1. Выполнить автоподъем. 2. Выбрать режим «360°», прочитать информационную подсказку и нажать «да». 3. Коптер будет вращаться и записывать видео автоматически. Нажимайте X, чтобы просмотреть видео. 4. Нажать X в любое время, чтобы выйти из режима. Помните! 1. Должно быть достаточно места: 2,5 м вокруг коптера во всех направлениях. 2. В месте полета не должно быть препятствий. 3. Будьте осторожны: в особо темных или ярких местах освещение. 4. СВП должна быть в рабочем режиме (мигает зеленым).	
4.	Запись домашнего задания. – Повторить полетные режимы Tello Edu (слайд 8). – Придумать и записать 3 задания для полетов коптера с использованием интеллектуальных режимов.	3
ТЕМА: ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ КВАДРОКОПТЕРА TELLO EDU (Продолжение)		
<i>Цель: научиться выполнять интеллектуальные полетные режимы «Мячик», «8D-трюки», «360°» квадрокоптера Tello Edu.</i>		
1.	Организационный момент.	2
2.	Практическая работа. – Включение квадрокоптера, подключение приложения со смартфона. Установка соединения. – Выполнение полетных режимов «Мячик», «8D-трюки» (тренировочные упражнения для каждого обучающегося). – Перемещение коптера согласно тренировочным заданиям (слайд 9). Тренировочные задания по пилотированию 1. Осуществить взлёт коптера с объекта, выполнить трюк и автопосадку на объект. 2. Взлететь с первого объекта (стула), опустить коптер (ниже стула) и пролететь сразу под двумя объектами (стульями), взлететь, выполнить флип и опустить коптер автопосадкой на второй объект (стул). 3. Сделать короткую видеозапись обзора учебного кабинета. – Перемещение коптера согласно домашним заданиям школьников. – Оценивание работы обучающихся (оценка «5» или «WOW!» всем, кто выполнил задания по пилотированию; дается каждому несколько попыток полетов).	38
ТЕМА: ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ КВАДРОКОПТЕРА TELLO EDU (Продолжение)		
<i>Цель: изучить интеллектуальные полетные режимы квадрокоптера Tello Edu.</i>		
1.	Организационный момент.	2
2.	Актуализация знаний (фронтальный опрос, демонстрация работы устройства) – Рассказать о квадрокоптере Tello Edu: технические характеристики, особенности. – Рассказать о приложении Tello.	10

	– Перечислить все интеллектуальные режимы квадрокоптера Tello. – Продемонстрировать режимы «Мячик», «8D-трюки», «360».	
3.	Изучение нового материала: презентация «Интеллектуальные режимы Tello Edu». – Тема «Интеллектуальные режимы Tello Edu» (слайд 1). – Повторение интеллектуальных режимов (слайды 3-4). – Интеллектуальные режимы «Самолётик», «Воздушный шар», «Круг» (слайды 10-12 - краткая запись в тетрадь правил использования). Режим «Самолётик» Этот режим позволяет запускать коптер, аккуратно бросая его в воздух. Помните! - Этот режим использовать только на открытой местности. Путь полета свободен от людей и препятствий. - Держать палки подальше от пропеллеров. - Не бросать коптер: со скоростью, превышающей 2 м/с; под углом > 20°; перевернутым. - СВП должна быть в рабочем режиме (мигает зеленым). - Избегать тёмные и яркие места. Режим «Воздушный шар» Коптер записывает короткое видео, двигаясь по направлению вверх и назад. Использование: - Выполнить автоподъем. - Выбрать режим «Воздушный шар», прочитав информационную подсказку и нажать «да». - Коптер запишет короткое видео, двигаясь вверх и назад. - Нажать X в любое время, чтобы выйти из режима. Помните! - Должно быть достаточно места: 6 м позади коптера и 1 м над коптером. - В месте полета не должно быть препятствий. - Будьте осторожны в особо темных или ярких местах освещения. - СВП должна быть в рабочем режиме (мигает зеленым). Режим «Круг» Коптер записывает короткое видео, двигаясь по кругу. Использование: - Выполнить автоподъем. - Выбрать режим «Круг», прочитав информационную подсказку и нажать «да». - Коптер запишет короткое видео, двигаясь по кругу около 2 м перед носом коптера. - Нажать X в любое время, чтобы выйти из режима. Помните! - Должно быть достаточно места: 3 м вокруг точки коптера, 2 м перед носом коптера, 2 м на и под коптером. - В месте полета не должно быть препятствий. - Будьте осторожны в особо темных или ярких местах освещения. - СВП должна быть в рабочем режиме (мигает зеленым). – ? Вопрос ученикам: что такое дронрейсинг? – Просмотр и обсуждение видеоролика «Большие гонки в московском небе».	25
4.	Запись домашнего задания. – Повторить полетные режимы Tello Edu (слайд 13). – Придумать поле с препятствиями для соревнований дронов (творческое/проектное задание). Домашнее задание - Учить полётные режимы коптера Tello Edu. - Придумать школьное поле с препятствиями для соревнований дронов (дрон-рейсинга) - рисунок/описание/макет/фото/проект.	3
ТЕМА: ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ КВАДРОКОПТЕРА TELLO EDU (Продолжение) <i>Цель: научиться выполнять интеллектуальные полетные режимы «Самолетик», «Воздушный шар», «Круг» квадрокоптера Tello Edu.</i>		
1.	– Организационный момент.	2
2.	– Рассказ о фотоконкурсе Siena Drone Awards (презентация «Самые невероятные снимки с дронов»; сайт конкурса https://droneawards.photo/gallery/2020).	8
3.	Практическая работа (на территории школы). – Включение квадрокоптера, подключение приложения со смартфона. Установка соединения.	30

- Перемещение коптера согласно тренировочным заданиям (слайд 14 – просмотр перед выходом из школы).
Предварительная подготовка (тренировка) к фотоконкурсу.

Тренировочные задания по пилотированию

1. Выполнить автовзлет и посадку на руку.
2. Выполнить автовзлет, фото объекта и посадку.
3. Выполнить взлёт в режиме «Самолетик» и автопосадку на руку.
4. Выполнить видеосъемку ребят класса в режиме «Воздушный шар».
5. Сделать фотографии школы с разных ракурсов и высоты.



- Оценивание работ обучающихся (просмотр фото (видео) с квадрокоптера через компьютер/проектор и совместное оценивание по окончании полетных заданий и возвращения в учебный класс).

ТЕМА: КОНТРОЛЬНОЕ ЗАНЯТИЕ

Цель: проверить знания и умения работы школьников с квадрокоптером Tello Edu.

1. Организационный момент.	2
2. Решение кроссворда (5 классы). Выполнения теста (6-7 классы). Оценивание: 50% - «3», 70% - «4», 100% - «5». Выполнение контрольных полетных упражнений: взлёт, флип, съёмка, посадка в заданную точку.	38

ТЕМА: ТВОРЧЕСТВО

Цель: формировать и развивать творческие способности школьников.

Проектная или творческая работа (по выбору; деление школьников на группы).	80
--	----

Представление проектов

- Представление проектов обучающихся (поле для школьного дрон-рейсинга).
- Обсуждение и выбор лучшего проекта.
- Совместное составление Положения о школьном дрон-рейсинге.
- Школьный дрон-рейсинг.

Объявление конкурса невероятных снимков с Tello Edu

- Условия участия, номинации.
- Фотосъемка с дронов.
- Обсуждение и выбор лучших работ.
- Оформление школьной выставки.

ТЕМА: ПРОГРАММИРОВАНИЕ КВАДРОКОПТЕРА TELLO EDU

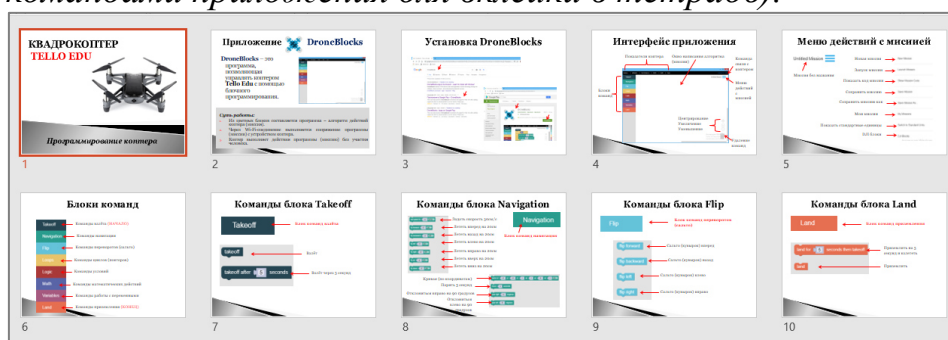
Цель: изучить приложение для программирования квадрокоптера Tello Edu, выполнить первые миссии.

1. Организационный момент.	2
----------------------------	---

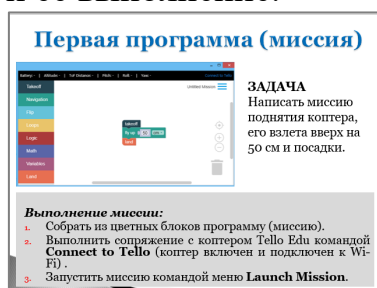
2. Изучение нового материала: презентация «Программирование квадрокоптера Tello Edu».

25

- Тема «Программирование квадрокоптера Tello Edu» (слайд 1, запись в тетрадь).
- **?** Вопрос ученикам: как вы понимаете, что значит запрограммировать коптер? (обсуждение). Вернемся к видеоролику «Tello Edu - Грандиозная симфония».
- Приложение «Drone Blocks» (слайды 2-6 – демонстрация и озвучивание: назначение, установка, интерфейс, меню, блоки команд; краткая запись в тетрадь).
- Команды блоков приложения «Drone Blocks» (слайды 7-10 – озвучивание, выдача раздаточного материала с командами приложения для вклейки в тетрадь).



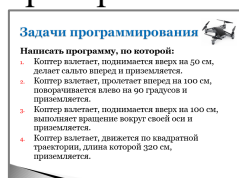
- Составление первой миссии (слайд 11) совместно с ребятами. Включение приложения на компьютере, демонстрация учителем через проектор составления программы из блоков. Сопряжение программы с коптером и ее выполнение.



3. Выполнение тренировочных заданий по программированию коптера.

50

- Озвучивание заданий (слайд 12). Требования к оформлению и работе с коптером.
- Выполнение заданий.
- Придумать свою миссию по пилотированию коптера, проверить ее выполнение.



4. Запись домашнего задания.

3

- Повторить команды приложения «Drone Blocks».
- Установить приложение на мобильное устройство.
- Написать миссию согласно заданию (слайд 13).

