

Юго-Восточное управление министерства образования и науки Самарской области

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя общеобразовательная школа №2 «Образовательный центр» имени Героя Российской Федерации Немцова Павла Николаевича с. Борское муниципального района Борский Самарской области

Программа
рассмотрена на
заседании
педагогического
совета
Протокол № 1
от 29.08.2019г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора
ГБОУ СОШ №2
«ОЦ» с.Борское
от 30.08.2019 № 100/5-од
Директор ____ Л.М.Жабина

Программа внеурочной деятельности
«Школа пилотирования квадрокоптеров»

Направление	Общеинтеллектуальное
Контингент	учащиеся 13-14 лет (7класс)
Срок реализации	1 год
Количество часов	34 часов

Составитель: Дубовицких Т.Ю.,
заместитель директора по УВР

с. Борское, 2019

Пояснительная записка

Современное состояние общества требует интенсивного развития передовых наукоемких инженерных дисциплин, масштабного возрождения производств и глубокой модернизации научно-технической базы. В связи с этим ранняя инженерная подготовка подростков по профильным техническим дисциплинам, дальнейшая профессиональная ориентация в секторы инновационных производств особенно важна.

Отрасль беспилотных летательных аппаратов является относительно новой, но уже стала очень перспективной и быстроразвивающейся. Использование квадрокоптеров позволяют исключить человеческий фактор при выполнении поставленных задач, который особенно сказывается в опасных для жизни человека задачах. В недалеком будущем беспилотные летательные аппараты будут использовать при проведении воздушного мониторинга общественной и промышленной безопасности, в поисково-спасательных операциях, метеорологических исследованиях, в разведке, при мониторинге сельскохозяйственных угодий, в доставке грузов, в кинематографии, изобразительном искусстве, обучение и многое другое.

Настоящая программа имеет научно-техническую направленность.

Актуальность программы «Школа пилотирования квадрокоптеров» в том, что она реализует потребности обучающихся в техническом творчестве, развивает инженерное мышление, соответствует социальному заказу общества в подготовке технически грамотных специалистов.

Педагогическая целесообразность программы в том, что она направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность школьника.

Цель: формирование начальных знаний и инженерных навыков в области проектирования, моделирования, конструирования, программирования и эксплуатации сверхлегких летательных дистанционно пилотируемых летательных аппаратов.

Программа ориентирована в первую очередь на школьников, желающих изучить сферу применения беспилотных летательных аппаратов и получить практические навыки в пилотировании, настройке и программировании беспилотных летательных аппаратов. Образовательная программа направлена на ознакомление обучающихся с физическими основами и современными возможностями беспилотных летательных аппаратов, через решение ситуационных и кейсовых заданий, а также выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся и лиц, проявивших выдающиеся способности, которые станут надежной основой для развития сферы беспилотных летательных аппаратов в будущем.

Изучение беспилотных летательных аппаратов дает возможность объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания технологии, информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество.

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующие моменты:

- кейсовая система обучения;
- проектная деятельность;
- игропрактика;
- среда для развития разных ролей в команде;
- направленность на развитие системного мышления;
- рефлексия.

Программа ориентирована на учащихся 13 – 14 лет (7 класс). Группа формируется в зависимости от начальных знаний и возраста детей. Принимаются все желающие. Программа рассчитана на 34 часа.

Форма организации занятий: групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая и фронтальная. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу.

Занятия имеют практическую направленность, так как обучающиеся знакомятся с теорией и практикой управления дроном. Занятия включают в себя как теорию полета и управления, так и практику. Обучающиеся знакомятся с аэродинамикой и технологиями конструирования беспилотных летательных аппаратов. На занятиях изучается много новых определений: drone racing, полетный режим, газ, рысканье, тангаж, крен, arm, disarm. При проведении занятий избегается перегрузка, так как присутствует чередование различных видов деятельности. Есть динамическая пауза.

Формы подведения итогов реализации программы: выполнение практических полётов, практические работы по сборке, программированию и ремонту квадрокоптеров, подготовка проектов и их презентация, творческие задания.

Планируемые результаты

- У обучающихся будут сформированы умения и навыки дистанционного управления беспилотным летательным аппаратом.
- Обучающиеся овладеют основными приемами сборки, программирования, эксплуатации беспилотных летательных систем.
- Обучающиеся приобретут навыки пилотирования беспилотным летательным аппаратом в режиме авиасимулятора.
- У обучающихся будут сформированы умения и навыки визуального пилотирования беспилотного летательного аппарата.

Обучающийся научится

- соблюдать правила безопасного управления беспилотными летательными аппаратами;
- понимать принцип действия и устройство квадрокоптера;
- понимать конструктивные особенности различных моделей квадрокоптеров;
- способу передачи программы в полетный контроллер;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе работы с квадрокоптером;
- планировать ход выполнения задания;
- самостоятельности в учебно-познавательной деятельности;
- планировать работу по реализации замысла, способность предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

Обучающийся получит возможность научиться:

- Понимать принцип работы систем автоматизации квадрокоптеров.
- Технологическим навыкам.
- Творческому подходу к работе.
- Навыкам научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности.

Обучающийся по окончании курса должен уметь:

- применять полученные знания на практике для учебной и исследовательской деятельности, работы по различным проектам;
- моделировать и производить конструирование различных узлов и элементов беспилотных летательных аппаратов на соответствующем уровне;
- безопасно взаимодействовать с современными роботизированными комплексами;
- производить настройку и калибровку полетных контроллеров различных моделей.

Учебно – тематический план

№ п/п	Содержание программы	Всего часов	В том числе	
			Теория	Практика
1.	Введение.	1	1	0
2.	Устройство квадрокоптера.	3	1	2
3.	Основы управления квадрокоптером	5	1	4
4.	Ситуации при полете.	4	1	3
5.	Пилотирование квадрокоптеров.	12	2	10
6.	Проект «Проектирование гоночной трассы».	6	1	5
5.	Итоговые занятия. Гоночные соревнования.	3	0	3
	Итого:	34	7	27

Содержание программы

Тема 1. Введение.

Техника безопасности. Разновидности летательных аппаратов. История развития квадрокоптеров. Применение беспилотных летательных аппаратов. Виды беспилотных летательных аппаратов.

Тема 2. Устройство квадрокоптера.

Детали и узлы квадрокоптера: аккумулятор, двигатели, контролеры двигателей, бесколлекторные моторы, воздушный винт, полетный контроллер, приёмник, пульт управления, регулятор скорости. Техника безопасности при работе с деталями и узлами квадрокоптера. Техника безопасности при сборке и настройке коптеров

Практикум. Сборка и настройка квадрокоптера

Тема 3. Основы управления квадрокоптером.

Теория полета летательного аппарата. Теория управления беспилотным летательным аппаратом. Ручное управление коптером. Визуальное пилотирование квадрокоптера. Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности. Процедуры проверки готовности.

Практикум. Пилотирование квадрокоптеров визуально. Выполнение простейших полетных процедур. Посадка, взлет, полет по квадрату.

Тема 4. Ситуации при полете.

Применение дронов для решения типовых задач. Нештатные ситуации при полете и способы их устранения: типы помех, влияние погодных условий.

Практикум. Отработка аварийных ситуаций.

Тема 5. Пилотирование квадрокоптеров.

Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка аппаратуры управления. Инструктаж по технике безопасности полетов.

Практикум. Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Установка пропеллеров. Пробный запуск без взлёта.

Практикум. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка».

Практикум. Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления. Проверка работ всех узлов квадрокоптера. Корректировка значений в настройках прошивки.

Практикум. Взлёт на малую высоту. Зависание. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах.

Практикум. Полет на малой высоте по траектории.

Практикум. Разбор аварийных ситуаций.

Практикум. Учебные полёты. Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».

Практикум. Полёт по маршруту.

Практикум. Полоса препятствий.

Практикум. Отработка интеллектуальных режимов полета.

Тема 6. Проект «Проектирование гоночной трассы».

Итоговое занятие. Конкурс.

Проведение гоночных соревнований. Тактическая борьба и полеты в рамках соревнований.

Юго-Восточное управление министерства образования и науки Самарской области

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя общеобразовательная школа №2 «Образовательный центр» имени Героя Российской Федерации Немцова Павла Николаевича с. Борское муниципального района Борский Самарской области

ОСНОВЫ ПИЛОТИРОВАНИЯ КВАДРОКОПТЕРА

Конспект занятия



Цель: обучить учащихся основам пилотирования, пониманию, как изменяется поведение квадрокоптеров в зависимости от полетного режима.

Задачи:

- обучение основам визуального пилотирования;
- формирование умений подключения и настройки оборудования квадрокоптеров;
- формировать умение настраивать аппаратуру и полетные режимы квадрокоптера;
- изучить поведение квадрокоптера в зависимости от полетного режима;
- формировать навыки эффективной работы как лично, так и в команде;
- формировать у обучающихся адекватного отношения к командной работе;
- развить у обучающихся чувство взаимопомощи.

Тип занятия: комбинированное.

Базовые понятия:

DRONE RACING - гонки на квадрокоптерах, проводимые по всему миру. Цель - пройти трассу, ограниченную поворотными столбами и курсовыми воротами.

ПОЛЁТНЫЕ РЕЖИМЫ - модель поведения квадрокоптера. От выбранного полётного режима зависит простота управления.

ГАЗ, РЫСКАНЬЕ, ТАНГАЖ, КРЕН - 4 канала управления квадрокоптера, каждый стик на пульте отвечает за один из каналов. Газ - скорость вращения электромоторов. Рысканье - поворот вокруг своей оси. Крен, Тангаж - углы наклона беспилотного летательного аппарата.

Arm (англ. - “вооружить”) – разблокировать моторы коптера, перевести коптера в “боевое” состояние, после чего коптер начинает реагировать на движения стика газа.

Disarm (англ. - “разоружить”) – заблокировать моторы коптера, после чего коптер перестает реагировать на движения стика газа.

ПРОЦЕДУРА ВКЛЮЧЕНИЯ – последовательность действий после установки коптера на взлетную площадку перед взлётом.

ПРОЦЕДУРА ВЫКЛЮЧЕНИЯ – последовательность действий после посадки или крушения.

Оборудование и материалы: квадрокоптер, пульт с батарейками, аккумуляторы, зарядное устройство, мультиметр или другой измеритель напряжения, запасные защиты пропеллеров, изолента, ножницы, отвертка, ленту или скотч для обозначения зоны полетов.

План занятия:

Организационный момент. Техника безопасности (5 мин.).

Актуализация знаний (5 мин.).

Практическая часть занятия. Полеты. (30 мин.)

Рефлексия. Подведение итогов (5 мин.)

Ход занятия:

Организационный момент (готовность учащихся к занятию). Напоминание о технике безопасности при работе с работающими двигателями, при пусках квадрокоптеров: 2-5 мин.

Актуализация знаний. Постановка целей и задач занятия. (5 мин.)

Практические полеты: 30 мин.

Рефлексия: 5 мин.

Педагог: Здравствуйте, ребята. Сегодня мы с вами приступим к практическому занятию по полетам на квадрокоптере. Управление квадрокоптером 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 провести подготовку коптера.

Что входит в первичную подготовку?

Коптер – убедиться в затянутости гаек пропеллеров.

Провода – уложить в жгуты, закрепить стяжками. Укрепить болтающиеся провода.

Пропеллеры – установить. Затянуть гайки.

Проверить правильность установки пропеллеров.

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. И проверить надёжность следующих узлов:

1. Затянутость гаек пропеллеров.

2. Крепление и целостность защиты винтов.

3. Надёжность крепления проводов, отсутствие болтающихся проводов.

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 (наклеить ленту на пол).

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.

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 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 стиками запрещаются!

Взлёт производить медленным и плавным увеличением оборотов двигателя до отрыва коптера. Если шасси отрываются от земли одновременно, компенсировать наклон ручкой правой рукой. 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 выполнять аккуратно и плавно. Не допускать резких движений. При необходимости изменить направление полёта.

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 пол или жесткой посадки выполнить следующие действия:

Прекратить полёт. Посадить коптер на землю.

Disarm (стик YAW влево вниз на 3 секунды).

Отключить аккумулятор на коптере.

Выключить пульт.

Осмотреть коптер и при необходимости отремонтировать.

После запланированной посадки выполнить следующие действия:

Disarm (стик YAW влево вниз на 3 секунды)

Отключить аккумулятор на коптере.

Выключить пульт.

Практикум. Пилотирование квадрокоптеров визуально. Выполнение простейших полетных процедур. Посадка, взлет, полет по квадрату.

Педагог: А сейчас мы приступим к практическим полетам.

Учащиеся: (выполняют практические полеты).

Педагог: После проведения занятия, теоретической и практической части, давайте ответим на некоторые вопросы:

Что Вы узнали на занятии?

Что вы еще можете изменить в своем квадрокоптере, либо стиле пилотирования, чтобы пройти трассу за минимальное время?

Какие бывают полётные режимы и в чем их различие?

Что нужно делать, чтобы удерживать квадрокоптер, в одной точке в пространстве?

Педагог: Спасибо за занятие. Молодцы.

Юго-Восточное управление министерства образования и науки Самарской области
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя
общеобразовательная школа №2 «Образовательный центр» имени Героя Российской
Федерации Немцова Павла Николаевича с. Борское муниципального района Борский
Самарской области

Обучение летному мастерству

Обучение летному мастерству

Упражнения для практикума



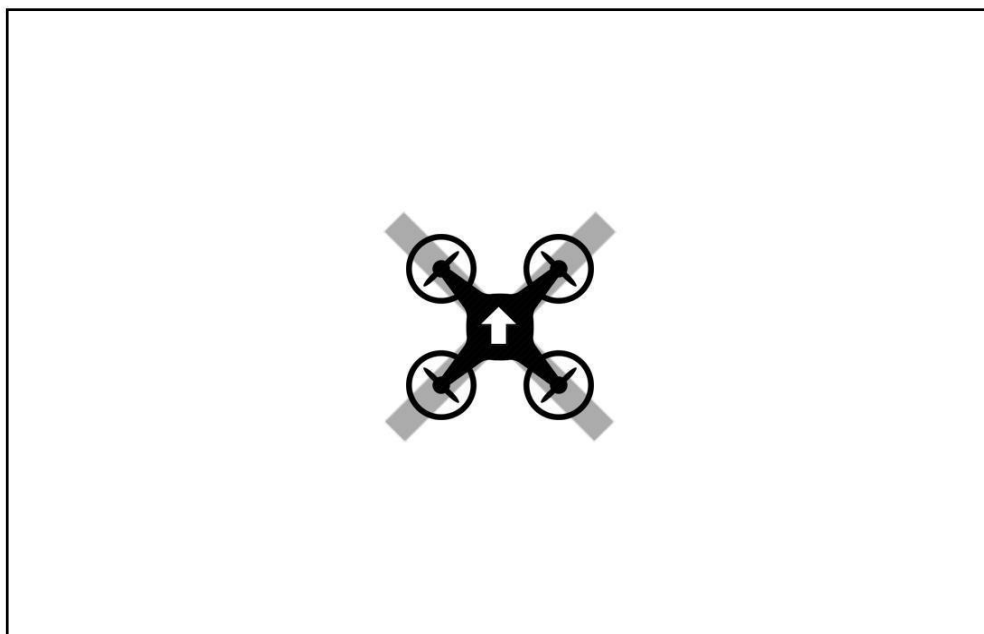
Упражнение 1. Висение хвостом к себе

Выполняется на уровне колен над центральным перекрестием зоны полётов. Очень важно научиться удерживать квадрокоптер на одной высоте и в одной точке. Квадрокоптер может сноситься в сторону, а по высоте он будет снижаться при снижении уровня заряда аккумулятора.

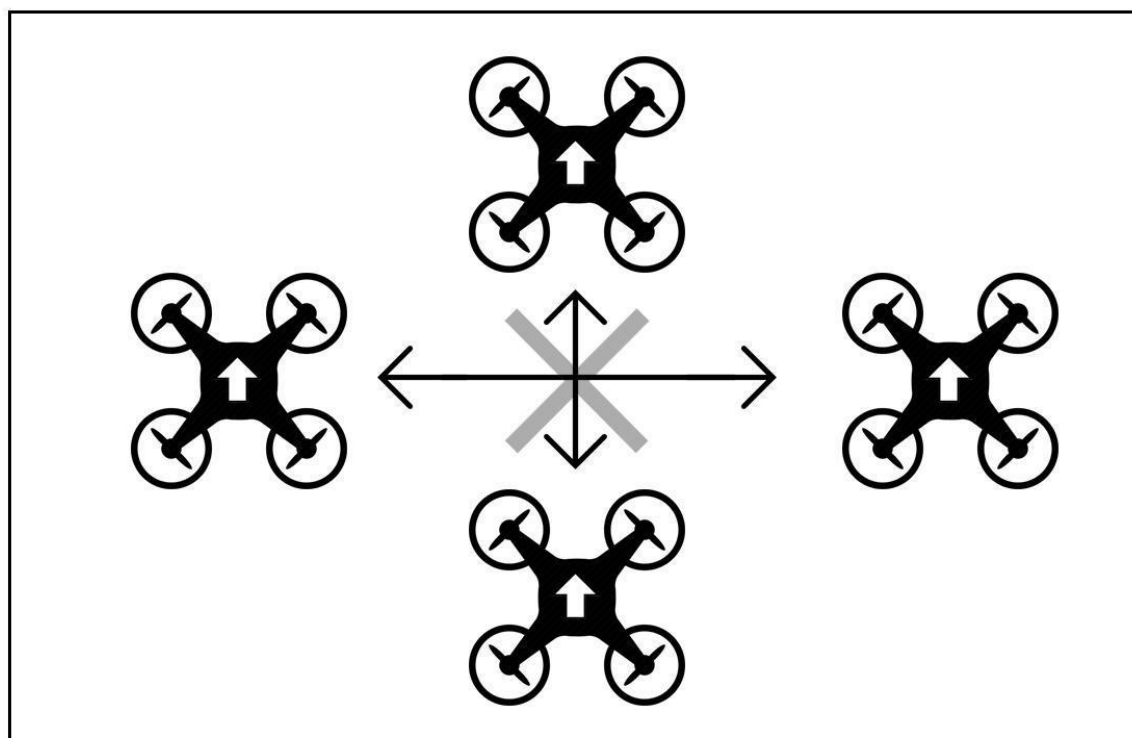
Взлетаем, удерживаем квадрокоптер на высоте 1 м от пола прямо над местом взлета в течение 30 секунд. Двигая стик газа вверх-вниз, не двигаем им влево вправо! В противном случае нос квадрокоптера будет поворачиваться. Тренируемся до тех пор, пока область удержания не сузится до размеров 0,7 м в диаметре.

Совет: Пульт радиоуправления держим двумя руками, пальцы обеих рук всегда держатся за стики, левая за стик газа/поворота, правая направления вперед/назад/влево/вправо. Двигаем стиками очень плавно. Для более точной координации движений рекомендуется держать стик указательным и толстым пальцами.

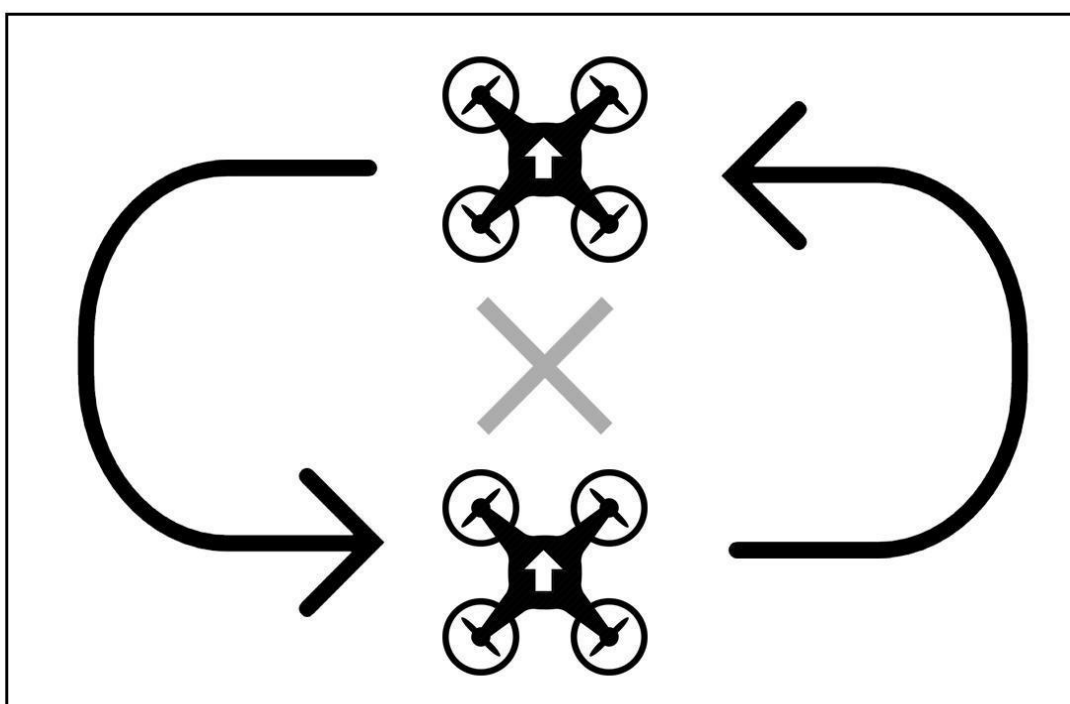
Упражнение 2. Полёты вперед – назад и влево-вправо хвостом к себе



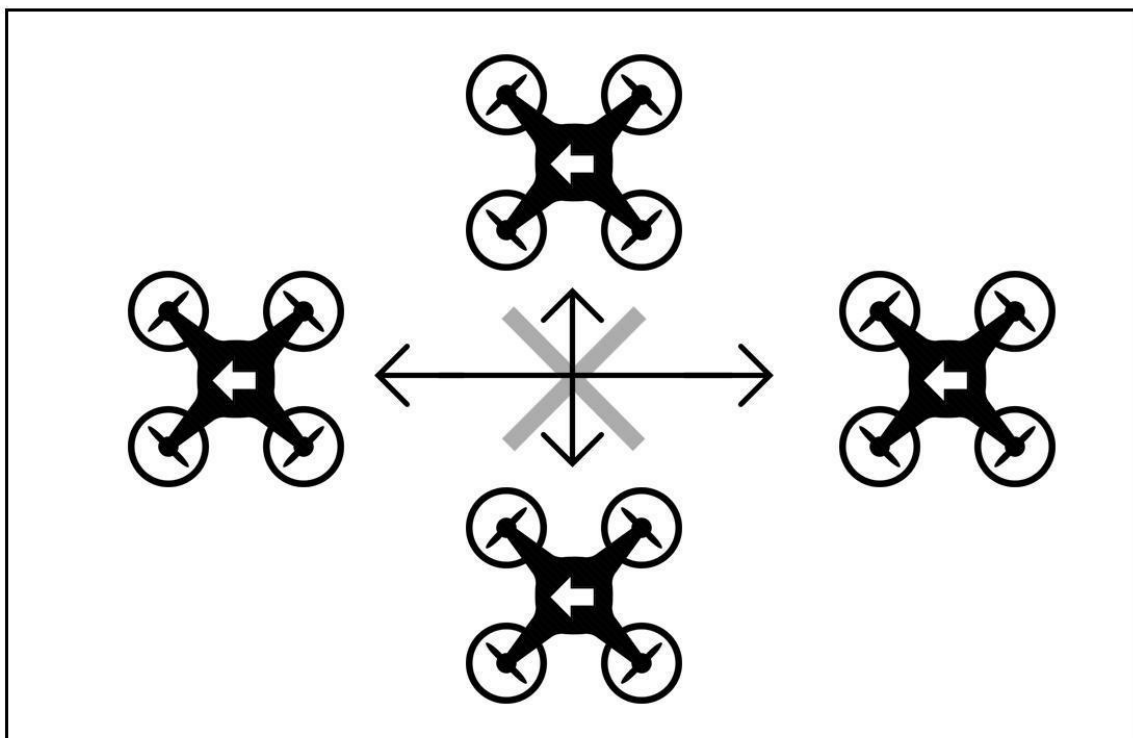
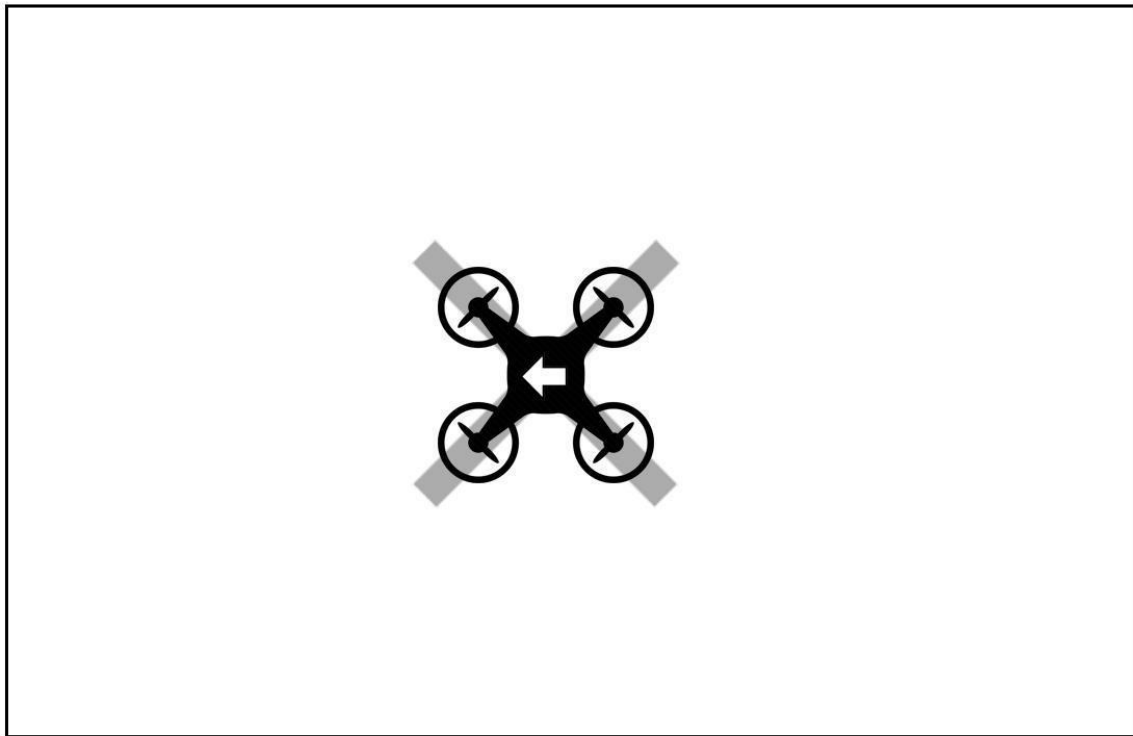
Упражнение 3. Полёт по кругу хвостом к себе



Упражнение 4. Висение боком к себе

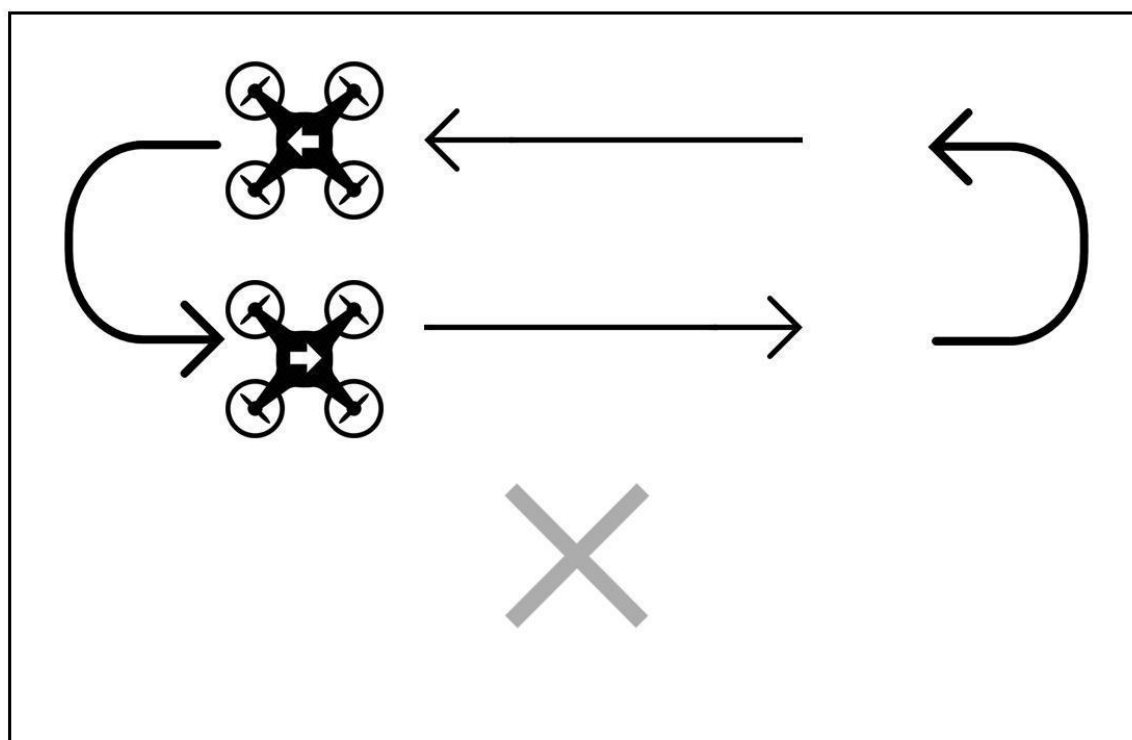


Упражнение 5. Полёты влево - вправо и вперед – назад боком к себе

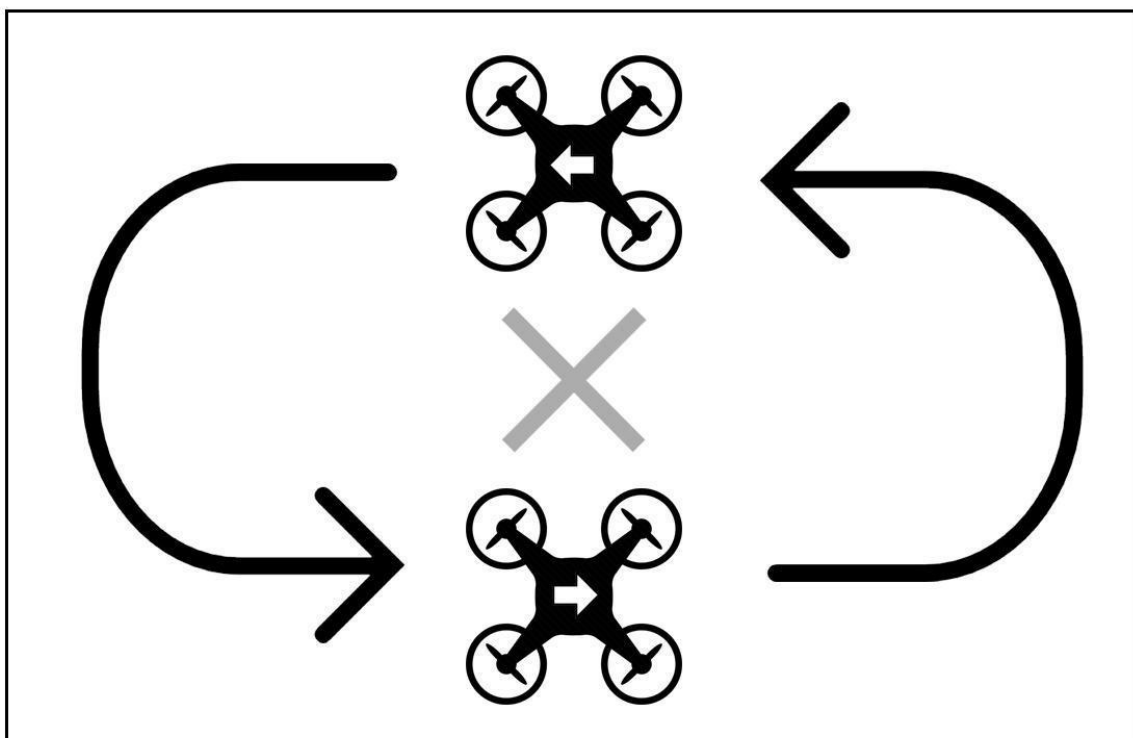
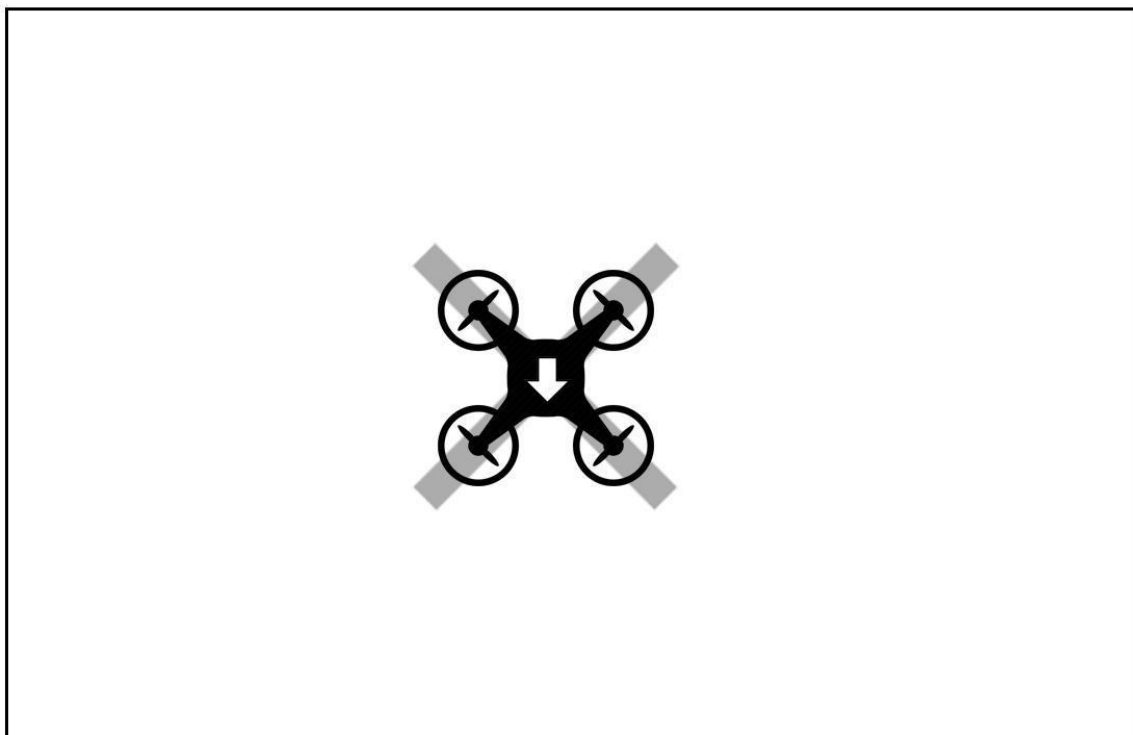


Упражнение 6. Полёт боком к себе по линии влево-вправо с разворотами в крайних положениях

Упражнение 7. Висение носом к себе



Упражнение 8. Полёт по кругу носом вперед



Юго-Восточное управление министерства образования и науки Самарской области
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя
общеобразовательная школа №2 «Образовательный центр» имени Героя Российской
Федерации Немцова Павла Николаевича с. Борское муниципального района Борский
Самарской области

Управление беспилотными летательными аппаратами

Конкурсные задания для соревнований

Задание 1. Выполнить тест на знание строения квадрокоптеров, их классификацию, порядок сборки.

Время выполнения задания – 30 минут.

Задание 2. Пилотирование квадрокоптера на симуляторе.

Выполнить пилотирование квадрокоптера на симуляторе. Общее время выполнения задания – 1 час.

Команда выполняет задание на симуляторе за 2 минуты. Участникам необходимо пройти трассу, пролетая сквозь ворота ограниченного размера. За каждый пролет через ворота начисляется 1 очко. За пролет сквозь двойные ворота начисляется 2 очка. Цель участников набрать максимальное кол-во баллов за 2 минуты полетного времени. Количество баллов неограниченно.

Задание 3. Пилотирование беспилотными летательными аппаратами.

Время выполнения задания – 2,5 часа, из которых 1 час отводится на тренировочные полеты в порядке очередности участников по одной попытке в один подход, но не более 5 минут, и 0,5 часа непосредственно на соревнования по точности и времени прохождения трассы.

«Практический» этап соревнований. Участникам команд необходимо показать мастерство пилотирования квадрокоптером.

Цель этого этапа: за меньшее количество времени пройти трассу с установленными препятствиями. Команде дается 2 попытки на прохождение трассы, в зачет идет лучшее (наименьшее) время.

Командам начисляются баллы за прохождение трассы.

Последняя команда получает 5 баллов

Каждая последующая получает на 15 баллов больше.

Штрафные баллы:

- 5 баллов - касание земли или препятствия(стойки)
- 10 баллов - падение квадрокоптера.

Дополнительные баллы:

- аккуратность полета, отсутствие столкновений, повреждений аппарата -15 баллов
- точное приземление на финишную площадку -10 баллов
- соответствие полета заданной траектории -10 баллов

Итоговое количество баллов складывается из баллов за прохождение трассы и штрафных баллов.

Максимальное количество баллов -100.

ИТОГИ СОРЕВНОВАНИЙ

Победу в соревнованиях одержит команда набравшая наибольшее количество баллов по итогам 3 этапов.

Техника безопасности при работе с беспилотными летательными аппаратами

Дроны и квадрокоптеры стали неотъемлемой частью нашей жизни во всем мире, как смартфон. Развитие технологий и снижение стоимости беспилотных летательных аппаратов способствует этому. Поэтому, остро встает вопрос о повышении навыка пользования дронами и квадрокоптерами. И здесь можно говорить о двух важных составляющих этой безопасности - безопасное пилотирование дрона и умелое обращение с самим летательным аппаратом. Сочетание этих двух навыков и гарантирует безопасность полетов на дронах и квадрокоптерах.

1) Основное правило безопасности.

Первое и самое важное - безопасность людей. Соблюдение элементарных правил техники безопасности. Не стоит браться за управление летательным аппаратом пока вы не чувствуете уверенность в своих навыках. Последствия халатного отношения к данному правилу может привести к возникновению опасной ситуации для того кто управляет аппаратом или для окружающих. Очень рекомендуем первые полеты проводить с инструктором, на открытом пространстве и на небольшой высоте и удалении.

2) Сбои могут возникнуть из-за ошибки пилота, аппаратного или программного сбоя.

а) У вас должно быть достаточно силы тяги.

б) Если вы не справляетесь с управлением, автопилот может потребовать больше тяги, чем доступно иначе это приведёт к потере стабилизации полета.

в) В идеале мультикоптер должен взлетать при 50% стика газа.

3) Во время обучения полетами не рекомендуется использовать дорогостоящих, жестких, острых карбоновых деталей (пропеллеров и рамы).

а) Это будет более дешевый, мягкий, хрупкий пластиковый пропеллер и рама.

б) Карбон и стекловолокно не поддаются разрушению, это может быть небезопасно при контакте с чем-либо.

4) Если вы летаете рядом с людьми - вы их ставите под угрозу.

а) Будьте уверены, что есть безопасное расстояние между вами и зрителями.

б) Вам нужно понимать что для вас является безопасное расстояние для вас и окружающих.

в) По крайней мере это не ближе 3 метра , но не дальше 10м.

г) Держите всех людей дальше от летательного аппарата

д) Убедитесь, что никто не находится между вами и аппаратом

е) Зрители должны быть позади пилота

ж) Если кто-то нарушает безопасную зону полета - сажайте летательный аппарат и ждите пока не освободиться пространство для безопасного полета.

з) При полном газе средний мультикоптер может развить скорость в 32км/ч, может подняться на сотни метров и улететь на далекие расстояния.

5) Всегда будьте уверены, что кабель батареи не подключен к основной плате, пока вы не готовы к полету.

а) Всегда включайте передатчик и убеждайтесь, что ручка газа находится в нулевом положении

б) После приземления первое, что вы должны сделать - это отключить питание!

в) Не выключайте передатчик, пока вы не обесточили аппарат.

г) Всегда снимайте пропеллеры если вы тестируете или настраиваете аппарат. друзья и ваше лицо будут вам благодарны

д) Когда батарея подключена, всегда опасайтесь того, что двигатели вооружены, проверяйте это быстрой подачей газа.

е) Не подбирайте аппарат и не берите в руки аппаратуру во избежание случайного поданного газа.

ж) Не пытайтесь летать больше, чем позволяют ваши батареи, сохраняйте для безопасности мощность, иначе это может привести к аварии и нехватке мощности на вираже.

б) В АРМ полетном контроллере используется функция постановки на охрану (arming)

а) Перед полетом после того, как вы подключили батарею на аппаратуре, ручка газа должна быть нажата вниз и вправо на несколько секунд, что бы снять с охраны двигатели.

б) После посадки ваше первое действие должно быть постановка на охрану - ручка газа вниз и влево в течении нескольких секунд. После этого можно проверить постановку на охрану путем небольшого перемещение ручки газа вверх и сразу же вниз.

в) Когда вы поставили двигатели на охрану (disarming) ручку газа все равно требуется держать в нуле.

7) Учитесь переключать режимы из стабилизации в другие и обратно.

а) Это самая хорошая практика.

б) В режим стабилизации может быть добавлен Simplemode, для лучшей практики, если вы испытываете трудности.

в) Не используйте другие режимы, кроме Стабилизации (Stabilize) и SimpleStabilize пока вы не научились в них достаточно хорошо летать.

8) Важно помнить, что при первой аварии, неправильной посадке или неизвестного вам состояния полетного контроллера необходимо:

а) бросить полотенце на пропеллеры, так как они могут начать крутиться неожиданно;

б) сразу отключайте аккумулятор;

в) большое полотенце важная часть для обеспечения безопасности с огнетушителем и аптечкой;

г) лучше использовать первое средство, чем сразу последнее.

9) При тестировании или полетах по любым точками в режиме навигации используя GPS.

- а) Убедитесь, что ваш GPS смог поймать необходимое количество спутников и перейти в состояние LOCK (3d fix) перед снятием охраны (arming) и взлётом.
- б) Убедитесь, что ваша домашняя точка в ПО MissionPlanner установлена правильно.
- в) Если GPS не смог корректно установить домашнюю точку, перезагрузитесь и подождите когда будет поймано более 8 спутников и проверьте домашнюю точку снова.

10) Знайте законы

- а) Наш личный опыт использования мультикоптеров является постоянно под атакой тех, кто боится “дронов” и вторжение в их частную личную жизнь. Если вы нарушаете закон, или вторгаетесь в чью-то личную жизнь - готовьтесь отвечать по закону. Пожалуйста, понимайте наши законы и летайте, не нарушая их.
- б) Найдите ближайшую любительскую группу людей, которые занимаются полетами и поинтересуйтесь у них о законности полетов в разных местах. Они с радостью смогут вам показать специальные отведенные места, которые не нарушают чьи-то права, где вы можете обмениваться опытом и получать удовольствие от полетов.

Самое главное: соблюдайте безопасную дистанцию между вашим аппаратом и людьми.

Приложение 2. Правила выбора темы проекта Способы решения проблем начинающими исследователями во многом зависят от выбранной темы. Надо помочь детям найти все пути, ведущие к достижению цели, выделить общепринятые, общеизвестные и нестандартные, альтернативные; сделать выбор, оценив эффективность каждого способа. Правило 1. Тема должна быть интересна ребенку, должна увлекать его. Исследовательская работа эффективна только на добровольной основе. Тема, навязанная ученику, какой бы важной она ни казалась взрослым, не даст должного эффекта. Правило 2. Тема должна быть выполнима, решение ее должно быть полезно участникам исследования. Натолкнуть ребенка на ту идею, в которой он максимально реализуется как исследователь, раскроет лучшие стороны своего интеллекта, получит новые полезные знания, умения и навыки, – сложная, но необходимая задача для педагога. Правило 3. Тема должна быть оригинальной с элементами неожиданности, необычности. Оригинальность следует понимать, как способность нестандартно смотреть на традиционные предметы и явления. Правило 4. Тема должна быть такой, чтобы работа могла быть выполнена относительно быстро. Способность долго концентрировать собственное внимание на одном объекте, т. е. долговременно, целеустремленно работать в одном направлении, у школьника ограничена. Правило 5. Тема должна быть доступной. Она должна

соответствовать возрастным особенностям детей. Это касается не только выбора темы исследования, но и формулировки и отбора материала для ее решения. Одна и та же проблема может решаться разными возрастными группами на различных этапах обучения. Правило 6. Сочетание желаний и возможностей. Выбирая тему, педагог должен учесть наличие требуемых средств и материалов – исследовательской базы. Ее отсутствие, невозможность собрать необходимые данные обычно приводят к поверхностному решению, порождают "пустословие". Это мешает развитию критического мышления, основанного на доказательном исследовании и надежных знаниях. Правило 7. С выбором темы не стоит затягивать. Большинство учащихся не имеют постоянных пристрастий, их интересы ситуативны. Поэтому, выбирая тему, действовать следует быстро, пока интерес не угас.

Приложение 3. Примеры кейсов Аэросъемка «Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?» Описание реальной ситуации (кейса) Мы работаем в администрации технопарка и нам необходимо набрать красочные и интересные материалы для сайта, чтобы привлечь больше клиентов и компаний. Также многие резиденты технопарка жалуются, что, учитывая большую территорию технопарка, они до сих пор не знают, как он выглядит целиком, отсутствует навигация по территории технопарка. В дополнение необходимо определить точную площадь территории технопарка. Общие вопросы • Что такое БПЛА? • Как устроен и работает БПЛА? • Какие данные он позволяет получить? • Чем аэросъемка с БПЛА отличается от космической съемки? Термины: • Аэросъемка • Носители и полезная нагрузка • Классификация (маршрутная, линейная) аэросъемки • Высота, перекрытие, базис, интервал фотографирования • Фотомозаика • Ортофотоплан Материалы: • Компьютер • Интернет • Архивные материалы аэросъемки • ПО для обработки данных Аэросъемки (AgisoftPhotoscan)

• Квадрокоптер • Фотоаппарат • Штатив • Google Maps • Квадрокоптер с устройством аэрофотосъемки Кейс «Визуальное пилотирование квадрокоптера» Как это сделать Начните с анализа материала. Необходимо понять, какова последовательность обучения, изучить полётные режимы, научиться позиционировать квадрокоптер относительно себя и пролетать простые трассы. Шаг 0: техника безопасности Небрежное управление квадрокоптером может повлечь порчу имущества, травмы, порезы, увечья и даже смерть, а так же изъятие вашего оборудования и проблемы с органами правопорядка. Не летать там где это может быть опасно для окружающих, около аэропортов, правительственных учреждений, военных объектов, мостов, автодорог, выше 50м. Шаг 1: Знакомство с квадрокоптером. Из инструкции к вашему квадрокоптеру или любым другим способом узнаем какие есть кнопки, ручки, переключатели на пульте радиоуправления и для чего они предназначены. Так же важно знать где у квадрокоптера перед. Шаг 2: взлет и посадка Тренируем взлет и плавную посадку.

Взлет делаем уверенно и быстро, главное не затягивать отрыв от земли и не ползать по земле. Взлететь гораздо легче чем плавно посадить квадрокоптер. Отрабатываем плавную посадку, чем мягче приземляемся тем лучше. Суммируем все выше сказанное в алгоритм: взлет на высоту 0,5-1 м, плавное снижение и приземление, повторяем 20 раз или более. Шаг 3: удержание позиции в воздухе. Очень важно научиться удерживать квадрокоптер на одной высоте и в одной точке. Квадрокоптер может сноситься в сторону ветром, а по высоте он будет снижаться при снижении уровня заряда аккумулятора. Взлетаем, удерживаем квадрокоптер на высоте 1м от земли прямо над местом взлета в течение 30 секунд. Двигая стик газа вверх-вниз не двигаем им влево вправо! В противном случае нос квадрокоптера будет

поворачиваться. Тренируемся до тех пор пока область удержания не сузится до размеров 0,7 м в диаметре. Совет: Пульт радиоуправления держим двумя руками, пальцы обеих рук всегда держатся за стики, левая за стик газа/поворота, правая направления вперед/назад/влево/вправо. Двигаем стиками очень плавно. Для более точной координации движений рекомендуется держать стик указательным и толстым пальцами. Замечание: Инерция. Воздух как и вода обладает низким трением, по этой причине квадрокоптер будет продолжать двигаться в заданном направлении даже если переместить стик направления в центральное положение. Именно по этой же причине если лодку в озере толкнуть от берега она еще долго будет продолжать удаляться от берега. Шаг 4: посадка в точку взлета 30

Взлетаем, улетаем в любую сторону на 2 м, возвращаемся к точке взлета, плавно приземляемся Шаг 5: поворот носа Квадрокоптер может быть повернут к вам передом, боком, задом подвигая стик направления вперед квадрокоптер полетит туда куда смотрит его нос, а не туда, куда смотрите вы! Всегда знайте где у квадрокоптера нос!!! Вращение носа осуществляется левым стиком наклонив его вправо/ влево квадрокоптер будет поворачивать нос по часовой стрелке либо против часовой стрелки. Взлетаем, удерживая высоту 1м, поворачиваем квадрокоптер по часовой стрелке на 180 градусов, поворачиваем обратно против часовой стрелки на 180 градусов, приземляемся в точку взлета. В этом задании самое трудное удержать высоту. Отрабатываем задание пока при развороте квадрокоптер не будет отклоняться по высоте не более 0,2м Поздравляю вы овладели начальной степенью управления квадрокоптером