

**Комсомольский муниципальный район
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
центр развития творчества детей и юношества
Комсомольского муниципального района Хабаровского края**

**Рассмотрена
на заседании
педагогического совета
МБУ ДО центра развития
творчества детей и юношества
Протокол от «04» марта 2024 г. №9**

**УТВЕРЖДАЮ
Директор МБУ ДО
центра развития творчества детей
и юношества
МБУ ДО К.Э. Вольф
«04» марта 2024г.**



**ЛЕТНЯЯ КРАТКОСРОЧНАЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ
«ПЕРВЫЙ ПОЛЕТ»**

**Возраст обучающихся: 11 – 17 лет
Срок реализации программы: 36 часов**

**Составитель: Сорокина Марина Алексеевна
Педагог дополнительного образования**

**сельское поселение «Село Новый Мир»
2024 год**

Раздел 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Пояснительная записка

В настоящее время наблюдается высокий рост интереса к беспилотной авиации как инновационному направлению развития современной техники, хотя история развития этого направления началась уже более 100 лет тому назад. Развитие современных и перспективных технологий позволяет сегодня беспилотным летательным аппаратам успешно выполнять такие функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами.

Краткосрочная летняя дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ПЕРВЫЙ ПОЛЕТ» имеет **техническую направленность**.

Программа «ПЕРВЫЙ ПОЛЕТ» разработана и составлена в соответствии со следующими *нормативно-правовыми документами*:

1. Федеральным Законом РФ от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в РФ» (редакция от 14.07.2022 с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 25.07.2022 г);
2. Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года от 31 марта 2022 г. №678-р.
3. Приказом Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
4. Письмом Министерства образования и науки РФ от 31.01.2022 года № ДГ-245\06 «О направлении методических рекомендаций»;
5. Уставом МБУ ДО ЦРТДЮ.

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время технологии в области применения беспилотных летательных аппаратов стремительно развиваются, при этом сами аппараты (дроны, квадрокоптеры) становятся все более доступными. Занимаясь по данной программе, обучающиеся должны получить знания и умения, которые позволят им освоить существующие способы работы с беспилотными летательными аппаратами, научиться управлять ими, конструировать, находить новые области применения.

Под беспилотным летательным аппаратом понимается самолет (или вертолет), который управляется оператором с помощью радиосвязи на удаленном расстоянии, или автономно с использованием специального программного обеспечения. Применение БПЛА является эффективным решением многих проблем, связанных с задачами слежения, доставки, видеосъемки и т.д. Особую актуальность развитие БПЛА приобретает с учетом особенностей России – обширной территорией, низкой плотности заселения отдельных районов и наличия регионов с частыми природными чрезвычайными ситуациями.

Развитие в России БПЛА относится к одной из ключевых задач Дорожной карты «Аэронет» Национальной технологической инициативы (НТИ). При этом не менее важной задачей является подготовка кадров в этом направлении.

Таким образом, назначение программы соответствует государственному социальному заказу, направленного на подготовку подрастающего поколения с современными и быстроразвивающимися технологиями БПЛА.

Отличительные особенности и педагогическая целесообразность данной образовательной краткосрочной программы от уже существующих в этой области заключаются в том, что она ориентирована на обучающихся, не имеющих начальную подготовку в построении моделей летательных аппаратов и управления ими.

Специфика предполагаемой деятельности детей обусловлена применением в работе мини-коптеров. Практические занятия по программе состоят из творческих заданий на создание собственных моделей летательных аппаратов, выполнение фигур пилотажа и прохождение трасс в симуляторах.

Все образовательные блоки предусматривают не только усвоение теоретических знаний, но и формирование деятельностно-практического опыта. В основе практической работы лежит выполнение творческих заданий по моделированию различных летательных средств, соревнований между ними и полетных заданий в симуляторе.

По данной программе в летний период может быть организована работа с обучающимися, которые проходят подготовку для участия в массовых мероприятиях, работают над индивидуальными или командными проектами, а также проявляют особый интерес к выбранному виду деятельности.

Новизна настоящей образовательной краткосрочной программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации.

Адресат программы. В объединение входят разнополые дети в количестве 15 человек, состав группы разновозрастной от 11 до 17 лет, не имеющие предварительной подготовки.

Учащиеся должны иметь средний уровень внимания, эмоционально-волевые качества: целеустремленность, настойчивость, самостоятельность, активность, общительность, отзывчивость, доброжелательность, трудоспособность, умение оценивать свою деятельность и деятельность товарищей.

Уровень программы, объем и сроки реализации. Краткосрочная летняя дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ПЕРВЫЙ ПОЛЕТ» - ознакомительного уровня, рассчитана в количестве 36 часов.

Форма обучения – как в очной форме, так и с применением дистанционных технологий и (или) электронного обучения.

Занятия проводятся в группах, сочетая принцип группового обучения с индивидуальным подходом.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Цель и задачи программы:

Цель - формирование компетентности обучающихся в области управления и конструирования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА); содействие в приобретении обучающимися навыков и опыта использования БПЛА в практической деятельности с последующей возможностью масштабирования при дальнейшем обучении в высших технических учебных заведениях.

Задачи обучающие:

- сформировать представление о современном уровне развития и применения БПЛА;
- познакомить с техническими устройствами, реализующими принцип беспилотного управления;
- сформировать навыки управления (пилотирования) БПЛА (квадрокоптерами);
- дать систему знаний по конструированию и программному управлению БПЛА.

Задачи развивающие:

- развивать познавательные способности обучающегося, память, внимание, пространственное мышление;
- сформировать у обучающихся навыки творческого подхода к поставленной задаче, командной работе и публичных выступлений по тематике курса;
- развивать логическое и алгоритмическое мышление.

Задачи воспитательные:

- воспитывать усидчивость, умение преодолевать трудности;
- сформировать информационную культуру;
- сформировать потребность в дополнительной информации;
- сформировать коммуникативные умения.

Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

Учебно-тематический план

| № п/п | Название раздела, темы | Кол-во часов | | Кейсы, раскрывающие содержание темы | Формы контроля (аттестации) |
|-------|---|--------------|----------|-------------------------------------|-----------------------------|
| | | теория | практика | | |
| 1 | Вводное занятие. Введение в предмет. Техника безопасности | 1 | 1 | | Устный опрос |
| 2 | Раздел «Технологии беспилотных летательных аппаратов» | 2 | 2 | | |
| | Тема 2.1 Разновидности беспилотных летательных аппаратов. Квадрокоптеры, виды, особенности конструкции и управления | 1 | 1 | | Устный опрос |

| | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|--|---------------------------------|
| | Тема 2.2 Самолеты своими руками Изготовление и проверка планера из картона | 1 | 1 | | Выполнение практических заданий |
| 3 | Раздел «Принципы управления БПЛА» | 4 | 6 | | |
| | Тема 3.1 Подходы к управлению БПЛА | 2 | 2 | | Устный опрос |
| | Тема 3.2 Основные принципы управления БПЛА | 1 | 1 | | Выполнение практических заданий |
| | Тема 3.3 Отработка приемов и навыков управления БПЛА | 1 | 3 | | Выполнение практических заданий |
| 4 | Раздел «Пилотирование БПЛА» | 8 | 12 | | |
| | Тема 4.1 Движение в горизонтальной плоскости, элементы управления. | 1 | 1 | | Выполнение практических заданий |
| | Тема 4.2 Движение в вертикальной плоскости, элементы управления. | 1 | 1 | | Выполнение практических заданий |
| | Тема 4.3 Подъем и посадка БПЛА. | 1 | 1 | | Выполнение практических заданий |
| | Тема 4.4 Полет по прямой. Поворот. Реверс. | 1 | 2 | | Выполнение практических заданий |
| | Тема 4.5 Полет по заданной траектории. | 1 | 2 | | Выполнение практических заданий |
| | Тема 4.6 Сложные перемещения. Комбинации системы управления. | 1 | 2 | | Выполнение практических заданий |
| | Тема 4.7 Особенности и типичные ошибки при пилотировании БПЛА. | 1 | 1 | | Выполнение практических заданий |
| | Тема 4.8 Подготовка к соревнованиям, тренировочные полеты. | 1 | 2 | | Выполнение практических заданий |
| | ВСЕГО | 15 | 21 | | |
| | | 36 | | | |

Тематическое содержание программы

Вводное занятие. Введение в предмет. Техника безопасности

Теория (1 ч): Вводный инструктаж «Охрана труда на занятиях. Правила поведения на занятиях».

Перспективы применения приобретенных знаний. Знакомство с оборудованием лаборатории. Правила противопожарной безопасности. Санитарно-гигиенические правила в соответствии с требованиями СанПиН 2.4.4.1251 – 03. Правила грамотного выполнения операций на оборудовании, правила пользования инструментами.

Практика (1ч): Знакомство с используемым оборудованием и инструментами.

Разновидности беспилотных летательных аппаратов. Квадрокоптеры, виды, особенности конструкции и управления

Теория (1ч): Типы и классификация существующих БПЛА. Конструктивные особенности. Перспективные направления развития.

Практика (1ч):

Выбор, изготовление и соревнования моделей бумажных самолетов. Изготовление и проверка планера из картона

Применение технологий БПЛА в различных областях

Теория (1ч): Введение в теорию беспилотного управления, знакомство с существующими примерами использования технологии.

Практика (1ч): Предложение по развитию области применения БПЛА. Анализ проблемы, генерация и обсуждение методов ее решения.

Подходы к управлению БПЛА

Теория (2 ч): Типы управления БПЛА.

Конструктивные особенности.

Практика (2ч): Изучения конструкции управления учебным квадрокоптером.

Основные принципы управления БПЛА

Теория (1ч): Возможности управления БПЛА. Типовые принципы управления БПЛА.

Практика (1ч): Освоение системы управления учебным квадрокоптером. Практика управления. Комбинации элементов управления.

Отработка приемов и навыков управления БПЛА

Теория (1ч): Типовые приемы управления элементами БПЛА.

Практика (3ч): Отработка навыков управления БПЛА.

Движение в горизонтальной плоскости, элементы управления

Теория (1ч): Свободное движение в горизонтальной плоскости. Элементы управления БПЛА.

Практика (1ч): Отработка свободного полета по горизонтали с использованием элементов управления.

Движение в вертикальной плоскости, элементы управления

Теория (1 ч): Вертикальное перемещение. Выбор мощности двигателя.

Практика (1ч): Отработка подъема и снижения с использованием элементов управления.

Подъем и посадка БПЛА

Теория (1ч): Варианты взлета БПЛА.

Вертикальный взлет, взлет в движение. Посадка на различные типы поверхностей. Зависание на месте.

Практика (1ч): Отработка вариантов взлета и посадки.

Полет по прямой. Поворот. Реверс

Теория (1ч): Полет по прямой.

Движение вперед, назад, вбок.

Практика (2ч): Отработка различных комбинаций прямолинейного полета.

Полет по заданной траектории

Теория (1ч): Криволинейное движение. Особенности управления.

Практика (2ч): Отработка полет по криволинейному маршруту. Использование системы дистанционного управления.

Сложные перемещения. Комбинации системы управления

Теория (1ч): Полет по сложной траектории. Основные принципы управления.

Практика (2ч): Полетная практика на тренировочном маршруте.

Особенности и типичные ошибки при пилотировании БПЛА

Теория (1ч): Типовые ошибки, возникающие при управлении БПЛА.

Аварийное пилотирование.

Практика (1ч): Отработка аварийных ситуаций при пилотировании БПЛА.

Подготовка к соревнованиям, тренировочные полеты

Теория (1ч): Изучение правил и тактики соревнований БПЛА.

Практика (2ч): Тренировочные полеты по подготовке к соревнованиям.

Планируемые результаты

Предметные

- Умение проводить собственные исследования;
- Обладание первичными навыками по поиску, анализу и выделению актуальной информации в различных источниках;
- Овладение предметными навыками конструирования и проектирования.

Метапредметные

- Развитие навыка 4к – компетенции (коммуникация, креативность, командное решение проектных задач, критическое мышление);
- Развитие навыка творческой инициативы и самостоятельности;
- Развитие психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Личностные

- Обладание творческой инициативой и самостоятельностью;

- Воспитание чувства патриотизма, гражданственности;
- Умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Условия реализации программы

Материально-техническая база:

Занятия проводятся на базе школ Комсомольского муниципального района оборудованными:

- ноутбуком с предустановленной ОС Windows и манипулятором типа мышь;
- доступом в интернет;
- офисным пакетом ПО Microsoft Office или аналогичным;
- программным пакетом для инженерного 3D моделирования;
- переносным проекционным комплектом с использованием: учебных квадрокоптеров; набора для конструирования квадрокоптера; набора функциональных элементов для квадрокоптера; комплекта запасных частей для конструирования квадрокоптера; - набора монтажных инструментов.

Информационное обеспечение:

При проведении занятий используются информационные ресурсы: видеолекции, аудио и видеоматериалы, платформа электронного обучения eLearning (edu.nntu.ru), ресурсы сайта НГТУ им. Р.Е. Алексева (<https://www.nntu.ru>), ресурсы интерактивных энциклопедий (<https://ru.wikipedia.org>).

Методическое обеспечение программы

| № | Раздел или тема программы | Формы занятий | Прием и методы организации учебно-воспитательного процесса | Дидактический материал | Техническое оснащение занятий | Формы подведения итогов |
|---|---|---------------------------------------|--|---|--------------------------------------|-------------------------|
| 1 | Вводное занятие. Введение в предмет. Техника безопасности | Комбинированная: лекция, беседа | Словесный (устное изложение) наглядный (показ презентации и видеоматериала) | Памятки, инструкции, мультимедийные материалы | Компьютер мультимедийный проектор | Устный опрос |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|--|--|---------------------------------|
| 2 | Разновидности беспилотных летательных аппаратов. Квадрокоптеры виды, особенности конструкции и управления | Комбинированная: лекция, практическое занятие | Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации) практически и (Выбор, изготовление и соревнования моделей бумажных самолетов. Изготовление и проверка планера из картона) | Инструкции, Предметы канцелярского обеспечения типа карандаш/ручка/бумага формата А4/картон/канцелярский нож/ножницы/клей-карандаш | Компьютер мультимедийный проектор учебный квадрокоптер набор функциональных элементов | Выполнение практических заданий |
| 3 | Применение технологий БПЛА в различных областях | Комбинированная: лекция, беседа | Словесный (устное изложение) наглядный (показ презентации и видеоматериала) | Памятки, инструкции, мультимедийные материалы | Компьютер мультимедийный проектор | Устный опрос |
| 4 | Подходы к управлению БПЛА | Комбинированная: лекция, практическое занятие | Словесный (устное изложение) наглядный (показ презентации) практически и (тренинг) | Инструкции мультимедийные материалы | Компьютер мультимедийный проектор, учебный квадрокоптер, набор функциональных элементов | Выполнение практических заданий |
| 5 | Основные принципы управления БПЛА | Комбинированная: лекция, практическое занятие | Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации) практический (тренинг) | Инструкции, мультимедийные материалы | Компьютер, мультимедийный проектор, учебный квадрокоптер, набор функциональных элементов | Выполнение практических заданий |

| | | | | | | |
|---|--|---|--|--------------------------------------|--|---------------------------------|
| 6 | Отработка приемов и навыков управления БПЛА | Комбинированная: лекция, практическое занятие | Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации) практический (тренинг) | Инструкции, мультимедийные материалы | Компьютер, мультимедийный проектор, учебный квадрокоптер, набор функциональных элементов | Выполнение практических заданий |
| 7 | Движение в горизонтальной плоскости, элементы управления | Комбинированная: лекция, практическое занятие | Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации) практический (тренинг) | Инструкции, мультимедийные материалы | Компьютер, мультимедийный проектор, учебный квадрокоптер, набор функциональных элементов | Выполнение практических заданий |
| 8 | Движение в вертикальной плоскости, элементы управления | Комбинированная: лекция, практическое занятие | Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации) практический (тренинг) | Инструкции, мультимедийные материалы | Компьютер, мультимедийный проектор, учебный квадрокоптер, набор функциональных элементов | Выполнение практических заданий |
| 9 | Подъем и посадка БПЛА | Комбинированная: лекция, практическое занятие | Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации) практический (тренинг) | Инструкции, мультимедийные материалы | Компьютер, мультимедийный проектор, учебный квадрокоптер, набор функциональных элементов | Выполнение практических заданий |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|---|--|--|
| 10 | Полет по прямой. Поворот. Реверс | Комбинированная: лекция, практическое занятие | Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации) практически й (тренинг) | Инструкции, мультимедийные материалы | Компьютер, мультимедийный проектор, учебный квадрокоптер, набор функциональных элементов | Выполнение практических заданий |
| 11 | Полет по заданной траектории | Комбинированная: лекция, практическое занятие | Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации) практически й (тренинг) | Инструкции, мультимедийные материалы | Компьютер, мультимедийный проектор, учебный квадрокоптер, набор функциональных элементов | Выполнение практических заданий |
| 12 | Сложные перемещения. Комбинации системы управления | Комбинированная: лекция, практическое занятие | Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации) практически й (тренинг) | Инструкции, мультимедийные материалы | Компьютер, мультимедийный проектор, учебный квадрокоптер, набор функциональных элементов | Выполнение практических заданий |
| 13 | Особенности и типичные ошибки при пилотировании БПЛА | Комбинированная: лекция, практическое занятие | Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации) практически й (тренинг) | Инструкции, мультимедийные материалы | Компьютер, мультимедийный проектор, учебный квадрокоптер, набор функциональных элементов | Выполнение практических заданий, рефлексия, отзыв, коллективный анализ |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--------------------------------------|--|--|
| 14 | Подготовка к соревнованиям, тренировочные полеты | Комбинированная: лекция, практическое занятие | Словесный (устное изложение), наглядный (показ презентации) практический (тренинг) | Инструкции, мультимедийные материалы | Компьютер, мультимедийный проектор, учебный квадрокоптер, набор функциональных элементов | Выполнение практических заданий, рефлексия, отзыв, коллективный анализ |
|----|--|---|--|--------------------------------------|--|--|

Список рекомендованной литературы

Для преподавателя:

1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Моло-дежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2013. №4. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html> \
2. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2014 №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html>
3. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/>
4. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с.
13. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 337.
5. Редакция Tom'sHardwareGuide. FPV- мультикоптеры: обзор технологии и железа. 25 июня 2014. Режим доступа: http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html

Для обучающихся:

1. Образовательно-методический сайт «WICOPTER» - www.wicopter.pro.
2. Мунро Б. Боевые самолёты. – М., АСТ Астрель, 2003.
3. Ружицкий Е.Н. Европейские самолёты вертикального взлёта. – М., Астрель АСТ, 2003.
4. Герои Русской авиации. М., 2006 г.
5. История открытий. Энциклопедия. М., «Росмен» 2005г.4. Самолеты. Энциклопедия. М., «Росмен» 2003г.
6. Радиоуправляемые Авиамодели - <http://www.rcdesign.ru/articles/avia>
7. Федерация авиамodelьного спорта России - <http://www.fasr.ru>
8. Сайт авиамodelирования - <http://aviamodeling.narod.ru/>

Задание: взлететь, "сделать квадрат" наклонами и сесть на то же место.

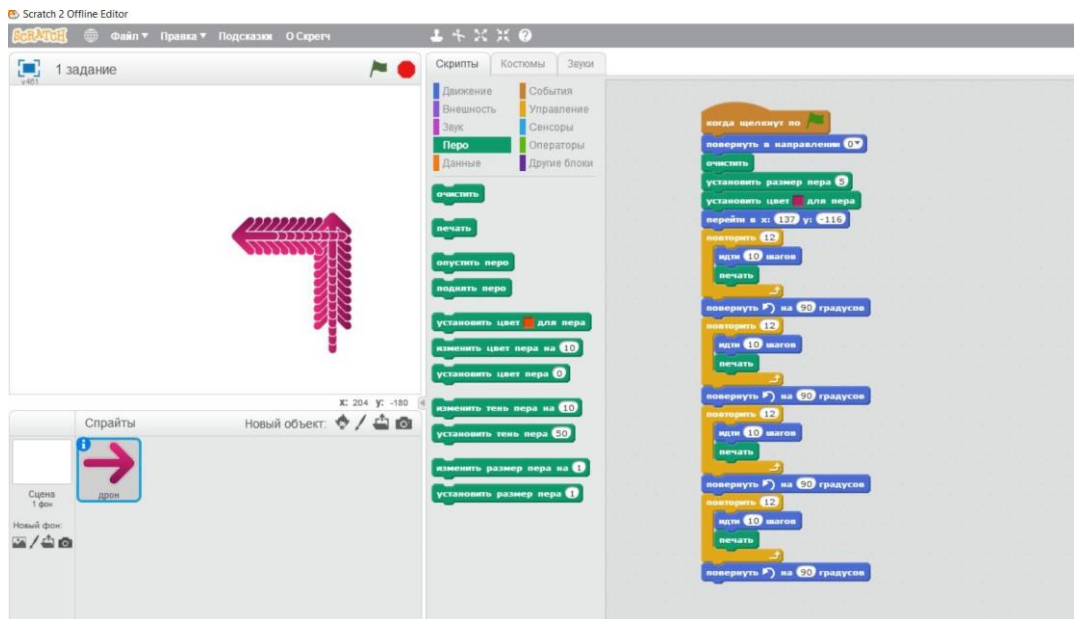


Рисунок 1. Интерфейс программы к заданию 1

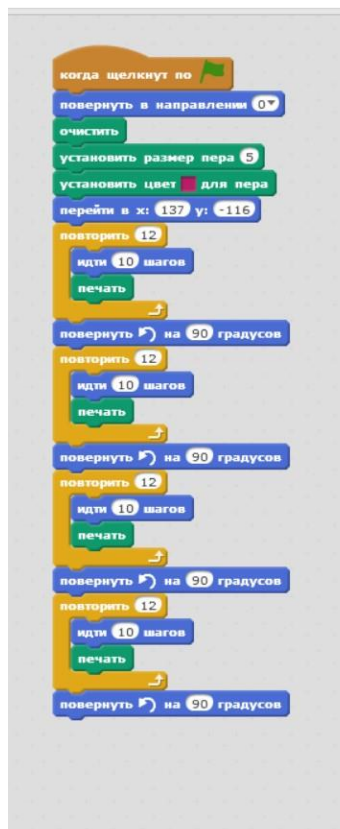


Рисунок 2. Скрипт к заданию 1

Задание: Дрон стоит на земле. Перед ним препятствие, его нужно облететь со стороны и сесть. Подождать несколько секунд, взлететь и вернуться на исходную.

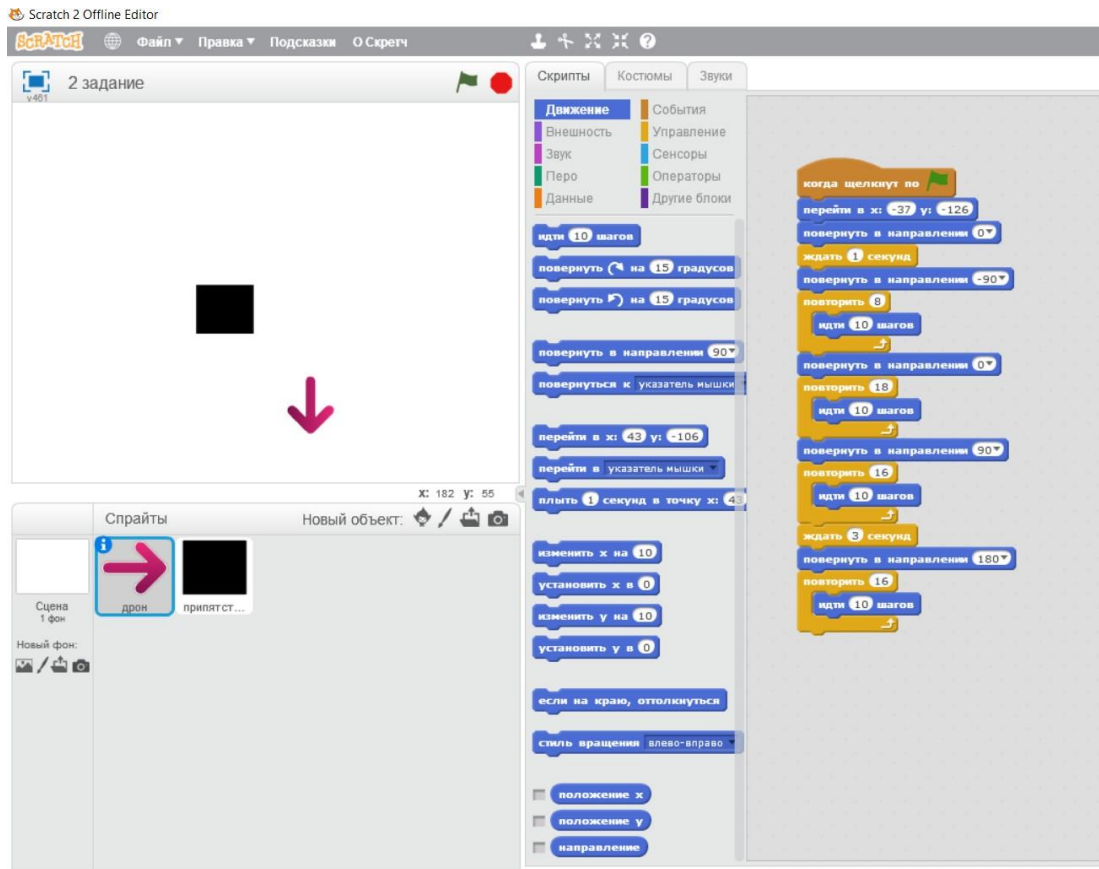


Рисунок 3. Интерфейс программы к заданию 2

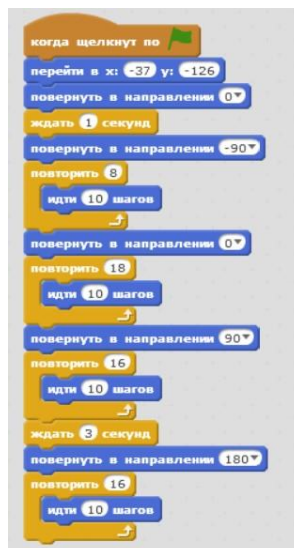


Рисунок 4 - Скрипт к заданию 2

Кейс «Конструирование летательных аппаратов»

Структура кейса

- Вводный кейс «Конструирование летательных аппаратов»
- При выборе данной линии для деятельности обучающиеся изучают основы конструирования БПЛА, разрабатывают варианты конструктивных решений для БПЛА, создают 3-Д модели элементов конструкции, осуществляют сборку и испытание модернизированного БПЛА.

- Помимо управления квадрокоптерами важные задачи связаны с совершенствованием их конструкции. В данном кейсе предполагается выполнить анализ недостатков существующей конструкции БПЛА, разработать и реализовать альтернативные варианты решений для БПЛА.

- Категория кейса – вводный.

- Место кейса в структуре модуля: вводный кейс;

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс (может варьироваться в зависимости от уровня подготовки, условий, и т.д.) – 24 часа / 12 занятий.

ЭТАПЫ РЕАЛИЗАЦИИ

1. Введение.

Ознакомление учащихся с задачами конструирования БПЛА.

2. Подготовительный этап.

Постановка задачи исследования. Анализ и выявление недостатков существующей конструкции БПЛА. (Учебная деятельность)

3. Реализационный этап

1-Й ПОДЭТАП. Разработка альтернативных вариантов конструктивных решений для БПЛА, модернизация конструкции базового блока БПЛА. (Исследовательская деятельность)

2-Й ПОДЭТАП. Создание 3-Д моделей элементов конструкции и их изготовление. (Исследовательская деятельность)

3-Й ПОДЭТАП. Модернизация программного обеспечения БПЛА.

(Исследовательская деятельность)

4-Й ПОДЭТАП. Сборка и испытание модернизированного БПЛА.

(Исследовательская деятельность)

5-Й ПОДЭТАП. Подготовка презентационного доклада по результатам модернизации. (Творческая деятельность)

4. Экспертный этап.

Анализ результатов исследований, способов их представления и способов достижения результатов.

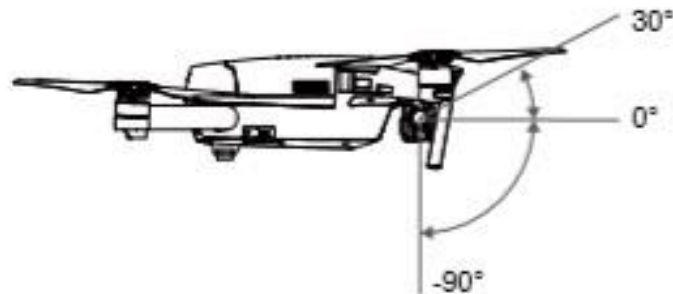
5. Финализация кейса.

Формулирование выводов о результатах модернизации конструкции и программного обеспечения БПЛА.

Установка камеры на квадрокоптер (Mavic)

Профиль подвеса камеры

3-х осевой подвес обеспечивает устойчивую основу для камеры, что позволяет получать четкие и стабильные фотографии и видео. Подвес может наклонять камеру в пределах 120°.



С помощью диска управления подвесом на пульте ДУ управляйте наклоном камеры или перейдите к пункту «Camera View» в приложении DJI GO 4, коснитесь экрана и удерживайте его, пока не появится синий круг, затем перетащите круг, чтобы управлять наклоном камеры. Управляемый диапазон оси подвеса камеры составляет от 0° до 90°, что позволяет снимать в ландшафтном и портретном режимах. При включенном портретном режиме ось вращения будет повернута на 90°.

- Для съемки фотографий рекомендуется использовать портретный режим. Когда коптер управляется таким образом, что например происходит экстренное торможение или полет в спортивном режиме, ось поворота подвеса камеры может достигать своей конечной точки и вызывать вибрацию подвеса.

Режимы работы подвеса

Для подвеса доступны два режима работы. Переключение между различными режимами работы на странице настроек камеры приложения DJI GO 4. Обратите внимание, что мобильное устройство должно быть подключено к пульту ДУ для применения изменений. Обратитесь к таблице ниже для деталей:

| | | |
|--|--|--|
| | Follow Mode | Угол между ориентацией подвеса и носом коптера остается постоянным в любое время. |
| | FPV Mode | Подвес камеры будет синхронизироваться с движением самолета, чтобы обеспечить опыт полета от первого лица. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Снимите фиксатор подвеса перед включением коптера. • Ошибка двигателя подвеса может возникнуть в таких ситуациях: <ol style="list-style-type: none"> (1) Коптер находится на неровной поверхности или для движения подвеса имеются препятствия. (2) Подвес подвергался чрезмерным внешним усилиям, таких как столкновение. Пожалуйста, взлетайте с ровной, открытой поверхности и всегда защищайте Подвес. • Полет в условиях сильного тумана или облаках могут сделать подвес влажным, что приводит к временным сбоям. Подвес восстановит полную функциональность после того, как высохнет. • Для подвеса нормально, когда он издает звук коротким импульсом при инициализации. | |