

Управление образования Кудымкарского муниципального округа ПК
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Детско-юношеский центр «Радуга» г. Кудымкара

Принята на заседании педагогического совета
от «08» октября 2024 г.
Протокол № 1

Утверждаю:

Директор МАУДО «ДЮЦ «Радуга»

 Т.Т. Бражкина



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«АВИАмоделирование»**

Возраст обучающихся: 9-16 лет

Срок реализации: 1 год

Автор - составитель:

Овсянников Евгений Андреевич,

педагог дополнительного образования

г. Кудымкар, 2024

Информационная карта образовательной программы

I Наименование программы	«АВИАмоделирование»
II Направленность	Техническая
III Сведения об авторе (составителе)	
1. ФИО	Овсянников Евгений Андреевич
2. Год рождения	2004
3. Образование	Среднее профессиональное
4. Место работы	МАУДО «ДЮЦ «Радуга» г. Кудымкара
5. Должность	Педагог дополнительного образования
6. Квалификационная категория	-
7. Адрес, телефон	г. Кудымкар, ул. М. Горького, д. 28
IV Сведения о программе	
1. Срок реализации	1 год
2. Возрастная группа	9-16 лет
3. Тип программы	общеразвивающая
4. Характеристика программы	
По месту в образовательной модели	Разновозрастного детского объединения
По уровню освоения	Общекультурный ознакомительный
5. Цель программы	Развитие индивидуальных способностей обучающегося, осуществление самореализации личности на основе формирования интереса к техническому творчеству в процессе изучения основ авиамоделирования.
6. Ведущие формы и методы образовательной деятельности	Беседа, практические занятия, исследовательская деятельность, работа в группах, самостоятельная работа.
7. Форма обучения	Очная, с применением дистанционных образовательных технологий.
8. Формы мониторинга результативности	Входная, промежуточная и итоговая диагностики (анкеты, устный опрос, тесты, практикумы по пройденным темам, проекты, тестирование моделей и программ, выполнение заданий соревнований)
9. Кадровое обеспечение	Педагог дополнительного образования

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «АВИАмоделирование»

1. Пояснительная записка

1.1 Общие сведения

Программа составлена в соответствии со следующими документами:

- Закон об образовании в Российской Федерации (ФЗ «Об образовании в РФ» от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ);
- «Концепция развития дополнительного образования», (Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р);
- «Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России», 2009 г.;
- Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. №06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ» (включая разноуровневые программы) «Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242»;
- СанПин 2.4.3172-14: «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- СанПиН 2.2.2/2.4.13340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.

По направленности программа - техническая, по виду - модифицированная, по уровню освоения - общекультурная ознакомительная, по целям обучения – прикладная. В программе реализуются межпредметные связи с информатикой, физикой, технологией, математикой.

Программа построена по концентрическому принципу: к одному и тому же модулю обучающиеся возвращаются несколько раз. Содержание материала расширяется и углубляется. По форме организации содержания и процесса педагогической деятельности - комплексная, срок реализации – 1 год.

В соответствии с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (утверждён Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. № 1008) в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «АВИАмоделирование» ежегодно вносятся изменения.

1.2. Актуальность программы

Введение дополнительной образовательной программы «Знакомство с летательными аппаратами БПЛА» неизбежно изменит картину восприятия обучающимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

1.3. Отличительные особенности программы

Авиамоделирование является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий.

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления.

Программа предназначена для привлечения детей в возрасте 7-16 лет к занятию техническим творчеством, в том числе авиамоделированием. Задача педагога дополнительного образования, работая по данной программе, дать возможность обучающимся прикоснуться к миру беспилотных летательных аппаратов. Подход экспериментов и практики для современного ребёнка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. Данная программа может быть содержательно дополнена интересными и непростыми задачами. Их решение сможет привести юных инженеров к развитию уверенности в своих силах и к расширению

горизонтов познания.

1.4 Адресат программы: Возраст детей, участвующих в реализации программы – 9-16 лет.

Возможен прием детей разных возрастов в зависимости от желания ребенка. Дети с ОВЗ и дети-инвалиды с учетом состояния здоровья могут заниматься индивидуально или в общей группе. При планировании работы учитываются рекомендации индивидуальной программы реабилитации и территориальной психолого – медико - педагогической комиссии.

Программа адресована как детям, знакомым с основами авиамоделирования, так и детям, не имеющим начальной подготовки.

1.5. Объем и сроки реализации образовательной программы - 1 год, 136 часов.

Формы организации занятий: групповые, индивидуальные.

1.6. Режим занятий: два раза в неделю по 2 академических часа с 10 - минутным перерывом (1 академический час - 45 мин.).

1.7. Формы и методы обучения

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (работа над проектами, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка летательных средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- словесный (рассказ, беседа, лекция);
- наглядный (иллюстрация, демонстрация);
- практический (сборка и программирование модели);
- исследовательский (самостоятельное конструирование и программирование);
- методы контроля (тестирование моделей и программ, выполнение заданий)

соревнований, самоконтроль).

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования
- создание ситуации успеха;
- поощрение и порицание.

1.8. Цель программы: развитие индивидуальных способностей обучающегося, осуществление самореализации личности на основе формирования интереса к техническому творчеству в процессе изучения основ авиамоделирования.

Задачи программы:

Обучающие:

- научить соблюдать правила безопасной работы с механическими и электрическими элементами при конструировании БПЛА.
- научить общенаучным и технологическим навыкам конструирования и программирования;
- научить собирать механизмы и модели БПЛА;
- научить самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования дронов;
- научить поэтапному ведению творческой работы: от идеи до реализации;
- научить создавать реально действующие модели БПЛА при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- сформировать умение оценивать свою работу и работу членов коллектива.

Развивающие:

- способствовать развитию творческой инициативы и самостоятельной познавательной деятельности;
- способствовать развитию коммуникативных навыков;
- способствовать развитию памяти, внимания, пространственного воображения;
- способствовать развитию мелкой моторики;

- способствовать развитию волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие.

Воспитательные:

- способствовать воспитанию умения работать в коллективе;
- способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- способствовать воспитанию нравственных качеств: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

Связь педагогического процесса с жизнью и практикой

Обучение по программе базируется на принципе практического обучения: центральное место отводится разработке управляемых моделей DJI MAVIK PRO и DJI SPARK, а также и других самодельных моделей

Сознательность и активность учащихся в обучении.

Принцип реализуется в программе через целенаправленное активное восприятие знаний в области конструирования и программирования, их самостоятельное осмысление, творческую переработку и применение.

Прочность закрепления знаний, умений и навыков.

Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания. Закрепление умений и навыков по конструированию и программированию моделей достигается неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой в ходе анализа конструкции моделей, составления технического паспорта, продумывания возможных модификаций исходных моделей и разработки собственных.

Наглядность обучения. Объяснение техники сборки БПЛА проводится на конкретных изделиях и программных продуктах: к каждому из заданий комплекта прилагается схема, наглядное изображение, презентация.

1.9. Планируемые результаты и способы определения их результативности.

В течение года с целью уровня оценки освоения обучающимися образовательной программы запланировано проведение начальной,

промежуточной и итоговой аттестации.

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты обучающихся (созданные БПЛА), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам курса. Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения обучающимся минимально необходимых результатов.

Проверка достигаемых обучающимися образовательных результатов производится в следующих формах:

- текущая диагностика;
- текущий контроль осуществляется по результатам выполнения практических заданий, при этом соревнования на дронах также являются методом проверки;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга или работ в группах.

Итоговые работы должны быть представлены на выставке технического творчества, что дает возможность обучающимся оценить значимость своей деятельности, услышать и проанализировать отзывы со стороны сверстников и взрослых. Каждый проект осуществляется под руководством педагога, который оказывает помощь в определении темы и разработке структуры проекта, дает рекомендации по подготовке, выбору средств проектирования, обсуждает этапы его реализации. Роль педагога сводится к оказанию методической помощи, а каждый обучающийся учится работать самостоятельно, получать новые знания и использовать уже имеющиеся, творчески подходить к выполнению заданий и представлять свои работы.

Качество ученической продукции оценивается следующими способами:

- по соответствию теме проекта;
- по оригинальности и сложности решения практической задачи;
- по практической значимости работа;
- по оригинальности и четкости представления базы в презентации проекта.

Результаты освоения программы:

Предметные:

- знать правила безопасной работы при конструировании БПЛА, и авиамodelей;
- уметь собирать модели на базе конструктора «набора для сборки БПЛА»;
- владеть навыками работы с блоком управления дрона - знать этапы выполнения творческого проекта;
- владеть навыками поэтапного ведения творческой работы: от идеи до реализации;
- создавать модели БПЛА, отвечающие заданным техническим условиям; совершенствовать конструкцию летательного аппарата на основе анализа их практического применения, использования в соревнованиях, конкурсах;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования систем.

Метапредметные:

- развитие самостоятельной познавательной деятельности; коммуникативных навыков; памяти, внимания; пространственного воображения; мелкой моторики; волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие;
- умение оценивать свою работу и работы членов коллектива; планировать свою деятельности и деятельность группы в ходе творческого проектирования; аргументировано отстаивать свою точку зрения и представлять творческий проект.

Личностные:

- умение работать в коллективе, в команде;
- взаимопомощь, взаимовыручка;
- слаженная работа в коллективе и команде;
- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- нравственные качества: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность

Учебно-тематический план – 136 ч.

№	Название разделов и тем	Кол-во часов			Форма контроля
		теория	практика	всего	
1.	Вводное занятие. Знакомство с БПЛА и малой Авиации Технический курс	2		2	Устный опрос
2.	Устройство БПЛА. Изучение, и применение полеты на дроне в приложении	1	1	2	Практическое задание
3.	Изучение лопастей и основы техники безопасности при обращении БПЛА	0,5	1,5	2	Практическое задание
4.	Изучение отдельных механизмов БПЛА и применение их	0,5	1,5	2	Практическое задание
5.	Изучение приводов и двигательной установки, полеты в приложении	0,5	1,5	2	Практическое задание
6.	Изучение и сборка топливных элементов, и аккумуляторов	0,5	1,5	2	Практическое задание
7.	Практический курс		2	2	Практическое задание
8.	Закрепление материала, начало сборки моделей	0,5	2,5	3	Практическое задание, тест
9.	Основы аэродинамики		2	2	Практическое задание
10.	Ориентирование на местности	1	2	3	Практическое задание
11.	Изучение атмосферных погодных явлений	1	2	3	Практическое задание
12.	Экскурсия по базе аэродрома, первые пробные полеты на дроне	1	2	3	Практическое задание
13.	Сборка БПЛА, Пайка на плате элементов дрона	1	2	3	Практическое задание
14.	Программирование Дрона	1	2	3	Практическое задание
15.	Практическое задание на аэродроме		2	3	Практическое задание
16.	Основы полета летательных аппаратов	1	2	3	Практическое задание
17.	Изучение 3д принтера	1	2	3	Практическое задание
18.	Печать на 3д принтере элементов для БПЛА	1	2	3	Практическое задание
19.	Элементы управления БПЛА	1	2	3	Практическое задание
20.	Полет по прямой и по заданной траектории	1	2	3	Практическое задание
21.	Сложные перемещения и система управления	1	2	3	Практическое задание

22.	Особенности и типичные ошибки при пилотировании БПЛА	1	2	3	Практическое задание
23.	Подготовка к соревнованиям, тренировочные полеты	1	2	3	Практическое задание
24.	Изучение подъем и посадка БПЛА	1	2	3	Практическое задание
25.	Разработка и доработка конструкции основных элементов БПЛА	1	2	3	Практическое задание
26.	Модернизация программного обеспечения БПЛА	1	2	3	Практическое задание
27.	Полеты на БПЛА и изучение программы	1	2	3	Практическое задание
28.	Настройка БПЛА для стабильного полета	1	2	3	Практическое задание
29.	Подготовка БПЛА и камеры для аэросъемки	1	2	3	Практическое задание
30.	Составление маршрутов полета и задания для аэрофотосъемки	1	2	3	Практическое задание
31.	Пилотирование на открытой местности	1	2	3	Практическое задание
32.	Пилотирование на закрытой местности	1	2	3	Практическое задание
33.	Постройка препятствий для соревнований	1	5	6	Практическое задание
34.	Выполнение летного задания и теста	1	5	6	Практическое задание тест
35.	Поход на территории аэродрома	1	5	6	Практическое задание
36.	Ориентирование на местности по компасу	2		2	Практическое задание
37.	Изучение картографии	1	2	3	Практическое задание
38.	Изучение траектории облета для соревнований	1	2	3	Практическое задание
39.	Изучение 360 градусов на БПЛА	1	2	3	Практическое задание
40.	Изготовление	1	2	3	Практическое задание
41.	Изучение программы CURA для 3д принтера	1	2	3	Практическое задание
42.	Применение программы для создания роликов с квадрокоптера	1	3	2	Практическое задание
43.	Полеты на БПЛА в актовом зале и на летной площадке	1	3	2	Практическое задание
44.	Пайка элементов ДРОНА	1	3	2	Практическое задание
45.	Подготовка к соревнованиям	1	3	2	Практическое задание
46.	Соревнования на аэродроме	1	3	2	Практическое задание
47.	Итоговое занятие		2	2	Практическое задание. тест
	ВСЕГО	35	101	136	

Содержание программы

Тема 1. Введение. Знакомство с набором, программным обеспечением.

Основные БПЛА DJI.

Теория: Введение. Показ презентации «Введение в программу «Авиамоделирование» и документального мультфильма «История развития Авиамоделирования».

Планирование работы на учебный год. Беседа о технике безопасной работы и поведении в кабинете и организации. Вводный и первичный инструктаж на рабочем месте для обучающихся. Ознакомление с примерными образцами изделий, предлагаемыми для изготовления по программе. Беседа: «БПЛА – наши помощники».

Практика: Знакомство с БПЛА. Основные детали. Правила работы. Программное обеспечение DJI FLIGHT SIMULATOR. Знакомство с основными составляющими частями среды.

Тема 2. БПЛА и комплектующие, DJI.

Теория: Введение. Показ презентации «Введение в программу «Авиамоделирования» и документального мультфильма «История развития БПЛА».

Планирование работы на учебный год. Беседа о технике безопасной работы и поведении в кабинете и организации. Вводный и первичный инструктаж на рабочем месте для обучающихся. Ознакомление с примерными образцами изделий, предлагаемыми для изготовления по программе. Беседа: «Дроны – наши помощники».

Практика: Знакомство с БПЛА. Основные детали. Правила работы с компонентами. Программное обеспечение. Знакомство с основными составляющими частями.

Тема 3. Изучение основных конструкций «Первые шаги». Основные задачи.

Теория: Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в модели. Знакомство с системой, и моторов режим полета работающих в

модели. Повышающая и понижающая передача, а также спорт режим. Анализ влияния смены режима на направление и скорость движения модели. Понимание того, какое изменение скорости и аэродинамики модели.

Практика: Работа с моделью «DJI». Испытание прошивки режимов на летном поле

Тема 4. Изучение основных конструкций «Первые шаги». Объектив камеры и подвес *Теория:* Изучение камеры дрона и механического подвеса, работающего в модели БПЛА.

Практика: Работа с моделью «DJI». Настройка объектива для плавной и четкой картинка.

Тема 5. Изучение основных конструкций «Первые шаги». Работа с моделью в симуляторе «DJI FLIGHT SIMULATOR».

Теория: Изучение процесса передачи движения БПЛА. Изучение передачи видео. Изучение влияния погодных условий. Устное и письменное общение с использованием специальных терминов.

Практика: Правила работы с приложением симулятора. Работа с пультом управления. Знакомство с разными видами БПЛА. Проведение полета.

Тема 6. Изучение основных конструкций «Первые шаги». Датчики расстояния от столкновения.

Теория: Обучение системному подходу при работе с КВАДРОКОПТЕРОМ. Объекты техники и технологические процессы.

Изучение инструментов программирования, их обозначения. Основные сведения о том, как устроены датчики, и из чего состоят.

Практика: Правила работы как правильно откалибровать. Работа с моделью «MAVIK, SPARK». Программное обеспечение DJI GO 4. Знакомство с основными составляющими частями. Основные идеи построения и программирования моделей. Изучение для чего они нужны.

Тема 7. Изучение процесса 3д принтера.

Теория: Изучение процесса передачи данных к 3д принтеру для печати модели.

Практика: научиться использовать приложение для постройки печати CURA
попробовать создать модель в компьютере

Тема 8. Закрепление процесса 3д принтера и печать.

Теория: Закрепление процесса передачи.

Практика: Конструирование модели БПЛА. Программирование 3Д принтера.

Тема 9. Итоговое занятие.

Теория: Подведение итогов по модулю. Деление на группы с целью закрепления усвоенного материала по конструированию и программированию различных моделей.

Практика: Защита созданных моделей в группах. Объяснение применения различных механизмов при конструировании моделей. Краткая презентация о БПЛА.

Формы и виды контроля: Оценка качества изделий. Проведение игр на взаимоконтроль с изготовленными моделями. Тестирование.

2 модуль «Основной»

Тема 10. Виды дронов. Работа с БПЛА.

Теория: Изучение БПЛА каких видов бывают и для чего предназначены

Практика: Конструирование модели легкого, бесшумного, скоростного ДРОНА.

Тема 11. Изучение механизма «Складывания ДРОНА». Работа с моделью «Спасение от ударов».

Теория: Изучение процесса как уберечь БПЛА от столкновения препятствий.

Практика: Облет препятствий на аэродроме созданных в приложении DJI

Тема 12. Изучение сигналов от датчиков GPS. Работа с моделью «самолета самоделки».

Теория: Создание и программирование модели с целью демонстрации знаний и умения работать с цифровыми инструментами и технологическими схемами. Применение и отображение работы датчиков GPS .

Практика: Конструирование модели «самолета». Построение модели

самолёта, испытание её движения и уровня мощности мотора. Усовершенствование модели самолёта путём программирования.

Тема 15. Итоговое занятие.

Теория: Изготовление макетов, моделей из деталей. Работа с наборами готовых деталей DJI . Основные части модели: двигатель, передающий механизм, механизм управления и контроля, основание.

Практика: Решение технических задач на деталях изготовленных на 3д принтере. Задания на развитие технической смекалки и воображения. Использование при моделировании образца модели либо технологической схемы. Конструирование модели самодельный самолет без инструкции: Оценка качества изделий. Проведение игр на взаимоконтроль с изготовленными моделями. Тестирование.

3 модуль «Экспериментальный»

Тема 16. Основные принципы испытаний. Работа с моделью «DJI MAVIC PRO».

Теория: Изучение системы, работающих в модели. Построение подобной модели на принтере и испытание её в действии. Изменение поведения БПЛА путём установки на модель датчика расстояния.

Практика: Конструирование модели «БПЛА». Предварительная оценка и измерение дальности полета (расстояние, на которое улетает). Использование чисел при программировании длительности работы мотора и понимание сути этой операции.

Тема 17. Программирование системы. Работа с моделью «DJI SPARK».

Теория: Изучение системы программирования SPARK, работающей в модели. Понимание того, как прошивка влияет на работу модели. Программирование с использованием блоков «DJI », «DJI GO 4».

Практика: Программирование модели «SPARK». Построение модели и испытание её в действии.

Тема 18. Ориентирование на местности, картография.

Теория: Изучение местности, понимание, что это такое и где мы находимся.

Практика: Ориентируемся на карте местности разных городов тем самым и на БПЛА.

Тема 19. Итоговое занятие.

Теория: Подведение итогов по модулю. Должны будем научиться быстро и оперативно находить объекты по координатам как и по компасу, и с помощью БПЛА. Так же должны будем собрать БПЛА за максимальное быстрое время.

Тема 20. Итоговое занятие. Конструирование модели, ее программирование самостоятельно. Участие в соревнованиях.

Теория: Подведение итогов по модулю. Деление на группы с целью закрепления усвоенного материала по конструированию и программированию различных моделей.

Практика: Защита созданных моделей в группах. Объяснение применения различных механизмов при конструировании моделей самостоятельно. Краткая презентация.

Формы и виды контроля: Оценка качества изделий. Проведение игр на взаимоконтроль с изготовленными моделями. Тестирование. И участие в соревнованиях.

Тема 21. Итоговое занятие.

Теория: Изготовление макетов, моделей из подручных деталей для БПЛА
Итоговая выставка работ обучающихся.

Условия реализации программы

Материально-техническое оснащение

- Учебный кабинет, оснащенный учебной мебелью, шкафами для хранения материалов и детских работ, стендами для оформления выставок;
- Комплект БПЛА DJI;
- Наборы инструментов для сборки;
- Паяльники и припой с оловом
- 3Д принтер для печати деталей для БПЛА;
- Компас и карты местности.

1. Инструменты:

- карандаши;
- ластик;
- линейка;
- маркеры.

2. Материалы: бумага; скотч;

3. Технические средства обучения: Компьютеры, Bluetooth, адаптеры USB, Мультимедиапроектор.

Информационное обеспечение: подключение к сети Интернет, презентации, фотографии.

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования.

Формы аттестации

Подведение итогов работы является необходимым условием работы коллектива. Для контроля за освоением дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы организуется входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль. Формы и оценочные материалы для текущего контроля по разделам, итоговый и промежуточный аттестации представлены в «Фонде оценочных средств».

Методическое обеспечение

Формы организации детей на занятии: групповые, индивидуальные, фронтальные.

Формы проведения занятий: Беседа, практические занятия, исследовательская деятельность, работа в группах, самостоятельная работа.

На занятиях используются словесные методы объяснения материала (беседа, рассказ, работа с книгой), наглядные методы обучения (демонстрация иллюстраций, видеоматериалов, слайдов, фотоматериалов, наблюдение, показ педагогом образца выполнения задания), практические методы (опыты, практические задания, упражнения).

Используемые **образовательные технологии:** технология группового обучения, коллективного взаимодействия, дистанционного обучения, проектная, игровой деятельности, здоровьесберегающая технология, ИК-технология.

Алгоритм учебного занятия. Учебное занятие состоит из трёх частей: вступление, основная часть, заключение.

Во вступлении выделяют следующие этапы:

- проверка готовности к работе,
- определение темы,
- формулировка цели и задач,
- повторение правил ТБ,
- актуализация знаний,
- объяснение плана работы обучающимся.

Основная часть:

- знакомство с теоретическим материалом,
- объяснение хода практической работы,
- выполнение обучающимися практической работы под руководством педагога.

Заключительная часть:

- оценивается работа обучающихся,
- рефлексия,
- подводятся итоги,
- задаётся домашнее задание.

Литература и источники для педагога

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> (дата обращения 20.04.2014).
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> (Дата обращения 20.10.15).
3. Ефимов. Е. Программируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> (Дата обращения 20.10.15).
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:т http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html (Дата обращения 20.10.15).

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 Авиамodelи - <http://www.rcdesign.ru/articles/avia>
7. Федерация авиамodelьного спорта России - <http://www.fasr.ru>

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 722671968566237128169706768058107758750791459273

Владелец Бражкина Татьяна Тадеушевна

Действителен с 05.11.2024 по 05.11.2025