

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ХАБАРОВКОГО КРАЯ
Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Хабаровский техникум техносферной безопасности и промышленных технологий»



УТВЕРЖДАЮ
Директор КГБ ПОУ ХТБПТ
О.Б. Богданова
2017 г.

ПРОГРАММА
дополнительного образования
«Управление беспилотными летательными аппаратами»

Слушатели:
обучающиеся в возрасте 16 – 19 лет
срок реализации - 144 часа

г. Хабаровск
2017 г.

Организация – разработчик: _____ КГБ ПОУ ХТТБПТ

Разработчики: _____ Заведующий отделением _____ С. В. Горохова
(Ф.И.О. должность)

Дата разработки: «10» августа 2017 года

Программа дополнительного образования «Управление беспилотными летательными аппаратами» обсуждена и согласованна на заседании научно-методического Совета КГБ ПОУ ХТТБПТ «12» сентября 2017 года, Протокол № _____.

Пояснительная записка

Программа дополнительного образования по управлению беспилотными летательными аппаратами разработана краевым государственным бюджетным профессиональным образовательным учреждением «Хабаровский техникум техносферной безопасности и промышленных технологий». Данная программа реализуется в научно-технической направленности. Обучаясь по программе дополнительного образования «Управление беспилотными летательными аппаратами» (далее - «БЛА») ребята знакомятся с различными материалами и инструментами и таким образом приобретают очень полезные в жизни практические навыки.

В современном мире БЛА приобретают все большую популярность в качестве легких и недорогих инструментов для исследования, воздушных съемок. В России ведутся разработки по внедрению БЛА в областях экологической и сельскохозяйственной деятельности, а также при решении различных задач мониторинга местности. Весьма актуальным является применение беспилотных летательных аппаратов в интересах МЧС России. Беспилотная авиационная техника во всем мире сегодня переживает настоящий бум. В воздушное пространство различных стран поднимаются беспилотные летательные аппараты самого различного назначения, разнообразных аэродинамических схем и с многообразием тактико-технических характеристик. Успех их применения связан, прежде всего, с бурным развитием микропроцессорной вычислительной техники, систем управления, навигации, передачи информации, искусственного интеллекта. Одно из главных преимуществ БЛА - исключение человеческого фактора при выполнении поставленной задачи, который особенно сказывается в опасных для жизни человека задачах.

Программа разработана в соответствии с законодательством РФ, и соответствует требованиям, предъявляемым к дополнительному образованию:

- ФЗ «Об образовании в РФ» №273ФЗ от 29.12.2012 г.;
- Приказ Минобрнауки России от 29 августа 2013 г. №1008;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ «О введении в действие СанПиН 2.3.2. 1940-05;
- распоряжение Правительства РФ №1726-р от 04.09.2014 г. «Концепция развития дополнительного образования»;
- Положение о дополнительном образовании и Порядок организации дополнительного образования в КГБ ПОУ ХТТБПТ;
- Устав КГБ ПОУ ХТТБПТ.

Возрастная категория:

программа разработана для обучающихся от 16 до 19 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Новизна программы:

заключается в комплексном изучении предметов и дисциплин, не входящих в стандартное обучение. При изучении моделей обучающиеся сталкиваются с решением вопросов аэродинамики, информационных технологий, у них вырабатывается инженерный подход к решению встречающихся проблем.

Актуальность данной программы:

состоит в том, что она отвечает потребностям детей в техническом творчестве, ориентирована на решение личностных проблем обучаемого, и соответствует социальному заказу общества в подготовке технически грамотных личностей.

Педагогическая целесообразность:

состоит в том, что через изучение и овладение знаниями технических характеристик и информационных технологий формируется техническое мышление современной молодежи, готовой к разработке и внедрению инноваций в жизнь.

Практическая значимость:

в ходе подготовки обучающиеся получают теоретические знания и практические навыки, которые позволяют управлять БЛА в различных погодных условиях. Проводят видеосъемку объектов с различной высоты. Поддерживать видео радиосвязь с летательными аппаратами. Производить запись, обобщение и передачу различной информации полученной от БЛА в соответствующие центры.

Сроки реализации программы:

144 часа.

Цель:

Обучение основам робототехники, программирования, развитие творческих навыков, навыков дистанционного управления для приобретения практических навыков управления БЛА.

Задачи:

- дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов;
- научить приемам сборки и программирования беспилотных летательных аппаратов;
- привить культуру производства и сборки;
- ознакомить с правилами безопасности работы с инструментами.
- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе,
- научить эффективно распределять обязанности.
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- научить анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- изучить основы теории и практики полета, дистанционного управления;

- развить интерес к техническим видам спорта, дисциплинированность, ответственность, стремление добиться результата;

Прогнозируемый результат:

По окончании курса обучения учащиеся должны знать:

- правила и техника безопасной работы с инструментом;
- правила безопасного управления БЛА;
- сведения по истории развития БЛА;
- общие понятия об аэродинамике;
- основные компоненты конструкторов;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- основные приемы сборки компонентов;
- способ передачи программы в полетный контроллер;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе радиоуправления БЛА.

По окончании курса обучения учащиеся должны уметь:

- пилотировать БЛА;
- снимать видео;
- обрабатывать видео и фотосъемки;
- пользоваться справочной литературой

Механизм отслеживания результатов

- соревнования;
- учебно-исследовательские конференции;
- проекты;
- комплекс итоговых работ.

1. Реализация программы

За период реализации программы «Управление беспилотными летательными аппаратами» дается необходимая теоретическая и практическая база, формируются навыки работы с учебно-методическим комплектом под руководством педагога, а затем и самостоятельно обучающиеся корректируют настройки своего аппарата. После изучения самого БЛА и техники безопасности управления проверяют готовность к полёту и переходят к практическим занятиям, а именно к полётам.

1.1. Учебный план

Таблица 1

Учебно-тематический план

№ п/п	Тема	часы		
		всего	теория	практика
1	Вводное занятие. Правила и техника безопасности. История развития БЛА, основы применения. Правовые основы.	10	10	-
2	Тема 1. Теоретические основы материальной части. Основные функции. Детали и узлы БЛА. Аккумулятор. Техника безопасности.	12	8	4
3	Тема 2. Возможные неисправности БЛА и способы их устранения.	4	4	-
4	Тема 3. Полетный контролер. Техника безопасности. Теоретические основы съёмки с воздуха с записью на карту памяти. Видеосъемка.	12	6	6
5	Тема 4. Моделирование и основы программирования БЛА. Виды БЛА. Техника безопасности.	12	6	6
6	Тема 5. Регулятор скорости и его крепление к корпусу БЛА. Установка и подключение полетного контроллера. Техника безопасности.	6	2	4
7	Тема 6.	10	6	4

	Построение маршрута для пилотирования БЛА. Основы пилотирования в ЧС.			
8	Тема 7. Практические основы базового пилотирования. Обустройство БЛА.	10	2	8
9	Тема 8. Подключение регулятора скорости, беспилотных двигателей, аккумулятора. Проверка готовности БЛА.	4	2	2
10	Тема 9. Взлет на малую высоту. Полет с использованием данных функций.	8	2	6
11	Тема 10. Управление полетом на малой высоте. Практические основы функций видеосъемки.	8	2	6
12	Тема 11. Тренировка по управлению БЛА на оборудованном квадродроме. Основы сложного маневрирования.	26	2	24
13	Тема 12. Техническое обслуживание БЛА. Анализ полетов.	4	2	2
14	Тема 13. Разработка проектов. Структура проектной работы, консультации по индивидуальному проектированию итоговых работ.	2	2	-
15	Тема 14. Подготовка и участие в соревнованиях по управлению БЛА.	12	2	10
16	Итоговая работа. Индивидуальный проект по управлению БЛА.	4	2	2
17	ИТОГО	144	60	84

1.2. Учебно-тематический план.

Учебно-тематический план рассчитан на теоретические и практические занятия, общее количество которых разрабатывается исходя из часовой нагрузки по каждой теме, включая итоговую работу. Количество занятий в неделю так же зависит от нагрузок на преподавателей, а продолжительность

срока реализации всей программы может продолжаться от 3 месяцев до полного учебного года.

Вводное занятие

Это первое занятие, основной задачей которого является рассказ о развитии беспилотных летательных аппаратов в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о БЛА. Основы применения БЛА, назначение, цели и задачи. Правовые основы. Действующие законодательные нормы, проект законов о БЛА, законодательство других стран в этой сфере. Правила техники безопасности.

Тема 1

Теоретические основы материальной части.

Устройство БЛА и описание физических основ полёта; пульт управления, назначение различных кнопок, переключателей, джойстиков и индикаторов. Аккумуляторная батарея, правила эксплуатации и безопасности при обращении, правила хранения и транспортировки.

Электричество. Закон Ома для участка цепи. Типы аккумуляторов, их устройство, назначение. Меры безопасности при зарядке, разрядке, утилизации. Особенности устройства. Меры безопасности при включении двигателя. Основные функции БЛА.

Тема 2

Возможные неисправности БЛА и способы их устранения.

Теоретический блок занятий, основанный на примерах распространенных неисправностей БЛА и способах их быстрого устранения.

Тема 3

Полетный контроллер. Устройство и назначение. Разновидности контроллеров. Особенности подключения. Приемник сигнала. Назначение. Способ правильной установки на корпусе БЛА. Пульт управления.

Теоретические основы съёмки с воздуха с записью на карту памяти. Практические навыки, видеосъёмка.

Тема 4

Моделирование и основы программирования БЛА. Виды БЛА.

Изучение существующих моделей БЛА. Способы построения схемы, изучение и самостоятельное моделирование. Правила конструирования БЛА.

Основы программирования БЛА в современном мире. Практические занятия.

Тема 5

Регулятор скорости вращения мотора. Разновидности, характеристики. Назначение. Способ подключения.

Обобщение полученных теоретических знаний, проверка понимания основ безопасности, безопасной работы. Практические навыки.

Подключение регулятора скорости. Подбор оптимального места на корпусе БЛА для его крепления.

Установка и подключение полетного контроллера: выбор ориентации по направлению лучей БЛА, выбор правильного способа подключения сигнальных проводов от регуляторов вращения. Проверка направления вращения моторов.

Тема 6

Построение маршрута для пилотирования БЛА. Основы пилотирования в ЧС.

Рекомендации, изучение схем и правил из построения в зависимости от погодных и иных условий. Решение поставленных задач по построению схем маршрута с заданными условиями.

Тема 7

Обустройство БЛА. Практические основы базового пилотирования. Взлёт, базовые фигуры, посадка. Различные режимы полёта. Практическая отработка возможных действий для предотвращения поломки или потери БЛА.

Самоподготовка: нарисовать схемы базовых фигур.

Тема 8

Подключение регулятора скорости, беспилотных двигателей, аккумулятора.

Проверка готовности БЛА.

Визуальная проверка качества и правильности сборки. Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех узлов. Калибровка регуляторов скорости.

Подключение полетного контроллера к компьютеру. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса программы-конфигуратора.

Установка пропеллеров, предполетная подготовка. Пробный запуск. Калибровка органов управления.

Тема 9

Взлет на малую высоту. Полет с использованием данных функций.

Предполетная подготовка. Первый взлет. Зависание на малой высоте в помещении. Калибровка органов управления.

Взлет, зависание на малой высоте в помещении. Удержание БЛА вручную в заданных координатах.

Тема 10

Управление полетом на малой высоте по траектории. Практическое применение функций видеосъёмки. Увеличение площади и высоты полета. Управление по заданным координатам. Настройка камеры БЛА, подключение карты памяти, подключение и настройка принимающего устройства.

Тема 11

Тренировка по управлению БЛА на оборудованном квадродроме с применением всех функций БЛА по заданным координатам. Управление БЛА по индивидуальным схемам, разработанным обучающимися.

Видеосъемка. Сюда же входит блок теории и практики по сложному маневрированию – но есть приобретение навыков быстрого реагирования в сложных ситуациях, осложненных погодными условиями или сложной инфраструктуры либо местности. Маневренность БЛА одна из важнейших составляющих, включенных в курс обучения.

Тема 12

Техническое обслуживание БЛА. Анализ полетов, ошибок пилотирования. Изучение возможных поломок, ремонт и эксплуатация БЛА. Теоретический разбор основных и возможных ошибок при пилотировании БЛА, при построении маршрута. Учет погодных и других условий при пилотировании БЛА. Практическое мастерство.

Тема 13

Разработка проектов. Структура проектной работы, консультации по индивидуальному проектированию итоговых работ.

Проект состоит из комплекса теоретических и практических работ. Обязательно в проект входят:

1. Схема маршрута. Это самостоятельно разработанная схема движения с заданными координатами. Разрабатывается индивидуально.
2. Дополнительные условия. Это могут быть особые погодные условия или возникшая ЧС.
3. Цель проекта. Смысл задачи прост – это ответ на вопрос, какова конечная цель, которую вы должны достичь, используя БЛА. Например, для изучения сельскохозяйственной территории или целях изучения ЧС в условиях плохой видимости территории. В условиях труднодоступности, для анализа очага лесных пожаров и т.д.
4. Пилотирование БЛА по заданной схеме.
5. Техника безопасности.

Дополнительно в проектную часть могут войти тесты на проверку полученных знаний по нескольким теоретическим пунктам, например: основы применения БЛА, детали и узлы БЛА, основы построения маршрута, ремонт и эксплуатация и другие, на усмотрение.

Тема 14

Подготовка и участие в соревнованиях по БЛА. Подготовка к соревнованиям проводится на квадродроме с применением всех технических возможностей БЛА, в том числе и видеосъемка. Теоретическая часть подготовки состоит в

изучении требований к соревнованиям и подготовке и тренировке знаний теоретической части.

Итоговая работа

Защита проекта по управлению БЛА.

Итоговый проект состоит из комплекса теории и практики. Проводится в виде тестирования и практической эксплуатации БЛА, с применением полученных знаний и практических навыков по управлению БЛА.

2. Особенности методики обучения

2.1. Формы работы по программе управление БЛА.

Основной формой работы в программе дополнительного образования «Управление беспилотными летательными аппаратами» - является учебно-практическая деятельность. На занятиях используются различные формы работы.

- индивидуальная (самостоятельное выполнение заданий);
- групповая (которая предполагает наличие системы «руководитель - группа - обучающийся»);
- парная (может быть представлена парами сменного состава);

Таким образом, реализуется разделение труда, что учитывает интересы и способности каждого обучающегося, существует взаимный контроль перед группой.

Используются следующие методы обучения:

- словесный (рассказ, беседа, лекция);
- наглядный (показ, демонстрация, экскурсия);
- практический;

Проводятся такие виды занятий, как:

- комбинированные;
- получение и закрепление изученного материала;
- обобщающие занятия.

Очень важно донести до каждого обучающегося ощущение радости от обучения, осознание своей роли в общем деле. Каждое занятие обеспечивает развитие личности обучающегося. При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также системно - деятельностный метод обучения.

Данная программа допускает творческий, импровизированный подход со стороны обучающихся и педагога того, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

2.2. Оценочные материалы

Рекомендации по проведению итоговой проектной работы.

Вопросы по теоретической части

1. Устройство БЛА.
2. Физические основы полёта.
3. Меры безопасности при управлении БЛА потенциально опасные манёвры.
4. Возможные неисправности БЛА и способы их устранения.
5. Видеокамера. Подвес камеры и режим работы.
6. Нештатные ситуации и способы их преодоления.
7. Управление БЛА вне визуального контакта.
8. Полёты при низкой температуре и других аномальных условиях.
9. Пульт управления, назначение различных кнопок, переключателей, джойстиков и индикаторов.
10. Аккумуляторная батарея, правила эксплуатации и безопасности при обращении с БЛА.

Вопросы по практической части

1. Установка КВК для полёта. Углы наклона при взлёте.
2. Взлёт. Базовые фигуры посадки.

3. Различные режимы полёта. Практическая обработка возможных действий для предотвращения поломки или потери КВК.
4. Управление КВК в различных условиях окружающей среды (времени суток, освещённости, местности, при дожде, снеге, ветре).
5. Управление КВК при полёте на небольшой высоте.
6. Возможные неисправности КВК и способы их устранения.
7. Разборка и сборка КВК, замена винтов.
8. Замена АКБ и её зарядка.
9. Съёмка с воздуха. Управление КВК по видеотелефону.
10. Составление видеороликов на заданную тему.

Формы и критерии оценки результативности определяются самим педагогом так, чтобы можно было определить отнесенность обучающихся к одному из трех уровней результативности освоения обучающей программы: высокий, средний, низкий. Это могут быть итоговые занятия в форме зачета с использованием бланков или протоколов, а так же тесты.

Критериями оценки результативности обучения также являются:

- критерии оценки уровня теоретической подготовки обучающихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора; свобода восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- критерии оценки уровня практической подготовки обучающихся: соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения специальным оборудованием и оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности;
- критерии оценки уровня развития обучающихся детей: культура организации практической деятельности: культура поведения; творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и

ответственность при работе; развитость навыков и специальных способностей.

По окончании обучающего курса обучающие, успешно защитившие итоговую работу (проект) получают специальный сертификат, свидетельствующий прохождение курса подготовки по программе дополнительного образования Управление беспилотными летательными аппаратами. Сертификат заверяется печатью КГБ ПОУ ХТТБПТ и подписью директора.

Нормативно-правовые документы:

1. Конвенция о правах ребенка, одобренная Генеральной Ассамблеей ООН 20.11 1989г.
2. Конституция РФ.
3. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
4. Приказ Минобрнауки РФ от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам».
5. Концепцией развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года;
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41 «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.4.4.3172-14»
7. Письмо Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки Минобрнауки России от 11.12.2006т№06-1844//Примерные требования к программам дополнительного образования детей.

· Литература для педагогов:

1. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие.-М.: МПСИ, 2006.- 312с.Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. – СПб.: Питер, 2012.
2. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество. - М.: Педагогика. [Электронный ресурс] (<http://opac.skunb.ru>)
3. Менчинская Н.А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребёнка: Избранные психологические труды/ Под ред. Е.Д.Божович. – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004. – 512с.
4. Палагина Н.Н. Психология развития и возрастная психология: учебное пособие для вузов.-М.: МПСИ, 2005.- 288с.
6. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 2008.-713с.:

ЛИТЕРАТУРА

ил.- (Серия «Мастера психологии»).

7. Фельдштейн Д.И. Психология развития человека как личности: Избранные труды: В 2т./ Д.И. Фельдштейн – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2005. – Т.2. - 456с.

8. Н.Н.Фирова. Поиск и творчество – спутники успеха// «Дополнительное образование и воспитание» №10(156)2012. – С.48-50.

9. Авиация. - <http://www.planers32.ru/>

10. Атлас авиации. - <http://aviacub33.ru/>

11. <https://ru.wikipedia.org/wiki>

12. Обзоры квадрокоптеров www.youtube.com

15

13. <http://heliblog.ru/multikoptery/nachinaem-znakomstvo-skvadrokopterami.html>

14. квадрокоптеры видео <http://yandex.ru/video/>

15. <http://kvadrokopty.com/>

16. <http://habrahabr.ru/company/nordavind/blog/181540/>

17. <http://quadrocopter.ru/>

18. <http://ardupilot-mega.ru/wiki/arducopter/build-your-own-multicopter.html>

Литература для детей:

1. Авиация. - <http://www.planers32.ru/>

2. Атлас авиации. - <http://aviacub33.ru/>

3. <https://ru.wikipedia.org/wiki>

4. Обзоры квадрокоптеров www.youtube.com

5. <http://heliblog.ru/multikoptery/nachinaem-znakomstvo-s-kvadrokopterami.html>

6. квадрокоптеры видео <http://yandex.ru/video/>

7.<http://kvadrokopty.com/>

8.<http://habrahabr.ru/company/nordavind/blog/181540/>

9.<http://quadrocopter.ru/>

10.<http://ardupilot-mega.ru/wiki/arducopter/build-your-own-multicopter.htm>