

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ
КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ХАБАРОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОПЦ.11 ОСНОВЫ БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИИ

уровень образования: основное общее образование

Форма обучения очная

25.02.08. Эксплуатация беспилотных авиационных систем

г. Хабаровск

2020г.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена на основе
Федерального государственного образовательного стандарта по специальностям
среднего профессионального образования **25.02.08 Эксплуатация беспилотных
авиационных систем**

Организация-разработчик: краевое государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение «Хабаровский техникум
техносферной безопасности и промышленных технологий».

Составитель: Бергело В.Ю

Рассмотрено и одобрено на заседании ПЦК «Техносферная безопасность»

Протокол № _____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Председатель ПЦК _____ (Порунова Л.Г.).

Согласовано на заседании методического совета

Протокол № _____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Председатель МС _____ (_____).

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОПЦ.11 ОСНОВЫ БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИИ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина является дисциплиной П.00 Профессионального цикла, ОП.00 Общепрофессионального учебного цикла в соответствии с технологическим профилем профессионального образования общей из обязательных предметных областей.

Уровень освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО базовый.

Реализация содержания учебной дисциплины предполагает соблюдение принципа строгой преемственности по отношению к содержанию курса ОП.00 Общеобразовательные дисциплины на ступени основного общего образования. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках следующей дисциплины: математика, физика

В то же время учебная дисциплина ОПЦ.11 «Основы беспилотной авиации» для профессиональных образовательных организаций обладает самостоятельностью и цельностью.

Изучение учебной дисциплины ОПЦ.11 «Основы беспилотной авиации» завершается промежуточной аттестацией в форме дифференцированного зачета в рамках освоения ППСЗ на базе основного общего образования.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Освоение содержания учебной дисциплины обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК- 1-7; 9; 10 ПК- 1.1.-1.6; 2.1-2.6; 3.1-3.4	принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель. прогнозировать результаты работы; планировать ход выполнения задания; рационально выполнять задание; руководить работой группы или коллектива; управлять квадрокоптером внутри помещения и на улице	правила безопасной работы инструментом; правила безопасного управления квадрокоптером; основные компоненты конструкторов Copter «Жужа»-универсал; конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов; компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования; виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы сборки компонентов; конструктивные особенности узлов квадрокоптера;

		<p>способ передачи программы в полетный контроллер;</p> <p>самостоятельно решать технические задачи в процессе сборки конструктора (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов ит.д.);</p> <p>корректировать программы при необходимости</p>
--	--	---

Код	Формулировка компетенции
ПК 1.1.	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных авиационных систем самолетного типа в производственных условиях
ПК 1.2.	Организовать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем самолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях
ПК 1.3.	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа
ПК 1.4	Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа
ПК 1.5	Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению
ПК 1.6	Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.
ПК 2.1	Организовать и осуществлять предварительную и предполётную подготовку беспилотных авиационных систем вертолетного типа в производственных условиях
ПК 2.2	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем вертолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях
ПК 2.3	Осуществлять взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолётного тип
ПК 2.4	Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа
ПК 2.5	Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению
ПК 2.6	Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов
ПК 3.1	Осуществлять входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом
ПК 3.2	Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем

ПК 3.3	Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства
ПК 3.4	Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотных летательных аппаратах
ОК. 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК.2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК.4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК.5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК.6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей
ОК.7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК.9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК.10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.3.1. Требования к личностным результатам с учетом особенностей специальности **25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем**

Личностные результаты реализации программы воспитания	ЛР
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны	ЛР 1
Готовый использовать свой личный и профессиональный потенциал для защиты национальных интересов России	ЛР 2
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России	ЛР 3
Принимающий семейные ценности своего народа, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания	ЛР 4
Занимающий активную гражданскую позицию избирателя, волонтера, общественного деятеля	ЛР 5
Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного развития России, готовый работать на их достижение	ЛР 6
Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость	ЛР 7
Признающий ценность непрерывного образования, ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, избегающий безработицы; управляющий собственным профессиональным развитием; рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности	ЛР 8
Уважающий этнокультурные, религиозные права человека, в том числе с	ЛР 9

особенностями развития; ценящий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности»	
Принимающий активное участие в социально значимых мероприятиях, соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России; готовый оказать поддержку нуждающимся	ЛР 10
Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением	ЛР 11
Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающей	ЛР 12
Способный ставить перед собой цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием цифровых средств; содействующий поддержанию престижа своей профессии и образовательной организации	ЛР 14
Способный искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств; предупреждающий собственное и чужое деструктивное поведение в сетевом пространстве	ЛР 16
Развивающий творческие способности, способный креативно мыслить	ЛР 19
Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством	ЛР 23
Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий	ЛР 33
Мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики	ЛР 34
Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях	ЛР 36

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **50** часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **48** часов;
самостоятельной работы обучающегося **2** часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной нагрузки	50
Всего учебных занятий	48
в том числе:	
теоретическое обучение	48
лабораторные работы (если предусмотрено)	-
практические занятия (если предусмотрено)	
Самостоятельная работа	2ч
Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой	3 семестр

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОПЦ.11 Основы беспилотной авиации

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, ЛР	
Раздел I.					
Тема 1.1. Введение	Содержание учебного материала	1	1,2	ОК- 1-7; 9; 10 ПК- 1.1.-1.6; 2.1-2.6; 3.1-3.4 ЛР 1-12,14,16 ЛР19,23,33,34,36	
	Вводное занятие. История развития беспилотной авиации. Классификация и терминология современное состояние.				
Тема 1.2. Физический принцип и основные правила полетов БПЛА	Содержание учебного материала		1,2	ОК- 1-7; 9; 10 ПК- 1.1.-1.6; 2.1-2.6; 3.1-3.4 ЛР 1-12,14,16 ЛР19,23,33,34,36	
	Аэродинамика. Метеорология. Основы воздушного законодательства.	1			
	Устройство и назначение квадрокоптеров.	2			
Тема 1.3. Детали и узлы квадрокоптера	Содержание учебного материала	2	1,2	ОК- 1-7; 9; 10 ПК- 1.1.-1.6; 2.1-2.6; 3.1-3.4 ЛР 1-12,14,16 ЛР19,23,33,34,36	
	Бесколлекторные двигатели. Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем. Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором				
	Полетный контроллер. Техника безопасности при обращении с полетным контроллером.				2
	Приёмник. Пульт управления. Техника безопасности при обращении с приемником, пультом управления.				2
	Регулятор скорости. Техника безопасности при обращении с регулятором скорости				2
Тема 1.4. Приёмы работы ручным инструментом.	Содержание учебного материала		1,2	ОК- 1-7; 9; 10 ПК- 1.1.-1.6; 2.1-2.6; 3.1-3.4 ЛР 1-12,14,16 ЛР19,23,33,34,36	
	Техника безопасности при работе ручным инструментом. Сборка корпуса квадрокоптера.	2			
	Пайка. Основы пайки. Техника безопасности при работе с паяльником.	2			
	Подключение регулятора скорости.	2			

Тема 1.5. Подготовка к полету.	Содержание учебного материала		1,2	ОК- 1-7; 9; 10 ПК- 1.1.-1.6; 2.1-2.6; 3.1-3.4 ЛР 1-12,14,16 ЛР19,23,33,34,36
	Установка и подключение полетного контроллера. Подключение бесколлекторных двигателей. Проверка направления вращения.	4		
	Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем. Калибровка регуляторов скорости	2		
	Подключение полетного контроллера к компьютеру. Загрузка прошивки в память полетного контроллера. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса программы конфигуратора MultiWilliConf	4		
	Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Установка пропеллеров. Пробный запуск без взлёта.	4		
	Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления. Проверка работ всех узлов квадрокоптера. Корректировка значений в настройках прошивки.	4		
	Взлёт на малую высоту. Зависание. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах. Полет на малой высоте по траектории.	4		
	Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ полетов, ошибок пилотирования.	4		
	Настройка функций удержания высоты и курса. Полет с использованием данных функций.	4		
	Подключение GPS-приемника. Настройка его работы.	2		
	Полет с использованием функций автоматизации	2		
	Разборка квадрокоптера на составные части.	2		
	Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой		
Самостоятельная работа		2ч		
Всего:		50		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: кабинет «Конструкции беспилотных воздушных судов».

оснащенный оборудованием:

посадочные места по количеству обучаемых, оборудованные ПВМ, рабочее место преподавателя

Технические средства обучения:

компьютер с лицензионной программой; мультимедийный проектор; ноутбук; экран; диапроектор.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Основная литература:

1. Беспилотная авиация: терминология, классификация , современное состояние, под ред. Фетисова В.С., -Уфа:Фотон, 2014-217с.

2. Беспилотные авиационные системы: Общие сведения и основы эксплуатации. Под. ред. Кудряков С.А., Ткачев В.Р. Трубников В.И., СПб.; Свое издательство

3. Руководство по дистанционно-пилотируемым авиационным системам (ДПАС), ИКАО, doc.10019, AN/507.2016

Интернет -источники

1. http://multicopterwiki.ru/index.php/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0– обобщенные теоретические материалы о мультикоптерах

2. О двигателях и регуляторах:

<http://www.avislab.com/blog/brushless01/><http://www.avislab.com/blog/brushless02/><http://www.avislab.com/blog/brushless03/>и тд.

3. Полетные контроллеры, математика и фильтры:

http://we.easyelectronics.ru/quadro_and_any_copters/plata-upravleniya-kvadroptero-m-nemnogo-teorii.html

<http://www.avislab.com/blog/brushless01/><http://www.avislab.com/blog/brushless02/><http://www.avislab.com/blog/brushless03/>и тд.

3. Полетные контроллеры, математика и фильтры:

http://we.easyelectronics.ru/quadro_and_any_copters/plata-upravleniya-kvadroptero-m-nemnogo-teorii.html

4. http://we.easyelectronics.ru/quadro_and_any_copters/plata-upravleniya-kvadrokopterom-prodolzhaem-razgovor.html

5. http://we.easyelectronics.ru/quadro_and_any_copters/plata-upravleniya-kvadrokopterom-komplementarnyy-filtr.html

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь: принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель. прогнозировать результаты работы; планировать ход выполнения задания; рационально выполнять задание; руководить работой группы или коллектива; управлять квадрокоптером внутри помещения и на улице	- Выполняет поставленные задачи - Прогнозирует выполнение задания - Руководит группой - Управляет квадрокоптером	Наблюдение в процессе практических занятий Оценка решений ситуационных задач Выполнение индивидуальных заданий.
Знать: правила безопасной работы инструментом; правила безопасного управления квадрокоптером; основные компоненты конструкторов Сopter «Жужа»-универсал; конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов; компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования; виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы сборки компонентов; конструктивные особенности узлов квадрокоптера; способ передачи программы в полетный контроллер; самостоятельно решать технические задачи в процессе сборки конструктора (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов ит.д.); корректировать программы при необходимости	- Знает правила безопасности при управлении квадрокоптером - Знает основные компоненты конструкторов	Оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении практических занятий Дифференцированный зачет Выполнение индивидуальных заданий.