

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет
Уральский лесотехнический колледж

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.01 ДИСТАНЦИОННОЕ ПИЛОТИРОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ
ВОЗДУШНЫХ СУДОВ САМОЛЕТНОГО ТИПА**

специальность

**25.02.08 ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ
СИСТЕМ**

Составитель(и): д.б.н., доцент

В.В. Фомин

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методическим советом Уральского лесотехнического колледжа
(протокол № 1 от 30 августа 2025 года)

Председатель методического совета


(подпись)

М.В. Чапаева

г. Екатеринбург, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	16
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ДИСТАНЦИОННОЕ ПИЛОТИРОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ САМОЛЕТНОГО ТИПА

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа» и соответствующие ему профессиональные компетенции:

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК 1.1.	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов самолетного типа
ПК 1.2.	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов самолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете
ПК 1.3.	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами самолетного типа
ПК 1.4.	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов самолетного типа
ПК 1.5.	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа
ПК 1.6.	Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов самолетного типа и руководящих отраслевых документов
ПК 1.7.	Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов самолетного типа

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Владеть навыками (иметь практический опыт)	Планирования, подготовки и выполнения полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки); Применения основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации; Использования аэронавигационных карт; Использования аэронавигационной документации; Обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа; Проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению; Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолётного типа.
Уметь	Составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза;

	Управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; – применять знания в области аэронавигации; Применять знания по обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа; Проводить проверки исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению; Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолётного типа;
Знать	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа; Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолётного типа; Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС; Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота; Правила полётов, выполнения полётов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве; Порядок планирования полётов с учетом их видов и выполняемых задач; Соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа; Влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна самолётного типа в полете; Связь человеческого фактора с безопасностью полётов; Соответствующие правила обслуживания воздушного движения; Основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении; Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полёта явлений; Порядок действий при потере радиосвязи; Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности; Нормативно-техническую документацию по эксплуатации беспилотных авиационных систем самолётного типа; Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолётного типа; Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности, дистанционно пилотируемых воздушных судов

	самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению; Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.
--	--

1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 330

Из них на освоение МДК – 180 часов

в том числе самостоятельная работа – 18 часов

практики, в том числе учебная – 36 часа

производственная – 108 часа

Промежуточная аттестация – 6.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура профессионального модуля Код формируемых компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем образова- тельной программы, час.	Объем профессионального модуля, час.						
			Обучение по МДК, часов					Практики, часов	
			Всего	Лекции, уроки	Лабо- ратор ных и практичес ких занятий	Курсовой проект (работа)	Самосто- ятельная работа	Учебная практика	Производств енная практика
ПК 1.1.; ПК 1.4; ПК 1.6.	МДК 01.01. Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов	90	90	22	60	-	8	-	-
ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.5.; ПК 1.7.	МДК 01.02. Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов	90	90	20	60	-	10	-	-
ПК 1.1.; ПК 1.4; ПК 1.6.	Учебная практика	36	-	-	-	-	-	36	
ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.5.; ПК 1.7.	Производственная практика	108	-	-	-	-	-	-	108
ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.; ПК 1.4; ПК 1.5.; ПК 1.6.; ПК 1.7.	Экзамен по профессиональному модулю	6	-	-	-	-	-	-	-
Всего:		330	180	42	120	-	18	36	108

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа	Объем, час.
1	2	3
МДК 01.01. Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов		90
6 семестр		
Тема 1.1. Беспилотные летательные аппараты самолетного типа в РФ	Содержание Лекции	4
	Модели беспилотных летательных аппаратов самолетного типа производства РФ	
	Практические занятия	12
	Практическое занятие 1: Изучение порядка оценки разрешительной документации РФ на проведение работ с использованием беспилотных авиационных систем самолетного типа	
Тема 1.2. Основополагающие аспекты теории беспилотных летательных аппаратов самолетного типа	Содержание Лекции	4
	– Исторический экскурс. История развития беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. – Основы теории беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Аэродинамика. Подъемная сила, крыло, профиль крыла. Воздушный винт. – Опытно-конструкторская разработка. Компоненты, входящие в реализацию опытно-конструкторской разработки беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. – Подъемная сила и крыло. Аэродинамика. Подъемная сила, крыло, профиль крыла. Воздушный винт. Характерные особенности схем летательных аппаратов на примере существующих беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. – Схемы летательных аппаратов. Характерные особенности схем летательных аппаратов на примере существующих беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. – Реализация системного подхода при проектировании беспилотников. Системный подход к проектированию беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие 2: 1. Составление структурной схемы беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. 2. Составление функциональной схемы беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. 3. Расчет подъемной силы крыла беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.	12

	4. Расчет параметров пропеллера, подбор для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.	
Тема 1.3. Принципы полета и классификация летательных аппаратов	Содержание Лекции	6
	– Принципы полета. Классификация принципов полета. – Аэродинамический принцип полета. Реализация аэродинамического принципа полета беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. – Летательные аппараты, реализующие несколько принципов полета. Ряд беспилотных летательных аппаратов самолетного типа, реализующие несколько принципов полета.	
	Практические занятия	
	Практическое занятие 3: 1. Составление маршрутов движения беспилотных летательных аппаратов самолетного типа для условий - местности на территории учебного заведения 2. Выбор и расчет оптимального принципа полета для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа на местности. 3. Поиск модели беспилотника под выполнение определенного вида задач. Обоснование выбора. 4. Составление рекомендации по проведению предполетных и полетных мероприятий на территории полигона учебного заведения. 5. Регламент постановки на учет беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Составление рекомендаций для желающего поставить на учет. 6. Составление регламента технического обслуживания беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Ежемесячное. Годовое.	14
	Самостоятельная работа: 1. Подъемная сила и крыло Аэродинамика. 2. Подъемная сила, крыло, профиль крыла. Воздушный винт. 3. Характерные особенности схем летательных аппаратов на примере существующих беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.	4
Тема 1.4. Элементы теории подобия. Основы теории пограничного слоя	Содержание Лекции	6
	– Три теоремы теории подобия Применение для решения задач, касающихся функционирования беспилотников. – Понятие масштабных множителей и их связь с моделью беспилотника. Масштабные множители (коэффициенты подобия) и задачи теории подобия. – Аэродинамическое моделирование. Аэродинамическое моделирование беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. – Понятие о пограничном слое. Понятие о пограничном слое, применение в решении задач, связанных с эксплуатацией беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. – Отрыв течения в пограничном слое. Использование понятия в решении задач, связанных с эксплуатацией беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.	

	– Управление пограничным слоем. Управление пограничным слоем на примере с беспилотным летательным аппаратом самолетного типа.	
	Практические занятия	8
	Практическое занятие 4: 1. Изучение компонентов комплекта сборки беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. 2. Ознакомление с комплектом для проведения ремонта беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Определение последовательности работ. 3. Аэродинамическое моделирование беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.	
	Самостоятельная работа: 1. Летательные аппараты, реализующие несколько принципов полета. Ряд беспилотных летательных аппаратов самолетного типа, реализующие несколько принципов полета.	
Тема 1.5. Строение беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.	Содержание Лекции	6
	– Компоненты, входящие в состав беспилотника. Компоненты, входящие в состав беспилотных летательных аппаратов самолетного типа – Пропеллеры для БПЛА самолетного типа Использование пропеллеров для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Их виды и материалы, аэродинамика и их балансировка. – Аккумуляторы для БПЛА самолетного типа Параметры аккумулятора, подбор зарядного устройства, применение для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. – Несущие элементы БПЛА Рама, материалы, применяемые при ее изготовлении для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. – Крыло и влияние формы крыла на полет Крыло и влияние формы крыла на время нахождения в воздухе беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. – Инструменты, обеспечивающие получения стабилизированного фото и видео. Гиростабилизированные подвесы и крепления для аппаратуры беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. – Сенсоры и датчики для БПЛА Применение датчиков и сенсоров для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. – Датчики, позволяющие определить угловую скорость Датчики угловой скорости и их применение для функционирования беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. – Ориентация по сторонам света. Цифровые компасы для ориентирования. Их применение на модели беспилотных летательных аппаратов самолетного типа – Акселерометры для БПЛА самолетного типа Акселерометры, применяемые для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.	14
	Практические занятия Практическое занятие 5: 1. Сборка рамы для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. 2. Обслуживание и установка аккумулятора для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. 3. Установка электромоторов для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.	

	4. Установка навесного оборудования для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. 5. Проверка и калибровка цифрового компаса для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. 6. Оснащение датчиком давления и интерпретация его показаний для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. 7. Настройка и проверка видеооборудования для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. 8. Подключение датчика GPS для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.	
МДК 01.02. Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов		90
4 семестр		
Тема 2.1. Оценка состояния и положения беспилотных летательных аппаратов самолетного типа в пространстве.	Содержание	4
	– Понятие контрольного маневра.. Понятие контрольного маневра. Применение для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. – Обращение модели датчика БПЛА. Оценка состояния путем обращения модели датчика беспилотных летательных аппаратов самолетного типа – Дискретно-непрерывный фильтр Калмана. Вывод дискретно-непрерывного фильтра Калмана для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. – Сглаживание данных GPS. Оценка положения беспилотных летательных аппаратов самолетного типа – Бесколлекторные двигатели. Бесколлекторные двигатели беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. – Электронные регуляторы скорости. Электронные регуляторы скорости для двигателей, используемых для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. – Сложная необходимая аппаратура на борту беспилотника. Полетные контроллеры, применяемые для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Приемные и передаточные устройства на борту беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4
	Практическое занятие 1: 1. Установка управляющей электроники на беспилотник самолетного типа.	
	Самостоятельная работа: 1. Установка управляющей электроники беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. 2. Бортовая сеть беспилотника. 3. Подключение полетного контроллера и приемника радиосигнала	10
Тема 2.2. Программное обеспечение для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.	– Программное обеспечение. полетного контроллера Программное обеспечение полетного контроллера и разновидности прошивок. – Конфигурирование полетного контроллера. Конфигурирование полетного контроллера для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа на примере контроллера MultiWii. – Тест и отладка прошитого контроллера. Проверка управляющего скетча беспилотных летательных аппаратов самолетного типа на примере полетного контроллера MultiWii.	4

Тема 2.3. Радиоаппаратура для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Рабочее место моделиста	В том числе практических и лабораторных занятий	4
	Практическое занятие 2: 1. Тест и отладка прошитого контроллера.	
	– Полеты на малые расстояния. Аппаратура для полетов беспилотных летательных аппаратов самолетного типа на малые расстояния. – Полеты БПЛА самолетного типа на средние расстояния. Аппаратура для полетов беспилотных летательных аппаратов самолетного типа на средние расстояния. – Полеты на дальние расстояния. Аппаратура для полетов беспилотных летательных аппаратов самолетного типа на дальние дистанции – Подключение двигателей. Сборка и подключение двигателей и компонентов беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. – Обзор инструментов, используемых для работы с БПЛА. Современные инструменты для проектирования беспилотных летательных аппаратов самолетного типа – Инструмент монтажный, ремонтный. Крепежный инструмент. Применение инструмента для сборки и ремонтных работ беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. – Оборудование для проведения точных замеров. Измерительный инструмент. Штангенциркуль. Шкала нониус. – Режущий инструмент. Виды. Правила проведения эффективных и безопасных работ с режущим инструментом.	4
	В том числе практических и лабораторных занятий	
Тема 2.4. Организация и проведение полетов беспилотных летательных аппаратов самолетного типа	Практическое занятие 3: 1. Использование аэронавигационных карт. 2. Создание неразъемного соединения. Виды разъемного соединения. Реализация Инструмент для работы с проводами. Пайка. Припой и флюсы. Основы безопасной работы с паяльными станциями. 3. Крепеж. Виды крепежа, используемые для сборки беспилотного летательного аппарата самолетного типа. 4. Оборудование для создания БПЛА самолетного типа Станки с числовым программным управлением. Изделия, применяемые для конструирования беспилотного летательного аппарата самолетного типа.	16
	– Основы теории полета. Теория полета для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа – Симулятор. Калибровка. Работа с симулятором, подключение и калибровка аппаратуры. – Особенности анализа работы в эмуляторе беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. Ошибки и неполадки. – Предполетный контрольный список. Особенности чек-листа для беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. – Полеты на открытой местности. Организация и проведение полетов беспилотных летательных аппаратов самолетного типа на полигоне вне помещения.	4
	В том числе практических и лабораторных занятий	16

	Практическое занятие 4: 1. Использование аэронавигационной документации. 2. Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных навигационных систем и их элементов к полёту. 3. Классификация, назначение, конструкция, принцип работы и применение беспилотных авиационных системных элементов. 4. Правила эксплуатации беспилотных авиационных систем.	
Тема 2.5. Анимация в Simulink беспилотных летательных аппаратов самолетного типа.	– Применение MatLab. Дескрипты графики Matlab – Практическое применение MatLab. – Анимация линейных БПЛА. Вершины и грани.	4
	В том числе практических и лабораторных занятий Практическое занятие 5: 1. Анимация и моделирование в Simulink с помощью S, функций Моделирование беспилотных летательных аппаратов самолетного типа в Simulink с помощью S, функций. 2. Решения дифференциальное уравнение второго порядка Решения дифференциальное уравнение второго порядка для моделирования беспилотных летательных аппаратов самолетного типа. 3. Параметры моделирования корпуса летательного аппарата Способ моделирования корпуса ЛА. 4. Пример-решение на базе БПЛА типа летающего крыла. Летающее крыло Zagi 5. Функционал SimuLink для балансировки и линеаризации Балансировка и линеаризация в Simulink. 6. Расчеты беспилотников численными методами Численные расчеты беспилотников самолетного типа сбалансированного состояния. 7. Компонент linmod для моделирования Использование команды linmod в Simulink для создания модели беспилотных летательных аппаратов самолетного типа в пространстве состояний.	20
Учебная практика	Виды работ: 1. Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы самолетного типа. 2. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза. 3. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза. 4. Ознакомление с процедурами по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. 5. Ознакомление с процедурами по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. 6. Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин	36

	отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа. 7. Управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений. 8. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки). 9. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов 10. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. 11. Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа. 12. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. 13. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. 14. Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратур. 15. Цели и задачи, постановка полетной задачи. 16. Начало и завершение полетов, разбор полетов, журнал. 17. Определение технических возможностей и ограничений. 18. Хранение техники. Транспортировка и оборудование для транспортировки. Тактика полетов. 19. Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа. 20. Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратур. 21. Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. 22. Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. 23. Создание презентации по учебной практике. 24. Оформление отчета.	
Производственная практика	Виды работ: 1. Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с предприятием. Получение заданий по тематике. 2. Аэроразведка, Радиоразведка, теория, триангуляция.	108

	3. Типы БПЛА Многооторные системы, характерные приемы работы, высоты, скорости. Самолетные системы. Борьба с беспилотниками. Аэродинамика. Подъемная сила, крыло, профиль крыла. Воздушный винт. Характерные особенности схем ЛА. 4. Приемные и передаточные устройства на борту БПЛА. Используемые частоты телеметрии, видео, GPS. 5. Помехи, аномалии. Отраженный сигнал, использование водных помех, бетона, металла, усиление сигнала, работа в лесу. Зависимость дальности от мощности, частоты и антенны. 6. Принципы работы РЭБ. Подмена канала управл./телеметрии. 7. Радиобезопасность. Ограничения в использовании радиооборудования 8. Метео- и аэрология. Аэрология рельефа. 9. Подготовка к полетам. Распределение зон ответственности. Предполетная подготовка. Послеполетный осмотр. 10. Правила зарядки, использования аккумуляторов 11. Создание презентации по производственной практике 12. Оформление отчета.	
--	---	--

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение:

Реализация программы предполагает наличие:

- учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, имеющая следующее оснащение: столы и стулья для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска меловая.

- компьютерного класса – это учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, имеющая следующее оснащение: столы и стулья, персональные компьютеры с возможность подключения к сети "Интернет" для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска маркерная.

- лаборатории БАС – это учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, имеющая следующее оснащение: столы и стулья, персональные компьютеры с возможность подключения к сети "Интернет" для обучающихся, рабочее место преподавателя.

- мастерской БАС – это учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций.

В качестве помещений для самостоятельной работы обучающихся используются:

- компьютерный класс, имеющий следующее оснащение: столы и стулья для обучающихся, рабочее место преподавателя, персональные компьютеры с возможность подключения к сети "Интернет", проектор, экран проекционный, доска маркерная.

- читальный зал № 2 (аудитория 1-202) на 20 посадочных мест, автоматизированные рабочие места для читателей с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду УГЛТУ, программное обеспечение общего назначения. Технология беспроводной локальной сети Wi-Fi.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1 Основные электронные издания

1. Земляной, А. Ф. Пилотирование самолета и ориентация в пространстве : учебное пособие для спо / А. Ф. Земляной. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 336 с. – ISBN 978-5-8114-9083-7. – Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/184120>. – Режим доступа: для авториз. Пользователей.

2. Накамура, К. Почему самолёты летают / К. Накамура ; перевод с японского А.Б. Клионского. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 136 с. — ISBN 978-5-97060-734-3. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179456>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Чудинов, С. А. Технология аэрофотосъемки при изысканиях автомобильных дорог: учебное пособие / С. А. Чудинов ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации , Уральский государственный лесотехнический университет. — Екатеринбург, 2020. — 105 с. : ил.— Текст : электронный.— URL: https://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/10020/1/Chudinov-uch_2020.pdf

3.2.2 Периодические издания

1. Будко П.А., Винограденко А.М., Меженев А.В., Чикирев А.А. Способ и устройство

интеллектуального экспресс-контроля технического состояния наземных средств связи и радиотехнического обеспечения полетов // Системы управления, связи и безопасности, 2020, №1, с.66-81. С. 235-283. DOI: 10.24411/2410-9916-2020-10108

2. Гецов П., Начев С., Ванг Б., Зафиров Д. Высокоточные беспилотные летательные аппараты – сегодня и завтра // Исследование Земли из космоса. – 2019. – №1. – С. 84-91. doi: 10.31857/S0205-96142019184-91

3. Дмитриев В.И., Звонарев В.В., Лисицын Ю.Е. Методика обоснования рациональных способов управления беспилотным летательным аппаратом // Труды МАИ, 2020, №112, DOI: 10.34759/trd-2020-112-16

4. Морозов Д.В., Чермошенцев С.Ф. Методика повышения надежности функционирования системы управления беспилотного летательного аппарата в полете при возникновении отказа в бортовой контрольно-проверочной аппаратуре // Надежность. – 2019. – Т. 19. – № 1. – С. 30-35. URL: <https://doi.org/10.21683/1729-2646-2019-19-1-30-35>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов самолетного типа	Владеет навыками: Применения основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации. Использования аэронавигационных карт. Обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа. Умеет: Составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза. Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолётного типа; Знает: Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа. Соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа. Нормативно-техническую документацию по эксплуатации беспилотных авиационных систем самолётного типа.	Практическая работа. Экспертное наблюдение
ПК 1.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов самолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете	Владеет навыками: Планирования, подготовки и выполнения полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки). Обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов	Практическая работа. Экспертное наблюдение

	самолетного типа. Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолётного типа; Умеет: Управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; – применять знания в области аэронавигации; Применять знания по обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа. Составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза. Знает: Соответствующие правила обслуживания воздушного движения. Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полёта явлений. Порядок действий при потере радиосвязи. Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолётного типа	
ПК 1.3. Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами	Владеет навыками: Использования аэронавигационной документацию. Применения основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации. Умеет: Управлять беспилотным воздушным	Практическая работа. Экспертное наблюдение

самолетного типа	судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; – применять знания в области аэронавигации Знает: Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолётного типа. Порядок планирования полётов с учетом их видов и выполняемых задач Связь человеческого фактора с безопасностью полётов. Основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении.	
ПК 1.4. Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов самолетного типа	Владеет навыками: Проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению Умеет: Проводить проверки исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению. Применять знания по обработке данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа. Знает: Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. Правила наладки измерительных	Практическая работа. Экспертное наблюдение

	приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности, дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению. Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа	
ПК 1.5. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа	Владеет навыками: Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолётного типа; Проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению Умеет: Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолётного типа. Составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза. Знает: Влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна самолётного типа в полете. Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и	Практическая работа. Экспертное наблюдение

	косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	
ПК 1.6. Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов самолетного типа и руководящих отраслевых документов	Владеет навыками: Использования аэронавигационных карт; Использования аэронавигационной документации; Обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа. Умеет: Управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; – применять знания в области аэронавигации. Знает: Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота. Правила полётов, выполнения полётов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве. Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности	Практическая работа. Экспертное наблюдение
ПК 1.7. Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов самолетного типа	Владеет навыками: Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолётного типа Умеет: Составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза. Проводить проверки исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем	Практическая работа. Экспертное наблюдение

	обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению. Знает: Влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна самолётного типа в полете.	
--	--	--

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет
Уральский лесотехнический колледж

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ
ПМ.01 ДИСТАНЦИОННОЕ ПИЛОТИРОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ
ВОЗДУШНЫХ СУДОВ САМОЛЕТНОГО ТИПА

специальность

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Составитель(и): д.б.н., доцент

В.В. Фомин

Екатеринбург, 2025

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, осваивающих программу профессионального модуля ПМ.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа.

ФОС включают контрольно-измерительные материалы для проведения промежуточной аттестации в соответствии с программой учебной дисциплины.

Оценочные средства (ОС) разделяются на средства проверки (контрольные задания), показатели выполнения, критерии оценки:

- средства проверки (контрольные задания) включают одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (деятельности), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить;
- показатели выполнения представляют собой формализованное описание оцениваемых основных (ключевых) параметров процесса (алгоритма) или результата деятельности;
- критерии оценки описывают правила определения численной или вербальной оценки при сравнении показателей выполнения с результатами (процесса или продукта) действий, демонстрируемых (полученных) аттестуемым.

2. Результаты освоения профессионального модуля, подлежащие проверке.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

Знать:

- – Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа;
 - – Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолётного типа;
 - – Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС;
 - – Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота;
 - – Правила полётов, выполнения полётов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве;
 - – Порядок планирования полётов с учетом их видов и выполняемых задач;
- Соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа;
- – Влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна самолётного типа в полете;
 - – Связь человеческого фактора с безопасностью полётов;
 - – Соответствующие правила обслуживания воздушного движения;
 - – Основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении;
 - – Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полёта явлений;
 - – Порядок действий при потере радиосвязи;
 - – Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности;
 - – Нормативно-техническую документацию по эксплуатации беспилотных авиационных систем самолётного типа;
 - – Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего

пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;

- – Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;

- – Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа;

- – Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;

- – Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;

- – Основные правила и процедуры проведения проверок исправности, работоспособности и готовности, дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению;

- – Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов;

- – Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.

Уметь:

- – Составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза;

- – Управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; – применять знания в области аэронавигации; Применять знания по обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа;

- – Проводить проверки исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению;

- – Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа.

Иметь практический опыт:

- – Планирования, подготовки и выполнения полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки);

- – Применения основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации;

- – Использования аэронавигационных карт;

- – Использования аэронавигационной документации;

- – Обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа;

- – Проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению;

- – Ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа

Общие и профессиональные компетенции:

Таблица 1

Код	Наименование общих компетенций
ПК 1.1.	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов самолетного типа
ПК 1.2.	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов самолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете
ПК 1.3.	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами самолетного типа
ПК 1.4.	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов самолетного типа
ПК 1.5.	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа
ПК 1.6.	Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов самолетного типа и руководящих отраслевых документов
ПК 1.7.	Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов самолетного типа

3. Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю

Элементы ПМ	Формы промежуточной аттестации* (* приведено возможное заполнение формы)					
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр
МДК.01.01.						Другая форма контроля-Тестирование
МДК.01.02.						Зачет с оценкой
УП.01.01.						Зачет с оценкой
ПП.01.01.						Зачет с оценкой
ПМ.01	Экзамен по профессиональному модулю					

4. Оценочные средства промежуточной аттестации

4.1. МДК 01.01. Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов

6 СЕМЕСТР

Форма зачета(тестирование)

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: лаборатория БАС (аудитория 3-32), 30 мин
2. Максимальное время выполнения задания: 60 мин
3. Источники информации, разрешенные к использованию на экзамене, оборудование: калькулятор, аэронавигационная документация, штангельциркуль.

Задания для экзаменуемых (приводится перечень вопросов, практических заданий, тестов и др.)

Типовые тестовые задания

1) Что необходимо для проведения предварительной подготовки беспилотных авиационных систем самолетного типа?

- a) Комплект законодательных актов, регламентирующих использование воздушного пространства;
- b) Комплект эксплуатационной документации;
- c) Комплект специальных инструментов;
- d) Комплект универсальных инструментов;
- e) Всё вышеперечисленное

2) Какие операции включает регламентированная предполетная подготовка беспилотных авиационных систем самолетного типа?

- a) Контрольный осмотр и устранение неисправностей, выявленных в её процессе;
- b) Контрольный полет беспилотного летательного аппарата;
- c) Полная разборка и диагностика беспилотного летательного аппарата.

3) Какие периодические работы могут выполняться в день подготовки беспилотных авиационных систем самолетного типа (БАССТ) (выберите одно или несколько)?

- a) периодические работы в соответствии с эксплуатационной документацией;
- b) замена агрегатов, выработавших ресурс (срок службы);
- c) работы по содержанию в исправном состоянии инструмента и закрепленных за подразделением наземного обслуживания специального применения и средств контроля;
- d) перекрестные осмотры беспилотных летательных аппаратов для проведения посменных полетов;
- e) устранение неисправностей БАССТ;
- f) все вышеперечисленные.

4) Предполётная подготовка проводится...

- a) В день полёта;
- b) Заблаговременно;
- c) В любое выбранное время.

5) Временем предполетной подготовки беспилотных авиационных систем самолетного типа к полету считается...

- a) непрерывное время от начала работ по подготовке до готовности беспилотного летательного аппарата к взлету.
- b) непрерывное время от начала работ по подготовке до её завершения;
- c) продолжительность рабочей смены операторов.

6) Перед полетом необходимо осуществить (выберите одно или несколько):

- a) Уточнить полётное задание;
- b) изучить метеорологическую и аэронавигационную обстановку;
- c) согласовать действия с заинтересованными структурами;
- d) проверить исправность оборудования;
- e) все вышеперечисленное.

7) Допускается эксплуатация беспилотных авиационных систем самолетного типа (БАССТ) одним оператором?

- a) Нет;
- b) Да;
- c) Нет;
- d) Допускается при наличии водителя служебного автомобиля;
- e) Допускается, если это оговорено в руководстве по эксплуатации данного типа БАССТ.

8) Что может не входить в комплекс беспилотных авиационных систем самолетного типа:

- a) Беспилотный летательный аппарат;
- b) Наземная станция управления;
- c) Пусковая установка;
- d) Комплект запасных частей;
- e) Документация.

9) Что учитывается при выборе места взлёта-посадки беспилотных авиационных систем самолетного типа?

- a) Размер площадки взлёта-посадки;
- b) Высота точки взлёта-посадки относительно маршрута;
- c) Наличие препятствий для взлёта и посадки;
- d) Направление ветра;
- e) Наличие удобных подъездных путей;
- f) Всё вышеперечисленное.

10) Как влияет неверная центровка беспилотного летательного аппарата самолётного типа на его полет?

- a) ухудшает устойчивость и управляемость БПЛА;
- b) усложняет взлет и посадку, на сам полет не влияет;
- c) не влияет;
- d) усложняет полёт, на взлёт и посадку не влияет;
- e) улучшает устойчивость и управляемость БПЛА.

11) Как влияет человеческий фактор на безопасность полета?

a) В авиации «человеческий фактор» рассматривается как важнейшее условие, влияющее на уровень и определяющее состояние безопасности полетов любого рода летательных аппаратов.

- b) Никак не влияет;
- c) Оказывает несущественное влияние.

12) Какие функции обеспечивает Единая система организации воздушного движения Российской Федерации (ЕС ОрВД)?

- a) безопасность использования воздушного пространства и приемлемый уровень безопасности полетов при обслуживании воздушного движения;
- b) безопасность использования воздушного пространства;

с) приемлемый уровень безопасности полетов при обслуживании воздушного движения.

13) Что не относится к системе организации воздушного движения?

- а) главный центр Единой системы (ГЦ ЕС ОрВД)
- б) зональный центр Единой системы (ЗЦ ЕС ОрВД)
- с) региональный центр (РегЦ ЕС ОрВД);
- д) районный центр (РЦ ЕС ОрВД);
- е) вспомогательные районные центры Единой системы (ВРЦ ЕС ОрВД);
- ф) относятся все перечисленные.

14) Координирование использования воздушного пространства осуществляется?

- а) в целях обеспечения заявленной пользователями воздушного пространства деятельности в зависимости от складывающейся воздушной, метеорологической, аэронавигационной обстановки и в соответствии с государственными приоритетами
- б) в целях обеспечения заявленной пользователями воздушного пространства деятельности в зависимости от государственных приоритетов
- с) в целях обеспечения заявленной пользователями воздушного пространства деятельности в зависимости от складывающейся воздушной, метеорологической, аэронавигационной обстановки не зависимо от государственных приоритетов.

15) В каких случаях производится согласование использования воздушного пространства с Единой Службой Организации Воздушного Движения?

- а) При подготовке выполнения полётов беспилотного летательного аппарата самолётного (БПЛА);
- б) При взлёте БПЛА;
- с) При изменении в режимах полёта БПЛА;
- д) При приземлении БПЛА;
- е) При потере связи с БПЛА;
- ф) Во всех случаях.

16) Кому подчиняется Единая система организации воздушного движения Российской Федерации?

- а) Федеральному агентству воздушного транспорта Минтранса России (Росавиация);
- б) Министерству транспорта Российской Федерации;
- с) Правительству Российской Федерации.

17) Выберите верный порядок действий построения и привязки модели к местности в программе обработки данных аэрофотосъёмки:

- а) Привязка модели к местности, построение грубой модели, построение полигональной модели.
- б) Построение грубой модели, привязка модели к местности, построение полигональной модели.
- с) Построение полигональной модели, привязка модели к местности, построение грубой модели.

18) Что, с точки зрения оператора, не входит в типовой процесс работы с программой для обработки данных?

- a) Загрузка фотографий;
- b) Формирование точной модели поверхности земли
- c) Оптимизация модели
- d) Сопоставление модели с известными картами
- e) Генерация полигональной модели поверхности земли
- f) Экспорт данных

19) Назовите отрасли хозяйственной деятельности человека, в которых используется аэрофотосъёмка?

- a) Картография,
- b) Геология,
- c) Сельское хозяйство,
- d) Строительство
- e) Всё вышеперечисленное.

20) Что необходимо для достижения максимальной точности данных аэрофотосъёмки?

- a) использовать фотокамеру с высоким разрешением;
- b) с высокой точностью определять траекторию полета беспилотного летательного аппарата самолетного типа;
- c) использовать временную метку для фиксации момента производства фотоснимка;
- d) с высокой точностью знать пространственное положение и ориентацию камеры в момент фотографирования;
- e) использовать специальное программное обеспечение для обработки полученных данных;
- f) все вышеперечисленное.

21) Выберите программу, которая не специализирована для обработки данных аэрофотосъёмки.

- a) Photomod
- b) DroneDeploy
- c) 3DF Zephyr
- d) Word

22) Рассчитайте максимальные обороты электродвигателя при использовании литий-полимерных аккумуляторов с количеством элементов 3 при номинальном напряжении, если известно, что kV двигателя равно 1000 об/мин на вольт. об./мин.

11100 об/мин.

23) Рассчитайте скорость беспилотного летательного аппарата самолетного типа если известно, что шаг его винта составляет 200 мм, а проскальзывание 25% при 10000 об/мин. км/час.

90 км/час

24) Какие элементы управления беспилотными летательными аппаратами применяются на летательном аппарате типа «летающее крыло»:

а) элероны;

б) элевоны;

с) флапероны.

25) Приборная скорость

а) отображается на указателе скорости летательного аппарата, замеряется приёмником воздушного давления.

б) скорость относительно земной поверхности.

с) цифровая скорость для расчета полетного контроллера.

26) Путевая скорость – это ...

а) отображается на указателе скорости летательного аппарата, замеряется приёмником воздушного давления.

б) скорость относительно земной поверхности.

с) цифровая скорость для расчета полетного контроллера.

27) Для чего проводится осмотр основных деталей и узлов беспилотного летательного аппарата самолетного типа?

а) Для выявления и устранения неисправностей.

б) Для соблюдения регламента.

с) Для исключения падения беспилотного летательного аппарата самолетного типа во время полета.

28) Что относится к осмотру и проверке основных деталей и узлов беспилотного летательного аппарата самолетного типа?

а) Визуальный осмотр целостности основных частей конструкции;

б) Осмотр силовых установок (моторов);

с) Осмотр и проверка узлов крепления конструктивных элементов;

д) Проверка пульта дистанционного управления;

е) Все вышеперечисленное.

29) Когда проводится регламентированное техническое обслуживание беспилотных авиационных систем самолетного типа?

а) В соответствии с рекомендованными производителями сроками или наработкой в часах.

б) После каждого полета;

с) Перед полетом;

д) Когда будет выявлена неисправность.

30) Основная цель обслуживания и ремонта — это ...

а) устранение отказов и повреждений;

б) предупреждение, своевременное выявление и устранение отказов и повреждений;

с) предупреждение и своевременное выявление отказов и повреждений.

31) Выберите пункт, который не относится к мерам технического обслуживания и ремонта.

- а) контроль технического состояния инспекция в определенном объеме с определенной периодичностью;
- б) плановая замена элементов по достижении определенной наработки или календарного срока службы;
- с) плановый и неплановый ремонт для устранения отказов, предотказных состояний и повреждений.

д) Составление тестового плана полета и совершение тестового запуска.

32) Способ планирования работ по техническому обслуживанию и ремонту используемый, например, при отказе, что эффективно, если себестоимость ремонта относительно невысока, а последствия отказа не влияют на выполнение обязательств перед заказчиками.

а) по событию

б) регламентное обслуживание

с) по состоянию

33) Способ планирования работ по техническому обслуживанию и ремонту, выполняемый по заранее составленному плану (регламенту обслуживания), позволяющему поддерживать работоспособность оборудования, такой вид обслуживания дает самый высокий процент готовности оборудования, но он и самый дорогой, поскольку фактическое состояние оборудования в определенный регламентом момент времени может и не требовать работ по обслуживанию или ремонту;

а) по событию

б) регламентное обслуживание

с) по состоянию

34) Способ планирования работ по техническому обслуживанию и ремонту, выполняемый по результатам экспертной оценки или измерения параметров фактического технического состояния оборудования, для случая себестоимость обслуживания меньше, а готовность оборудования к применению достаточно высока

а) по событию

б) регламентное обслуживание

с) по состоянию

35) Выберите функции диагностики технических объектов: а) оценка технического состояния объекта;

б) обнаружение и определение места локализации неисправностей;

с) прогнозирование остаточного ресурса объекта;

д) мониторинг технического состояния объекта;

е) Все вышеперечисленные.

36) Кого обязан уведомить работник о несчастном случае на производстве в первую очередь:

а) Непосредственного руководителя;

б) Специалиста по охране труда;

с) Главного бухгалтера.

37) Выберите способ утилизации аккумуляторов:

а) выбросить в мусорный контейнер;

б) сдать в специализированную организацию или выбросить в специальный мусорный контейнер;

с) закопать вдали от жилья;

д) сжечь в печи.

38) Какие действия необходимо выполнить для обеспечения сохранности информации в электронной форме?

а) Выполнить резервное копирование на съёмный носитель;

б) Распечатать;

с) Сфотографировать;

д) Переслать по электронной почте.

39) Какими информационными ресурсами необходимо пользоваться при поиске государственных законодательных актов?

а) Яндекс;

б) Google;

с) Специализированной информационной системой по законодательству РФ.

Критерии выставления оценок

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

4.2. МДК 01.02. Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов самолетного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов

6 СЕМЕСТР

Форма дифференцированного зачета– (зачет по вопросам)

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: лаборатория БАС (аудитория 3-32), 30 мин

2. Максимальное время выполнения задания: 60 мин

3. Источники информации, разрешенные к использованию на экзамене, оборудование: калькулятор, аэронавигационная документация, штангельциркуль.

Задания для зачета с оценкой (приводится перечень вопросов, практических заданий, тестов и др.)

Примерные вопросы к зачету с оценкой

1. Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа.
2. Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетного типа.
3. Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы самолетного типа.
4. Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС.
5. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота.
6. Правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве.
7. Порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач.
8. Влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна самолетного типа в полете.
9. Связь человеческого фактора с безопасностью полетов.
10. Соответствующие правила обслуживания воздушного движения.
11. Основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении.
12. Порядок действий при потере радиосвязи.
13. Меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений.
14. Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной.
15. Нормативные документы, регламентирующие порядок эксплуатации и бортовой аппаратур.
16. Состав и основные эксплуатационно-технические характеристик технические средства обработки информации.
17. Принцип работы технических средств обработки информации.
18. Порядок подготовки технических средств обработки информации к работе.
19. Техническая эксплуатация технических средств обработки информации.
20. Принцип работы сканирующей системы обработки информации.
21. Порядок подготовки сканирующей системы обработки информации к работе.
22. Техническая эксплуатация сканирующей системы обработки информации.
23. Изучение правил использования системы видео и фото съемки.

Критерии оценивания заданий

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

4.3. Учебная и производственная практики

Форма зачет с оценкой – защита отчета по практике, которая проводится в форме публичной защиты перед учебной группой (или на итоговой конференции по итогам практики). На защиту отчета по практике могут быть приглашены и другие преподаватели колледжа, представители работодателей.

Отчёт по практике является специфической формой письменных работ, позволяющей студенту обобщить свои знания, умения и навыки, приобретенные за время практики. Отчёт по практике готовится каждым студентом индивидуально. Общим требованием к отчёту являются: четкость и логическая последовательность изложения материала, убедительность аргументации, краткость и ясность формулировок, исключающих неоднозначность толкования, конкретность изложения результатов, доказательств и выводов. Содержание отчета определяется программой практики. Данные отчета должны соответствовать дневнику практики.

Процедура защиты состоит из доклада студента о проделанной работе в период практики (до 5 минут), а затем ответов на вопросы по существу доклада. Руководитель практики от Колледжа просматривает содержание отчетов, заслушивает ответы обучающихся на заданные вопросы и дает оценку сформированности общих и профессиональных компетенций по итогам прохождения производственной практики.

Практика завершается дифференцированным зачетом при условии

- положительного аттестационного листа по практике руководителей практики от организации и образовательной организации об уровне освоения профессиональных компетенций;
- наличия положительной характеристики организации на обучающегося по освоению общих компетенций в период прохождения практики;
- полноты и своевременности представления дневника практики;
- полноты и своевременности представления отчета о практике в соответствии с заданием на практику.

Требования к содержанию отчета, его оформлению представлены в методических указаниях по учебной и производственной практикам.

Критерии оценки результатов отчетов практики

« 5 » (отлично):

- соответствие содержания отчета программе прохождения практики в полном объеме;
- структурированность отчёта (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление);
- оформление отчета;

- индивидуальное задание раскрыто полностью (для преддипломной практики или в соответствии со спецификой специальности);
 - рекомендуемая оценка за практику от организации «отлично»;
 - не нарушены сроки сдачи отчета.
- « 4 » (*хорошо*):
- соответствие содержания отчета программе прохождения практики - в полном объеме;
 - не везде прослеживается структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета);
 - в оформлении отчета имеются неточности;
 - индивидуальное задание раскрыто полностью (для преддипломной практики или в соответствии со спецификой специальности);
 - рекомендуемая оценка за практику от организации «хорошо»;
 - не нарушены сроки сдачи отчета.
- « 3 » (*удовлетворительно*):
- соответствие содержания отчета программе прохождения практики - в полном объеме;
 - не везде прослеживается структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета);
 - в оформлении отчета прослеживается небрежность;
 - индивидуальное задание раскрыто не полностью (для преддипломной практики или в соответствии со спецификой специальности);
 - рекомендуемая оценка за практику от организации «хорошо» или «удовлетворительно»;
 - нарушены сроки сдачи отчета.
- « 2 » (*неудовлетворительно*):
- студент не может представить результаты прохождения практики, отвечающие хотя бы одному из вышеперечисленных критериев.
- За творческий подход к выполнению отчета: наличие портфолио практики, наличие интересной презентации, видео и т.д. - оценка повышается на 1 балл.

4.4. Экзамен по профессиональному модулю/

Назначение оценочных средств для экзамена по профессиональному модулю:

Оценочные материалы предназначены для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля ПМ.01. «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа».

Форма проведения экзамена (*экзамен по билетам – устные ответы*)

4.4.1. Задание для экзаменующихся

Экзамен включает в себя ответ на два вопроса из списка:

Примерные вопросы экзамена

1. Какие законодательные нормативные документы определяют порядок использования воздушного пространства РФ?
2. Какие классы воздушного пространства определены над территорией РФ?

3. Какой закон определяет создание подъёмной силы крылом самолёта? Дайте его формулировку.
4. Какие основные силы действуют на самолёт в полёте?
5. Дайте формулировку понятия «угол атаки».
6. Как влияет изменение центра тяжести на лётные характеристики самолёта?
7. Что включает в себя беспилотная авиационная система?
8. Какие существуют аэродинамические (балансировочные) схемы самолётов?
9. При помощи каких аэродинамических органов производится управление самолётом в процессе полёта?
10. Какие устройства на крыле летательного аппарата предназначены для регулирования его несущих свойств?
11. Из каких конструктивных элементов состоит крыло самолёта?
12. Из каких конструктивных элементов состоит фюзеляж самолёта?
13. Какими методами (способами) достигается собственная устойчивость самолёта?
14. Влияние характеристик воздушного винта на полёт БВС самолётного типа.
15. Какие преимущества и недостатки имеются при использовании силовой установки с тянущим или толкающим винтом?
16. Какое влияние оказывает ветер на взлёт, полёт и посадку самолёта?
17. Какие факторы необходимо учитывать при выборе площадки для взлёта и посадки беспилотного воздушного судна?
18. Какие двигатели устанавливаются на БВС самолётного типа? От чего зависит выбор двигателя?
19. Какие типы скоростей используются при управлении самолётом во время полёта?
20. Какой государственный орган РФ управляет воздушным движением?
21. Каков порядок получения разрешения на использование воздушного пространства РФ?
22. Дайте определение внешнего пилота.
23. Перечислите основные характеристики БВС самолётного типа, влияющие на его эксплуатационные качества.
24. Перечислите и опишите способы управления БВС самолётного типа.
25. Перечислите и опишите основные способы взлёта и посадки БВС самолётного типа.
26. Перечислите виды технического обслуживания БВС самолётного типа.
27. Что входит в оснащение команды операторов БВС самолётного типа при выполнении полётного задания?
28. Что рекомендуется включать в дополнительное оснащение комплекса дистанционного мониторинга БВС самолётного типа?
29. Какие действия необходимо выполнить оператору БВС самолётного типа при нештатных ситуациях во время выполнения полётного задания?
30. Какие факторы влияют на выбор оптимальных характеристик маршрута и профиля полёта БВС самолётного типа?
31. Какие факторы влияют на расстояние уверенного прохождения сигналов управления полётом?
32. Какие требования необходимо обеспечить для охраны труда и техники безопасности при выполнении работ по применению БВС самолётного типа?
33. Какие режимы необходимо обеспечить при зарядке тяговых аккумуляторов?
34. Какие действия предусматривает предварительная подготовка БВС самолётного типа?
35. Какие действия предусматривает предполётная подготовка БВС самолётного типа?

Приложение 1. Форма экзаменационного билета

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»
Уральский лесотехнический колледж

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

ПМ.01. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа
3 курс, 6 семестр

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. При помощи каких аэродинамических органов производится управление самолётом в процессе полёта?
2. Что входит в оснащение команды операторов БВС самолётного типа при выполнении полётного задания?

Согласовано

Председатель ЦК _____ / _____
ФИО

Преподаватель _____ / _____
ФИО