

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

Согласовано:

ООО «Аэроспецтех сервис»

Генеральный директор

С.В. Дорофеев

2024 года




РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.03 ДИСТАНЦИОННОЕ ПИЛОТИРОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ
ВОЗДУШНЫХ СУДОВ СМЕШАННОГО 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 № 4 от 20 марта 2024 года)

Председатель методического совета


(подпись) М.В. Чапаева

г. Екатеринбург, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	16
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.03 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

1.1.1 Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК 3.1	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов смешанного типа
ПК 3.2	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов смешанного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете
ПК 3.3	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами смешанного типа
ПК 3.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов смешанного типа
ПК 3.5	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа
ПК 3.6	Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов смешанного типа и руководящих отраслевых документов
ПК 3.7	Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов смешанного типа

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля студент должен:

**Владеть
навыками**

Подготовки программы полета;
Выполнения полетного задания;
Учета ограничения в районе выполнения полета;
Подбора и подготовки стартово- посадочной площадки;
Оценки метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки;
Подготовки полетной документации;
Проверки готовности беспилотной авиационной системы.
Уточнения полетного задания в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными;
Принятия решения на взлет;
Выполнения запуска;
Дистанционного управления полетом и контроля параметров полета;
Выполнения полета в соответствии с полетным заданием;
Анализа аэронавигационной, метеорологической, орнитологической обстановки в ходе выполнения полетного задания;
Выполнения действий при возникновении особых случаев в полете;
Проведения поисковых работ в случае аварийной ситуации;
Принятия решения о посадке, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке;
Выполнения послеполетного осмотра;
Ведения полетной и технической документации.
Подготовки плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий;
Информирования соответствующих органов ЕС ОрВД об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета и о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки;
Осуществления взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов;
Ведения радиосвязи с органами ОВД и отражения в полетной документации условий выполнения полета.
Выполнения внешнего осмотра и выявления неисправностей;
Проведения подготовки стартово-посадочной площадки;
Контроля работоспособности систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания.
Проведения послеполетного осмотра и устранения обнаруженных неисправностей;
Обновления программного обеспечения и калибровки с использованием цифровых технологий (при необходимости);
Ведения технической документации.
Изучения полетного задания, отработки порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном
Подготовки плана полета и представления его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий;
Подготовки программы полета и ее загрузки в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна;
Подготовки полетной документации
Проверки готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием;

	<p>Ведения полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифровой технологии.</p> <p>Транспортировки к месту взлета (от места посадки);</p> <p>Приведения в предстартовое состояние;</p> <p>Обеспечения работы наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов;</p> <p>Проведения работы по постановке на хранение и снятию с хранения</p>
<p>Уметь</p>	<p>Составлять полетное задание и план полета;</p> <p>Рассчитывать количества топлива, эксплуатационных жидкостей или заряда аккумуляторных батарей, учитывая метеорологические условия полета, предполагаемые отклонения от маршрута полета и иные условия, влияющие на полет;</p> <p>Использовать специализированные цифровые платформы;</p> <p>Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку;</p> <p>Использовать специальное программное обеспечение;</p> <p>Оценивать техническое состояние и готовность к использованию;</p> <p>Оформлять полетную и техническую документацию.</p> <p>Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна;</p> <p>Осуществлять его дистанционное пилотирование и контроль параметров полета;</p> <p>Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов;</p> <p>Определять пространственное положение;</p> <p>Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета;</p> <p>Выполнять послеполетные работы;</p> <p>Осуществлять дистанционный контроль параметров полета;</p> <p>Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии;</p> <p>Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета;</p> <p>Составлять полетное задание и план полета;</p> <p>Вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения;</p> <p>Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов</p> <p>Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы;</p> <p>Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем;</p> <p>Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем;</p> <p>Оформлять техническую документацию</p> <p>Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией;</p> <p>Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру;</p> <p>Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы.</p> <p>Читать сборники аэронавигационной информации;</p> <p>Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов;</p> <p>Выполнять аэронавигационные расчеты;</p>

	<p>Составлять полетное задание и план полета; Оформлять полетную и техническую документацию; Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки); Использовать взлетные устройства (приспособления); Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях; Производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации</p>
<p>Знать</p>	<p>Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации; Получение разрешения на использование воздушного пространства; Порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов; Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов; Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии; Требования эксплуатационной документации; Летно-технические характеристики; Порядок планирования полета; Порядок подготовки программы полета; Порядок проведения предполетной подготовки; Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации; Порядок производства полетов беспилотными воздушными судами; Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии; Правила ведения радиосвязи; Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях; Порядок действий экипажа при проведении поисковых работ; Технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования; Порядок проведения послеполетных работ; Правила ведения и оформления полетной и технической документации; Порядок ведения радиосвязи; Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ; Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве; Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета; Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения. Технология выполнения авиационных работ; Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства. Требования эксплуатационной документации по техническому обслуживанию; Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы; Классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы,</p>

	<p>методы их обнаружения и устранения;</p> <p>Требования охраны труда и пожарной безопасности;</p> <p>Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.</p> <p>Перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения;</p> <p>Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы;</p> <p>Правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы;</p> <p>Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном;</p> <p>Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве;</p> <p>Правила буксировки, транспортировки беспилотной авиационной системы;</p> <p>Правила и требования к хранению беспилотной авиационной системы;</p> <p>Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы</p>
--	--

1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 318

Из них на освоение МДК – 162 часов

в том числе самостоятельная работа – 18 часов

практики, в том числе учебная – 36 часа

производственная (по профилю специальности) – 108 часа

Промежуточная аттестация – 12.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура профессионального модуля

Код формируемых компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем образовательной программы, час.	Объем профессионального модуля, час.						
			Обучение по МДК, часов					Практики, часов	
			Всего	Лекции, уроки	Лабораторных и практических занятий	Курсовой проект (работа)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК3.1 - 3.3, ОК01, ОК02, ОК04, ОК07, ОК09	МДК.03.01 Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов смешанного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов	80	80	24	48	-	8	-	-
ПК3.4, - 3.7, ОК01, ОК02, ОК04, ОК07, ОК09	МДК 03.02. Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов смешанного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов	82	82	24	48	-	10	-	-
ПК3.1 - 3.7, ОК01, ОК02, ОК04, ОК07, ОК09	Учебная практика	36	36	-	-	-	-	36	-
	Производственная практика	108	108	-	-	-	-	-	108
	Экзамен по профессиональному модулю	12	-	-	-	-	-	-	-
Всего:		318	306	48	96	-	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.03.01 Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов смешанного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов		80
В том числе промежуточная аттестация		
Тема 1.1 Подготовка к эксплуатации беспилотных авиационных систем смешанного типа	Содержание Лекции	12
	1. Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС. 2. Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем смешанного типа. 3. Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы смешанного типа: - станции внешнего пилота; - планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); - двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна; - бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); - комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); - наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.	
	Практические занятия	20
	Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы смешанного типа: 1) станции внешнего пилота; 2) планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); 3) двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна.	8
Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы смешанного типа: 1) бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); 2) комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); 3) наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления	6	

	полетом	
	<p>Исследование режимов и надежности узлов и их надежности:</p> <p>1) исследование режимов работы двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна;</p> <p>2) исследование надежности закрепления механических узлов с использованием контрольно-проверочной аппаратуры стартовых средств.</p>	6
Тема 1.2 Эксплуатация беспилотных авиационных систем смешанного типа	Содержание Лекции	
	<p>1. Правила полетов, выполнения полетов в воздушном пространстве.</p> <p>2. Порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач.</p> <p>3. Соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа.</p> <p>4. Влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна смешанного типа в полете.</p> <p>5. Связь человеческого фактора с безопасностью полетов.</p> <p>6. Соответствующие правила обслуживания воздушного движения.</p> <p>7. Основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении. Порядок действий при потере радиосвязи.</p> <p>8. Соответствующие 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.</p>	12
	Практические занятия	28
	<p>Правовое обеспечение использования беспилотного воздушного судна в соответствии с полетным заданием.</p> <p>Изучение нормативных документов, регламентирующих порядок эксплуатации и бортовой аппаратуры.</p> <p>Изучение порядка уяснения задачи предстоящих полетов беспилотного воздушного судна в соответствии с полетным заданием.</p> <p>Изучение порядка оценки разрешительной документации на проведение работ с использованием беспилотных авиационных систем смешанного типа.</p> <p>Определение правомерности использования беспилотных авиационных систем и его бортовой аппаратуры (полезной нагрузки) над территорией проведения работ при выполнении задачи предстоящих полетов.</p>	6
	<p>Полезная нагрузка беспилотного воздушного судна</p> <p>1) Управление полезной нагрузкой беспилотного воздушного судна в соответствии с</p>	6

	<p>полетным заданием.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) Изучение состава и основных эксплуатационно-технических характеристик технических средств обработки информации. 3) Изучение принципа работы технических средств обработки информации. 4) Порядок подготовки технических средств обработки информации к работе. 5) Техническая эксплуатация технических средств обработки информации 6) Изучение состава и основных эксплуатационно-технических характеристик сканирующей системы обработки информации. 7) Изучение принципа работы сканирующей системы обработки информации. 8) Порядок подготовки сканирующей системы обработки информации к работе. 9) Техническая эксплуатация сканирующей системы обработки информации. 10) Порядок настройки полезной нагрузки на решение текущих задач. 11) Изучение правил использования системы видео- и фотосъемки 	
	<p>Мониторинг воздушного пространства</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Изучение правил использования системы мониторинга воздушного пространства. 2) Изучение правил использования системы мониторинга земной поверхности. 3) Изучение условных обозначений, используемых для нанесения обнаруженных объектов на карту. 4) Отображение в реальном масштабе времени на цифровой карте местности текущего положения беспилотной воздушной системы смешанного типа, наземного пункта управления и зоны видеонаблюдения. 5) Изучение правил применения в работе технических средств, инструментов и приспособлений. Изучение основных эксплуатационно-технических характеристик используемой контрольно-проверочной аппаратуры 6) Изучение правил работы с используемой контрольно- проверочной аппаратурой. 7) Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне смешанного типа и характера перевозимого внешнего груза. 	6
	<p>Особенности управления беспилотным воздушным судном</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Изучение правил визуального дешифрирования поступающей видеоинформации в реальном масштабе времени и в процессе послеполетной обработки. 2) Изучение особенностей автоматизированного нанесения обнаруживаемых объектов на цифровую карту местности в виде условных обозначений. 3) Управление беспилотным воздушным судном смешанного типа в пределах его эксплуатационных ограничений. 4) Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне смешанного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки). 	6

	<p>5) Получение и использование метеорологической информации.</p> <p>6) Отработка взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением; Использование аэронавигационных карт.</p> <p>7) Использование аэронавигационной документации.</p>	
	<p>Полезная нагрузка и контрольно-измерительная аппаратура</p> <p>1) Исследование правил закрепления полезной нагрузки на беспилотном воздушном судне. -</p> <p>2) Исследование эксплуатационно-технических характеристик технических средств и сканирующей системы обработки информации.</p> <p>3) Исследование основных эксплуатационно-технических параметров используемой контрольно-проверочной аппаратуры.</p> <p>4) Исследование влияния метеорологических условий на применение беспилотных авиационных систем.</p>	4
МДК.03.02 Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов смешанного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов.		82
В том числе промежуточная аттестация		
Тема 2.1. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Содержание Лекции	14
	<p>1. Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем смешанного типа.</p> <p>2. Назначение и основные эксплуатационно-технические характеристики, решаемые задачи дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p> <p>3. Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.</p> <p>4. Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа.</p>	
	Практические занятия	18
	<p>1. Изучение нормативно-технической документации по подготовке беспилотных авиационных систем и их элементов к полёту.</p> <p>2. Организация регламентных работ.</p> <p>3. Предварительная, предполётная и послеполётная подготовка беспилотных авиационных систем.</p> <p>4. Классификация неисправностей и отказов беспилотных авиационных систем, методы их обнаружения.</p> <p>5. Классификация, назначение, конструкция, принцип работы и применение беспилотных</p>	8

	авиационных систем и их элементов. Правила эксплуатации беспилотных авиационных систем.	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Приемы и методы подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-проверочной аппаратуры, требования к качеству подготовки. 2. Порядок допуска работников к выполнению работ. 3. Меры предосторожности и порядок действий во внештатных ситуациях. 4. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. 5. Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа. 	10
Тема 2.2. Определение технического состояния дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	Содержание	
	Лекции	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. 2. Правила наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры. 3. Основные правила и процедуры проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению. 4. Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. 5. Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа. 	10
	Практические занятия	30
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нормативно-техническая документация по обслуживанию, постановке, хранению и снятию беспилотных авиационных систем с хранения. 2. Требования к техническому содержанию беспилотных авиационных систем и их элементов, перечни отказов. 3. Правила подготовки и сдачи беспилотных авиационных систем в ремонт, его приёмки из ремонта. 4. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. 5. Выполнение процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надёжности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолётного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полётов и их 	10

	<p>функциональных элементов. Ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа.</p>	
	<p>1. Порядок допуска работников к выполнению работ. 2. Меры предосторожности и порядок действий во внештатных ситуациях. 3. Правила по охране труда, безопасной эксплуатации беспилотных авиационных систем, пожарной и экологической безопасности. 4. Правила применения средств индивидуальной защиты, средств пожаротушения, гигиены и оказания первой помощи при аварийных ситуациях, пожаре, химических ожогах и механических травмах.</p>	10
	<p>1. Стандартные компьютерные офисные приложения, браузеры, профессиональные ресурсы по беспилотным авиационным системам в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» 2. Перечень необходимой документации по постановке беспилотных авиационных систем на хранение, обслуживание и снятие его с хранения и требования к ее оформлению.</p>	10
Учебная практика	<p>Виды работ 1. Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы смешанного типа; 2. Составление полетных программ с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне смешанного типа и характера перевозимого внешнего груза; 3. Ознакомление с процедурами по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; 4. Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа.</p>	36
Производственная практика	<p>Виды работ 1. Управлять беспилотным воздушным судном смешанного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; 2. Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне смешанного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки); 3. Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов смешанного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; 4. Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых</p>	108

воздушных судов смешанного типа;

6. Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно

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. БПЛА самолетного типа: ZALA 421-04Ф с системой автоматического управления (ZALA, Россия) и фотоаппаратом цифровым зеркальным Canon EOS 550D 18-135мм IS Kit; БПЛА вертолетного и мультироторного типов: DJI Phantom-IV Advanced с пультом управления; DJI Mavic Air с пультом управления; DJI Mavic Mini с пультом управления, программное обеспечение для управления полетом DJI GO4; SYMA-S107G с пультом и программой управления полетом Syma S107/S107G Helicopter Rem. БПЛА смешанного типа: FIMI Manta VTOL Fixed Wing Black с пультом управления, программное обеспечение для управления полетом ArduPilot open-source firmware. Программа для обработки данных дистанционного Agisoft Matashape, географические информационные системы: QGIS и GRASS.,

- 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, имеющая следующее оснащение: столы и стулья, рабочее место преподавателя, учебные стенды, набор слесарных инструментов.

В качестве помещений для самостоятельной работы обучающихся используются:

- компьютерный класс, имеющий следующее оснащение: столы и стулья, персональные компьютеры с возможность подключения к сети "Интернет" для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска маркерная. БПЛА самолетного типа: ZALA 421-04Ф с системой автоматического управления (ZALA, Россия) и фотоаппаратом цифровым зеркальным Canon EOS 550D 18-135мм IS Kit; БПЛА вертолетного и мультироторного типов: DJI Phantom-IV Advanced с пультом управления; DJI Mavic Air с пультом управления; DJI Mavic Mini с пультом управления, программное обеспечение для управления полетом DJI GO4; SYMA-S107G с пультом и программой управления полетом Syma S107/S107G Helicopter Rem. БПЛА смешанного типа: FIMI Manta VTOL Fixed Wing Black с пультом управления, программное обеспечение для управления полетом ArduPilot open-source firmware. Программа для обработки данных дистанционного Agisoft Matashape, географические информационные системы: QGIS и GRASS

- 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 УГЛУТУ, 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 печатные издания

1.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 191 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10061-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/bespilotnye-letatelnye-apparaty-nagruzki-i-nagrev-514035#page/1> (дата обращения: 06.02.2024).

3.2.3. Дополнительные источники

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> (дата обращения: 06.02.2024). — 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> (дата обращения: 06.02.2024). — 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 (дата обращения: 06.02.2024)

3.2.4 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
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>- обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;</p> <p>- адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач</p>	<p>Наблюдение и экспертная оценка при выполнении работ на производственной практике:</p> <p>- устный опрос</p> <p>- решение ситуационных задач</p> <p>Правильность заполнения дневника практики и заполнения отчетных документов</p> <p>Характеристика по результатам прохождения практики</p>
ОК.02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>обоснование выборов и методов и способов решения профессиональных задач в области дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа</p>	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<p>эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.</p>	
ПК 3.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов смешанного типа	<p>Владеет навыками: Подготовки программы полета; Выполнения полетного задания;</p> <p>Учета ограничения в районе выполнения полета;</p> <p>Подбора и подготовки стартово-посадочной площадки;</p> <p>Оценки метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки;</p> <p>Подготовки полетной документации;</p> <p>Проверки готовности беспилотной авиационной системы.</p> <p>Умеет:</p> <p>Составлять полетное задание и план полета;</p> <p>Рассчитывать количества топлива, эксплуатационных жидкостей или заряда аккумуляторных батарей, учитывая метеорологические условия полета, предполагаемые отклонения от маршрута полета и иные условия, влияющие на полет;</p>	<p>Тестирование.</p> <p>Практическая работа.</p> <p>Экспертное наблюдение.</p>

	<p>Использовать специализированные цифровые платформы; Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку; Использовать специальное программное обеспечение; Оценивать техническое состояние и готовность к использованию; Оформлять полетную и техническую документацию.</p> <p>Знает: Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации; Получение разрешения на использование воздушного пространства; Порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов; Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов; Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии; Требования эксплуатационной документации; Летно-технические характеристики; Порядок планирования полета; Порядок подготовки программы полета; Порядок проведения предполетной подготовки.</p>	
<p>ПК 3.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов смешанного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете</p>	<p>Владеет навыками: Уточнения полетного задания в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными; Принятия решения на взлет; Выполнения запуска; Дистанционного управления полетом и контроля параметров полета; Выполнения полета в соответствии с полетным заданием; Анализа аэронавигационной, метеорологической, орнитологической обстановки в ходе выполнения полетного задания; Выполнения действий при возникновении особых случаев в полете; Проведения поисковых работ в случае аварийной ситуации;</p>	<p>Тестирование. Практическая работа. Экспертное наблюдение.</p>

	<p>Принятия решения о посадке, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке; Выполнения послеполетного осмотра; Ведения полетной и технической документации.</p> <p>Умеет: Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна; Осуществлять его дистанционное пилотирование и контроль параметров полета; Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов; Определять пространственное положение; Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета; Выполнять послеполетные работы; Оформлять полетную и техническую документацию.</p> <p>Знает: Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации; Порядок производства полетов беспилотными воздушными судами; Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии; Требования эксплуатационной документации; Правила ведения радиосвязи; Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях; Порядок действий экипажа при проведении поисковых работ; Технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования; Порядок проведения послеполетных работ; Правила ведения и оформления полетной и технической документации.</p>	
--	---	--

<p>ПК 3.3. Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами смешанного типа</p>	<p>Владеет навыками: Подготовки плана полета и представление его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий; Информирования соответствующих органов ЕС ОрВД об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета и о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки; Осуществления взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов; Ведения радиосвязи с органами ОВД и отражения в полетной документации условий выполнения полета.</p> <p>Умеет: Осуществлять дистанционный контроль параметров полета; Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии; Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета; Составлять полетное задание и план полета; Вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения; Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов</p> <p>Знает: Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации; Порядок ведения радиосвязи; Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ; Нормативные правовые акты об</p>	<p>Тестирование. Практическая работа. Экспертное наблюдение.</p>
---	--	--

	<p>установлении запретных зон и зон ограничения полетов; Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве; Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета; Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения. Порядок действий экипажа при нештатных аварийных ситуациях; Технология выполнения авиационных работ; Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства.</p>	
<p>ПК 3.4 Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов смешанного типа</p>	<p>Владеет навыками: Выполнения внешнего осмотра и выявления неисправностей; Проведения подготовки стартовой-посадочной площадки; Контроля работоспособности систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания. Умеет: Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы; Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем; Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем; Оформлять техническую документацию Знает: Требования эксплуатационной документации по техническому обслуживанию; Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы; Классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения; Требования охраны</p>	<p>Тестирование. Практическая работа. Экспертное наблюдение.</p>

	<p>труда и пожарной безопасности; Правила ведения и оформления технической документации беспилотнойавиационной системы.</p>	
<p>ПК 3.5. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа</p>	<p>Владеет навыками: Проведения послеполетного осмотра и устранения обнаруженных неисправностей; Обновления программного обеспечения и калибровки с использованием цифровых технологий (при необходимости); Ведения технической документации. Умеет: Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией; Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру; Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы. Знает: Перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения; Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы; Правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы; Требования охраны труда и пожарной безопасности; Правила ведения и оформления технической документации беспилотнойавиационной системы.</p>	<p>Тестирование. Практическая работа. Экспертное наблюдение.</p>

<p>ПК 3.6. Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов смешанного типа и руководящих отраслевых документов</p>	<p>Владеет навыками: Изучения полетного задания, отработки порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном Подготовки плана полета и представления его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий; Подготовки программы полета и ее загрузки в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна; Подготовки полетной документации Проверки готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием; Ведения полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифровой технологии.</p> <p>Умеет: Читать сборники аэронавигационной информации; Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов; Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии; Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета; Выполнять аэронавигационные расчеты; Составлять полетное задание и план полета Оформлять полетную и техническую документацию.</p> <p>Знает: Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том</p>	<p>Тестирование. Практическая работа. Экспертное наблюдение.</p>
---	--	--

	<p>числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ; Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном; Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве; Требования эксплуатационной документации; Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета; Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения.</p>	
<p>ПК 3.7. Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов смешанного типа</p>	<p>Владеет навыками: Транспортировки к месту взлета (от места посадки); Приведения в предстартовое состояние; Обеспечения работы наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов; Проведения работы по постановке на хранение и снятию с хранения; Умеет: Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки); Использовать взлетные устройства (приспособления); Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях; Производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации; Знает: Правила буксировки, транспортировки беспилотной авиационной системы; Правила и требования к хранению беспилотной авиационной системы; Требования охраны труда и пожарной безопасности; Правила ведения и оформления технической документации</p>	<p>Тестирование. Практическая работа. Экспертное наблюдение.</p>

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ
ПМ.03. ДИСТАНЦИОННОЕ ПИЛОТИРОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ
ВОЗДУШНЫХ СУДОВ СМЕШАННОГО ТИПА

специальность

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Составитель(и): д.б.н., доцент

В.В. Фомин

Екатеринбург, 2024

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, осваивающих программу профессионального модуля ПМ.03. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного 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:

- Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации;
- Получение разрешения на использование воздушного пространства;
- Порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов;
- Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов;
- Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии;
- Требования эксплуатационной документации;
- Летно-технические характеристики;
- Порядок планирования полета;
- Порядок подготовки программы полета;
- Порядок проведения предполетной подготовки;
- Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации;
- Порядок производства полетов беспилотными воздушными судами;
- Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии;
- Правила ведения радиосвязи;
- Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях;
- Порядок действий экипажа при проведении поисковых работ;
- Технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования;
- Порядок проведения послеполетных работ;
- Правила ведения и оформления полетной и технической документации;
- Порядок ведения радиосвязи;
- Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ;

- Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов;
- Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве;
- Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета;
- Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения.
- Технология выполнения авиационных работ;
- Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства.
- Требования эксплуатационной документации по техническому обслуживанию;
- Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы;
- Классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения;
- Требования охраны труда и пожарной безопасности;
- Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.
- Перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения;
- Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы;
- Правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы;
- Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном;
- Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве;
- Правила буксировки, транспортировки беспилотной авиационной системы;
- Правила и требования к хранению беспилотной авиационной системы;
- Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.

Уметь:

- Составлять полетное задание и план полета;
- Рассчитывать количества топлива, эксплуатационных жидкостей или заряда аккумуляторных батарей, учитывая метеорологические условия полета, предполагаемые отклонения от маршрута полета и иные условия, влияющие на полет;
- Использовать специализированные цифровые платформы;
- Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку;
- Использовать специальное программное обеспечение;
- Оценивать техническое состояние и готовность к использованию;
- Оформлять полетную и техническую документацию.
- Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна;
- Осуществлять его дистанционное пилотирование и контроль параметров полета;
- Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов;
- Определять пространственное положение;
- Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета;
- Выполнять послеполетные работы;
- Осуществлять дистанционный контроль параметров полета;
- Использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифровой технологии;

- Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета;
- Составлять полетное задание и план полета;
- Вести радиосвязь с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения;
- Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов
- Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы;
- Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем;
- Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем;
- Оформлять техническую документацию
- Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией;
- Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру;
- Использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы.
- Читать сборники аэронавигационной информации;
- Анализировать и выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководства (инструкции) по эксплуатации беспилотных воздушных судов, руководящих отраслевых документов;
- Выполнять аэронавигационные расчеты;
- Составлять полетное задание и план полета;
- Оформлять полетную и техническую документацию;
- Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки);
- Использовать взлетные устройства (приспособления);
- Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях;
- Производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации.

Иметь практический опыт:

- Подготовки программы полета;
- Выполнения полетного задания;
- Учета ограничения в районе выполнения полета;
- Подбора и подготовки стартово-посадочной площадки;
- Оценки метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки;
- Подготовки полетной документации;
- Проверки готовности беспилотной авиационной системы.
- Уточнения полетного задания в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными;
- Принятия решения на взлет;
- Выполнения запуска;
- Дистанционного управления полетом и контроля параметров полета;
- Выполнения полета в соответствии с полетным заданием;
- Анализа аэронавигационной, метеорологической, орнитологической обстановки в ходе выполнения полетного задания;
- Выполнения действий при возникновении особых случаев в полете;
- Проведения поисковых работ в случае аварийной ситуации;
- Принятия решения о посадке, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке;
- Выполнения послеполетного осмотра;
- Ведения полетной и технической документации.
- Подготовки плана полета и представление его соответствующему органу Единой

системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий;

- Информирования соответствующих органов ЕС ОрВД об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета и о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки;
- Осуществления взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов;
- Ведения радиосвязи с органами ОВД и отражения в полетной документации условий выполнения полета.
- Выполнения внешнего осмотра и выявления неисправностей;
- Проведения подготовки стартово-посадочной площадки;
- Контроля работоспособности систем, оборудования и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания.
- Проведения послеполетного осмотра и устранения обнаруженных неисправностей;
- Обновления программного обеспечения и калибровки с использованием цифровых технологий (при необходимости);
- Ведения технической документации.
- Изучения полетного задания, отработки порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном.
- Подготовки плана полета и представления его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий;
- Подготовки программы полета и ее загрузки в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна;
- Подготовки полетной документации
- Проверки готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и полетным заданием;
- Ведения полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифровой технологии.
- Транспортировки к месту взлета (от места посадки);
- Приведения в предстартовое состояние;
- Обеспечения работы наземных элементов в ходе подготовки и выполнения полетов;
- Проведения работы по постановке на хранение и снятию с хранения.

Общие и профессиональные компетенции:

Таблица 1

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 3.1	Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов смешанного типа
ПК 3.2	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов смешанного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете
ПК 3.3	Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами смешанного типа

ПК 3.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов смешанного типа
ПК 3.5	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа
ПК 3.6	Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов смешанного типа и руководящих отраслевых документов
ПК 3.7	Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов смешанного 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.03.01.			Диф зачет			
МДК.03.02.			Диф зачет			
УП.03.01.			Диф зачет			
ПП.03.01.			Диф зачет			
ПМ.03	Экзамен по профессиональному модулю/квалификационный экзамен					

4. Оценочные средства промежуточной аттестации

4.1. МДК 03.01. Конструкция и летная эксплуатация беспилотных воздушных судов смешанного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов

Форма дифференцированного зачета (ответы на вопросы)

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: лаборатория БАС, 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.)

Примерные вопросы к дифференцированному зачету

1. Какие основные типы беспилотных воздушных судов существуют в смешанной конфигурации и в чем их отличия?
2. Какие компоненты включает в себя конструкция мультироторных беспилотных систем?
3. Какие преимущества и недостатки имеют фиксированные крылья у беспилотных летательных аппаратов?
4. Каковы основные особенности конструкции гибридных беспилотных воздушных судов?
5. Что включает в себя процесс подготовки станции внешнего пилота к работе?

6. Какие основные элементы технического оснащения входят в станцию внешнего пилота беспилотного воздушного судна?
7. Каковы этапы проверки работоспособности станции внешнего пилота перед началом операций?
8. Какие основные элементы включает в себя фюзеляж беспилотного воздушного судна?
9. Для чего предназначены несущие поверхности в конструкции беспилотного воздушного судна?
10. Какие требования предъявляются к шасси беспилотного воздушного судна и каковы особенности его конструкции?
11. Какие основные шаги предпринимаются при проверке технического состояния фюзеляжа беспилотного воздушного судна перед вылетом?
12. Какие системы безопасности обычно встраиваются в конструкцию беспилотного воздушного судна и как они функционируют?
13. Какие технические аспекты влияют на выбор типа беспилотной авиационной системы для конкретной задачи или миссии?
14. Какие функции выполняют средства обеспечения взлета и посадки беспилотных воздушных судов?
15. Как происходит проверка и подготовка системы средств дистанционного управления перед полетом беспилотного воздушного судна?
16. Какие технические особенности и требования к безопасности существуют при управлении беспилотным воздушным судном с помощью средств дистанционного управления?
17. Каковы основные параметры, которые следует учитывать при выборе места для взлета и посадки беспилотного воздушного судна?
18. Какие технические системы обеспечивают контроль за полетами беспилотных воздушных судов, и как они функционируют?
19. Какие основные шаги предпринимаются для управления аварийными ситуациями или потерей связи во время полета беспилотного воздушного судна?
20. Какие требования безопасности и сертификации обычно применяются к беспилотным воздушным судам смешанного типа, и почему они важны для допуска к эксплуатации?

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 03.02. Техническая эксплуатация беспилотных воздушных судов смешанного типа, средств обеспечения взлета и посадки, средств дистанционного управления (пилотирования) и контроля за полетами беспилотных воздушных судов

3/5 СЕМЕСТР

Форма дифференцированного зачета (*ответы на вопросы*)

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: лаборатория БАС, 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.)

Примерные вопросы к дифференцированному зачету

1. Какие измерительные приборы подлежат регулярной калибровке на беспилотных воздушных системах смешанного типа?
2. Какие методы калибровки применяются для гарантирования точности измерений приборов?
3. Почему регулярная калибровка измерительных приборов является важным аспектом обслуживания беспилотных воздушных систем?
4. Какова роль контрольно-проверочной аппаратуры в обеспечении качественной калибровки приборов?
5. Как формируется система управления запасами и комплектующими для технического обслуживания беспилотных воздушных систем смешанного типа?
6. Какие факторы следует учитывать при оптимизации системы управления запасами для беспилотных воздушных систем?
7. Как использование данных по техническому обслуживанию может повлиять на планирование замены и обновления элементов конструкции и оборудования?
8. Какие аспекты технического обслуживания следует учитывать при планировании замены элементов конструкции беспилотных воздушных систем?
9. Как диагностические методы способствуют определению состояния беспилотных воздушных судов смешанного типа?
10. Какие инструменты используются для диагностики состояния беспилотных воздушных систем?
11. В чем заключается роль технической диагностики в обеспечении надежности полетов беспилотных воздушных судов?
12. Какие преимущества обеспечивает применение диагностических методов при техническом обслуживании беспилотных воздушных систем?
13. Какие вызовы могут возникнуть при использовании данных о состоянии беспилотных воздушных систем для планирования обновлений оборудования?
14. Как эффективность системы управления запасами влияет на оперативность технического обслуживания беспилотных воздушных систем?

15. Какие параметры и данные следует учитывать при создании системы управления запасами для беспилотных воздушных систем?
16. Какие шаги предпринимаются для минимизации времени простоя беспилотных воздушных систем в процессе технического обслуживания?
17. Какие факторы могут повлиять на эффективность калибровки измерительных приборов в условиях использования беспилотных воздушных систем?
18. Какие принципы регулярной калибровки применимы к различным типам измерительных приборов на беспилотных воздушных судах?
19. Какие изменения в плане технического обслуживания могут быть предложены на основе данных о состоянии беспилотных воздушных систем?
20. Как техническая диагностика способствует повышению безопасности полетов беспилотных воздушных судов?

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 дифференцированного зачета – 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, исключая 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/квалификационный экзамен

Назначение оценочных средств для экзамена по профессиональному модулю / квалификационного экзамена:

Оценочные материалы предназначены для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля ПМ.03. «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа».

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

4.4.1. Задание для экзаменуемых

Экзамен включает в себя ответ на три вопроса из списка:

Примерные вопросы экзамена

1. Какие законодательные акты РФ регулируют эксплуатацию беспилотных воздушных судов смешанного типа?
2. Какие основные требования предъявляются к обладателю свидетельства внешнего пилота БАС?
3. Что включает в себя процедура получения разрешения на эксплуатацию беспилотных воздушных судов?
4. Какие обязательные нормы предъявляются к технической документации для БАС в соответствии с законодательством РФ?
5. В чем различие между сегрегированным и несегрегированным воздушным пространством?
6. Какие требования предъявляются к планированию полетов в несегрегированном воздушном пространстве?
7. Каков порядок выполнения полетов в сегрегированном воздушном пространстве?
8. Какие меры безопасности необходимо предпринять при выполнении полетов в различных видах воздушного пространства?
9. Какие виды полетов могут выполняться беспилотными воздушными судами смешанного типа?
10. Какие основные параметры учитываются при планировании длительных автономных полетов БАС?
11. Какие факторы влияют на выбор маршрута полета и времени его выполнения беспилотным воздушным судном?
12. Что представляют собой эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации БАС?
13. Какие основные показатели из эксплуатационных данных необходимо учитывать при планировании полетов?
14. Каково значение знания эксплуатационных данных при проведении технического обслуживания и ремонта БАС?
15. Как система функционального оборудования влияет на летные характеристики беспилотных воздушных судов?

16. Почему центровка играет важную роль при установке полезной нагрузки на беспилотное воздушное судно?
17. Какие меры предусматриваются для коррекции летных характеристик при установке дополнительной полезной нагрузки на БАС?
18. Какие основные аспекты поведения дистанционно пилотируемого воздушного судна в полете следует учитывать?
19. Каковы основные отличия в поведении автономного воздушного судна смешанного типа от дистанционно пилотируемого в полете?
20. Как системы контроля и управления воздействуют на поведение беспилотного воздушного судна при различных метеорологических условиях?
21. Какие основные аспекты человеческого фактора оказывают влияние на безопасность полетов беспилотных воздушных судов?
22. Почему понимание психологических аспектов взаимодействия человека и техники важно для обеспечения безопасности полетов?
23. Каким образом человеческий фактор может привести к возникновению аварийных ситуаций при эксплуатации беспилотных воздушных судов?
24. Какие правила и стандарты обслуживания воздушного движения применимы для минимизации рисков, связанных с человеческим фактором?
25. Какие меры могут быть предприняты для предотвращения ошибок человека при управлении беспилотными воздушными судами?
26. Какие основные элементы включает в себя правила ведения радиосвязи при полетах по правилам визуальных полетов?
27. Какие процедуры следует соблюдать при выполнении радиосвязи в соответствии с правилами полетов по приборам?
28. Что означает фразеология в контексте авиационной радиосвязи? Почему это важно для безопасности полетов?
29. Какие шаги нужно предпринять при потере радиосвязи с беспилотным воздушным судном во время полета?
30. В чем состоит процедура донесения о местоположении беспилотного воздушного судна и как это может быть осуществлено при потере связи?
31. Какие опасные метеорологические условия могут оказать влияние на безопасность полетов беспилотных воздушных судов?
32. Какие меры безопасности можно предпринять при обнаружении опасных метеоусловий во время полета беспилотного воздушного судна?
33. Каковы основные противодействия для управления турбулентностью в следе воздушных судов и их влиянием на беспилотные аппараты?
34. Каким образом беспилотные воздушные суда могут реагировать на аварийные ситуации и какие меры предосторожности следует предпринять?
35. Какие шаги должны быть предприняты, чтобы обеспечить безопасность полетов при обнаружении опасных явлений воздушной среды во время полета беспилотных воздушных судов?
36. Какие основные законодательные акты регулируют безопасность полетов беспилотных воздушных судов?
37. Какие нормативные требования предъявляются к сертификации беспилотных воздушных судов с точки зрения безопасности?
38. Какие меры принимаются в соответствии с законодательством для обеспечения безопасности полетов и контроля за беспилотными воздушными судами?

39. Каким образом правовые нормы регулируют процессы обучения и сертификации пилотов, управляющих беспилотными воздушными судами?

40. Какими способами законодательство регулирует использование беспилотных воздушных судов в общем воздушном пространстве с учетом обеспечения безопасности полетов?

Приложение 1. Форма экзаменационного билета

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»
Уральский лесотехнический колледж

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

ПМ.03. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Что включает в себя процедура получения разрешения на эксплуатацию беспилотных воздушных судов?
2. Каковы основные отличия в поведении автономного воздушного судна смешанного типа от дистанционно пилотируемого в полете?
3. Какие нормативные требования предъявляются к сертификации беспилотных воздушных судов с точки зрения безопасности?

Согласовано

Председатель ЦК _____ / _____
ФИО

Преподаватель _____ / _____
ФИО