

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет среднего профессионального образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
04. Эксплуатация и техническое обслуживание функционального
оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна,
систем передачи и обработки информации, иных электронных и
цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов**

**МДК.04.01 Электронные системы функциональной полезной нагрузки
беспилотного воздушного судна и систем крепления внешних грузов**

Специальность 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Форма обучения очная

Срок получения СПО по ППССЗ 2 года 10 месяцев

Оренбург, 2024 г.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ

№ изменения, дата изменения и № протокола заседания учебно-методической комиссии структурного подразделения СПО, номер страницы с изменением

БЫЛО

СТАЛО

Основание: решение заседания ПЦК от «___» _____ №__ протокола
дата

(подпись)

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов

1.1 Область применения рабочей программы

Программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалиста среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, входящей в укрупненную группу специальностей 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники, по направлению подготовки, в части освоения основного вида деятельности (ВД): эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов, и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 4.1. Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации.

ПК 4.2. Осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза.

ПК 4.3. Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации.

ПК 4.4. Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов.

ПК 4.5. Осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение.

1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля:

С целью овладения указанным видом деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- использования бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, а также системы крепления внешних грузов;
- наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;
- технического обслуживания оборудования, подключения приборов, регистрации необходимых характеристик и параметров, обработки полученных результатов;

– ведения эксплуатационно-технической документации, разработки инструкций и другой технической документации.

уметь:

– использовать системы крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса;

– использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства;

– осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;

– вести эксплуатационно-техническую документацию, разрабатывать инструкции и другую техническую документацию.

знать:

– общие сведения об обслуживаемых беспилотных воздушных судах;

– правила технической эксплуатации, регламенты и технологии обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна;

– состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации;

– методы обработки полученной полетной информации, возможных неисправностей оборудования, способы их обнаружения и устранения;

– методику ведения эксплуатационно-технической документации.

Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

Всего 454 часа, в том числе:

– Общий объем образовательной программы обучающегося 454 часа, включая:

 работа во взаимодействии с преподавателем 404 часа (лекции 88 часов, семинарские занятия 150 часов, курсовое проектирование 20 часов, производственная практика 144 часа, консультации 2 часа);

 самостоятельная работа обучающегося 32 часа;

 промежуточная аттестация 18 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом деятельности (ВД) эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 4.1	иметь практический опыт: - использования бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, а также системы крепления внешних грузов; уметь: - использовать системы крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса; знать: - правила технической эксплуатации, регламенты и технологии обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна.
ПК 4.2	иметь практический опыт: - использования бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, а также системы крепления внешних грузов; уметь: - использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; знать: - состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации.
ПК 4.3	иметь практический опыт: - ведения эксплуатационно-технической документации, разработки инструкций и другой технической документации; уметь: - вести эксплуатационно-техническую документацию, разрабатывать инструкции и другую техническую документацию; знать: - методику ведения эксплуатационно-технической документации;

ПК 4.4	иметь практический опыт: - технического обслуживания оборудования, подключения приборов, регистрации необходимых характеристик и параметров, обработки полученных результатов; уметь: - осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; знать: - методы обработки полученной полетной информации, возможных неисправностей оборудования, способы их обнаружения и устранения.
ПК 4.5	иметь практический опыт: - наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; уметь: - использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; знать: - состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации;
ОК 04	уметь: - вести эксплуатационно-техническую документацию, разрабатывать инструкции и другую техническую документацию; знать: - общие сведения об обслуживаемых беспилотных воздушных судах.

1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля «Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов»

Коды проф. компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Объем образовательной программы)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)							Практика	
			Работа во взаимодействии с преподавателем						Самостоятельная работа обучающегося	Производственная	
			Всего, часов в т.ч. лекций, часов	в т.ч., семинарские занятия, часов	в т.ч., курс. проектир., часов	Консультации, часов	Промежуточная аттестация	Всего, часов	в т.ч., курс. проектир., часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	10	11
ПК 4.1., ПК 4.2., ПК 4.3., ПК 4.4., ПК 4.5, ОК 04.	Раздел 1 Электронные системы функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна и систем крепления внешних грузов	292	260	88	150	20	2		32		-
ПК 4.1., ПК 4.2., ПК 4.3., ПК 4.4., ПК 4.5, ОК 04.	Практика	150	144					6			150
	Экзамен по модулю	12						12			
	ВСЕГО	454	404	88	150	20	2	18	32		150

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю «Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов»

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ) междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемая компетенция
МДК.04.01 Электронные системы функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна и систем крепления внешних грузов			
5 семестр лекции - 42 ч., семинарские занятия - 78 ч., курсовое проектирование - 14 ч., самостоятельная работа - 16 ч.			
Тема 1.1 Бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы	Содержание учебного материала Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза. Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	20	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5 ОК 04
	Семинарские занятия: 1. Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки. 2. Вычислительные устройства и системы, а также систем крепления внешнего груза. 3. Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки.	38	
Тема 1.2 Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем	Содержание учебного материала Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем. Правила технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна. Порядок использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса. Порядок наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне. Порядок ведения эксплуатационно-технической документации и разработки инструкций и другой технической документации.	22	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5 ОК 04
	Семинарские занятия: 1. Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем. 2. Правила технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна. 3. Порядок использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса.	40	

	4. Порядок наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне. 5. Порядок ведения эксплуатационно-технической документации и разработки инструкций и другой технической документации.		
	Курсовое проектирование Порядок закрепления темы курсовой работы. Общие требования по содержанию и оформлению. Проверка плана курсовой работы, подборки необходимой литературы. Анализ параграфов курсовой работы по избранной теме. Подготовка введения и заключения по теме курсовой работы.	14	
	Самостоятельная работа Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза. Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем. Ведение эксплуатационно-технической документации и разработка инструкций и другой технической документации.	16	
6 семестр лекции - 46 ч., семинарские занятия - 72 ч., курсовое проектирование - 6 ч., консультация - 2 ч., самостоятельная работа - 16 ч.			
Тема 1.3 Бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	Содержание учебного материала Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации. Порядок использования бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. Методы обработки полученной полетной информации.	22	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5 ОК 04
	Семинарские занятия: 1. Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации. 2. Порядок использования бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. 3. Методы обработки полученной полетной информации.	34	
Тема 1.4 Техническая эксплуатация бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации,	Содержание учебного материала Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. Возможные неисправности оборудования, способы их обнаружения и устранения. Порядок наладки, настройки, регулировки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. Порядок проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной	24	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5 ОК 04

включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.		
	Семинарские занятия: 1. Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. 2. Возможные неисправности оборудования, способы их обнаружения и устранения. 3. Порядок наладки, настройки, регулировки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. 4. Порядок проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.	38	
	Консультация	2	
	Курсовое проектирование Оформление курсовой работы в соответствии с требованиями по оформлению. Проверка презентации доклада по теме курсовой работы.	6	
	Самостоятельная работа Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации. Методы обработки полученной полетной информации. Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. Возможные неисправности оборудования, способы их обнаружения и устранения.	14	
	Консультации	2	
Производственная практика Виды работ: ПК 4.1: Изучение разновидностей систем крепления внешнего груза. Ознакомление с порядком использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса. Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях. ПК 4.2: Общая подготовка к полетам. Изучение разновидностей полезных нагрузок для БПЛА. Ознакомление с основными типами конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, а также систем расчетов полезной нагрузки. ПК 4.3: Инструктаж по технике безопасности при установке полезной нагрузки. Порядок оформления документации. Ознакомление с основными типами конструкции бортовых систем. ПК 4.4: Ознакомление с порядком проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности. ПК 4.5: Наладка, настройка, регулировка бортовых систем регистрации полетных данных. Обнаружение и устранение неисправности бортовых систем. Изучение бортовых систем регистрации полетных данных, сбор и передача информации,		150	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5 ОК 04

включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. ОК 04: Подготовка к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза. Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов.		
Примерная тематика курсовых работ 1. Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза. 2. Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза. 3. Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем. 4. Правила технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна. 5. Порядок использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса. 6. Порядок наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне. 7. Порядок ведения эксплуатационно-технической документации и разработки инструкций и другой технической документации. 8. Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации. 9. Порядок использования бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. 10. Методы обработки полученной полетной информации. 11. Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. 12. Порядок наладки, настройки, регулировки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. 13. Порядок проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.		

2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, семинарских занятий, лабораторных занятий, групповых индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – Лаборатория дистанционного пилотирования беспилотных воздушных судов:

- Количество посадочных мест–26.
- Стол преподавателя–1шт.
- Стул преподавателя–1шт.
- Ученическая доска– 1шт.
- ноутбук для преподавателя с выходом в сеть "Интернет"
- оборудование: Геоскан Пионер. Комплект для сборки (образовательное БВС мультироторного типа с МВМ до 1 кг);
- Геоскан Пионер – Аккумуляторная батарея;
- Геоскан Пионер - Бортовой модуль УЗ навигации в помещении;
- Геоскан Пионер – Бортовой модуль захвата груза;
- Геоскан Пионер – Камера для фото и видеосъемки;
- Геоскан Пионер – FPV шлем;
- Геоскан Пионер – FPV передатчик;
- Геоскан Пионер - УЗ Система навигации в помещении;
- Геоскан Пионер - Безопасное воздушное пространство (защитная сетка 3х3х3м);
- Геоскан Пионер - Ремкомплект
- Geoscan Lite в комплекте;
- БВС Geoscan Lite;
- Фотокамера Sony ZV-E10 24 Мп, объектив 20 мм;
- Бортовой GNSS-приемник геодезического класса U-blox;
- Радиомодем;
- Зарядное устройство;
- Аккумуляторная батарея (2 шт.);
- Пусковая установка в чехле;
- Транспортировочный защищенный кейс.
- учебно-методическая документация
- технические средства обучения: Программное обеспечение Geoscan Planner; пакет офисных приложений Microsoft «OfficeStandard 2013Russian OLP NL Academic Edition»

Помещение для самостоятельной работы:

- количество посадочных мест–24
- стол преподавателя–1шт.
- стул преподавателя–1шт.
- ученическая доска– 1шт.
- монитор– 1шт.
- системный блок–1шт.
- клавиатура–1шт.

- компьютерная мышь—1 шт.
- сплит-система—1 шт.
- технические средства обучения: пакет офисных приложений Microsoft «Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition»

Читальный зал библиотеки с выходом в сеть Интернет:

- количество посадочных мест—25
- стол преподавателя—1 шт.
- стул преподавателя—1 шт.
- оборудование: переносной проектор ViewSonic – 1 шт., экран – 1 шт., монитор – 7 шт., системный блок – 7 шт., клавиатура – 7 шт., компьютерная мышь—7 шт.
- стеллаж—2 шт.
- сплит-система—1 шт.

технические средства обучения: пакет офисных приложений Microsoft «Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition»

4.2. Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

1. Косачевский, С. Г. Аэродинамика и динамика полета легких самолетов : учебное пособие / С. Г. Косачевский ; под редакцией С. Г. Косачевского. — Ульяновск : УИ ГА, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-7514-0281-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162522> (дата обращения: 01.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кривель, С. М. Динамика полета. Расчет летно-технических и пилотажных характеристик самолета / С. М. Кривель. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 192 с. — ISBN 978-5-507-46004-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292991> (дата обращения: 01.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Шалыгин, А. С. Параметрические методы оптимизации в динамике полёта беспилотных летательных аппаратов : учебное пособие / А. С. Шалыгин, И. Л. Петрова, В. А. Санников. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2010. — 126 с. — ISBN 978-5-85546-578-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64107> (дата обращения: 01.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Системы ориентации и наведения беспилотных летательных аппаратов : учебное пособие / В. В. Лентовский, Т. Н. Князева, А. В. Герт, Л. И. Васильева. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 86 с. — ISBN 978-5-907054-78-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157075> (дата обращения: 01.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

справочные системы

1. ЭБС Издательства «Лань», www.e.lanbook.com
2. ЭБС Юрайт, www.biblio-online.ru
3. Консультант+

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Реализация профессионального модуля ПМ.04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем обеспечивается доступом каждого обучающегося к базе данных в методическом кабинете Факультета СПО и библиотечном фонде ОГАУ. Во время самостоятельной работы обучающиеся обеспечены доступом к интернет ресурсам. Библиотечный фонд, помимо учебной литературы включает официальные, справочно-библиографические и периодические издания.

Для освоения дисциплин профессионального модуля необходимо обязательное освоение следующих дисциплин:

СГЦ.03 Безопасность жизнедеятельности

ОПЦ.07 Информационные технологии в профессиональной деятельности

ОПЦ.09 Основы аэродинамики и динамики полета

ОПЦ.11 Безопасность полетов

МДК.01.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа, обеспечение безопасности полетов

МДК.02.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа, обеспечение безопасности полетов

МДК.03.01 Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов смешанного типа, обеспечение безопасности полетов

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.04 Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем обеспечивается. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы, обязательное прохождение стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а так же общепрофессиональных дисциплин.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«Эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов»

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 4.1 Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации	иметь практический опыт: - использования бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, а также системы крепления внешних грузов; уметь: - использовать системы крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса; знать: - правила технической эксплуатации, регламенты и технологии обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна.	-устный и письменный опрос -тестирование по темам
ПК 4.2 Осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза	иметь практический опыт: - использования бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, а также системы крепления внешних грузов; уметь: - использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; знать: - состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации.	-устный и письменный опрос -тестирование по темам

ПК 4.3 Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации	иметь практический опыт: - ведения эксплуатационно-технической документации, разработки инструкций и другой технической документации; уметь: - вести эксплуатационно-техническую документацию, разрабатывать инструкции и другую техническую документацию; знать: - методику ведения эксплуатационно-технической документации;	-устный и письменный опрос -тестирование по темам
ПК 4.4 Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований законодательства в области обеспечения безопасности полетов	иметь практический опыт: - технического обслуживания оборудования, подключения приборов, регистрации необходимых характеристик и параметров, обработки полученных результатов; уметь: - осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; знать: - методы обработки полученной полетной информации, возможных неисправностей оборудования, способы их обнаружения и устранения.	-устный и письменный опрос -тестирование по темам
ПК 4.5 Осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение	иметь практический опыт: - наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; уметь: - использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; знать: - состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации;	-устный и письменный опрос -тестирование по темам

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверить у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их знаний и умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
---	---------------------------------------	----------------------------------

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	уметь: вести эксплуатационно-техническую документацию, разрабатывать инструкции и другую техническую документацию; знать: общие сведения об обслуживаемых беспилотных воздушных судах.	-устный и письменный опрос -тестирование по темам
---	---	--

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, утвержденным Министерством просвещения Российской Федерации 9 января 2023 года, приказ № 2 и зарегистрированным в Минюсте РФ 13 февраля 2023 года № 72345.

Разработчик: _____ И.В. Попов

