



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА
АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

Выборгский филиал им. С.Ф. Жаворонкова СПбГУ ГА



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала
С.Н. Байжуминов
С.Н. Байжуминов
«21» мая 2024 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ. 04 Эксплуатация и обслуживание функционального
оборудования полезной нагрузки беспилотного
воздушного судна, систем передачи и обработки
информации, а также систем крепления внешних грузов**

название учебной дисциплины

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

(код, наименование специальности)

очная


(форма обучения)

2024 г.

Составлена в соответствии с
требованиями к оценке качества
освоения выпускниками
программы подготовки
специалистов среднего звена по
специальности 25.02.08
*Эксплуатация беспилотных
авиационных систем*

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по
учебной работе

 И.В. Ганьшина

Рассмотрена и рекомендована
методическим советом филиала
для выпускников, обучающихся по
специальности
*25.02.08 Эксплуатация
беспилотных авиационных систем*
Протокол № 4 от «21» мая 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения рабочей программы.....	4
2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля.	4
3. Место профессионального модуля в структуре ППССЗ	5
4. Объем рабочей программы профессионального модуля:.....	6
5. Результаты освоения профессионального модуля	6
6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ..	8
6.1. Тематический план профессионального модуля	8
6.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ).....	9
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение профессионального модуля.....	22
8. Материально-техническое обеспечение профессионального модуля	23
9. Кадровое обеспечение образовательного процесса	23
10. Образовательные и информационные технологии.....	24
11. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)	26
12. Методические рекомендации для обучающихся по освоению профессионального модуля.....	28

1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа ПМ 04. Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, а также систем крепления внешних грузов является частью основной профессиональной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности **25.02.08 Эксплуатация беспилотных систем**, утвержденного приказом Минпросвещения от 09.01.2023 г. № 2, в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, 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.

2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля.

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

иметь практический опыт:

- использовании систем крепления внешнего груза;
- использовании бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации;
- наладке, настройке, регулировке и проверке оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;
- техническом обслуживании оборудования, подключении приборов, регистрации необходимых характеристик и параметров, обработке полученных результатов;
- ведении эксплуатационно-технической документации, разработке 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

3.Место профессионального модуля в структуре ПССЗ

Профессиональный модуль **ПМ 04. Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, а также систем крепления внешних грузов** представляет собой модуль, относящийся к профессиональному циклу.

Профессиональный модуль изучается на базе среднего общего образования на 1 курсе во 2 семестре, 2 курсе 3,4 семестрах

4.Объем рабочей программы профессионального модуля:

всего –**505** часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося –**505** часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **449** часов;

самостоятельной работы обучающегося – **44** часов;

производственная практика – **144** часа.

ПАТТ – **12** часов.

Итоговая аттестация в форме экзамена в 4 семестре, зачет с оценкой 2,3,4 семестрах, зачет с оценкой, и контрольная работа в 4 семестре.

5.Результаты освоения профессионального модуля

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

Код	Наименование результата обучения
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 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
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.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

6.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Учебная, часов	ПАТТ	Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося					Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	вт.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	вт.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	вт.ч., курсовая работа (проект), часов				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
ОК 01-09; ПК 4.1-4.5	МДК. 04.01 «Подготовка авиационного механика по планеру и двигателям»	505	449	253	-	44	-	-	-	-	
	Производственная практика (по профилю специальности),	144	-	-	-	-	-	-	-	144	

	часов) <i>практика</i>)									
	Всего:	649	449	253		44	-	-	12	144

\

6.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
МДК 04.01 Конструкция и техническая эксплуатация полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов по видам авиационных работ			
Тема 1. Бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы	Содержание учебного материала	8	
	Основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	4	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №1 Изучение основных типов конструкций бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №2 Изучение основных типов конструкций бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
Тема 2. Основные понятия, назначение, классификация исполнительных устройств.	Содержание учебного материала	52	
	Основные понятия, назначение, классификация исполнительных устройств. Характеристики исполнительных устройств.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Электромагнитные исполнительные устройства. Электромеханические исполнительные устройства.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Электропривод постоянного тока. Структурные схемы. Характеристики	6	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Электропривод переменного тока. Методы управления. Характеристики.	6	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Элементы гидропривода. Принцип действия, основные характеристики.	6	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
	Основные функциональные схемы гидропривода. Дроссельное и объемное регулирование.	6	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №3 Подключение периферийного оборудования с помощью различных интерфейсов	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №4 Подключение периферийного оборудования с помощью различных интерфейсов	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №5 Настройка параметров периферийных устройств	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №6 Настройка параметров периферийных устройств	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №7 Определение показателей надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых элементов электрооборудования	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №8 Определение показателей надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых элементов электрооборудования	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
Тема 3. Характеристики исполнительных устройств	Содержание учебного материала	56	
	Электروهидравлические рулевые машинки. Методы коррекции динамических характеристик гидропривода.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Пневматические элементы. Классификация, принцип действия, характеристики.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Газовые двигатели. Особенности моделирования исполнительных элементов.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Модели электродвигателей. Выбор модели в зависимости от цели ее создания.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Модели силовых преобразователей. Методы линеаризации. Линеаризованные модели гидравлических устройств.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
	Практические занятия №9 Изучение программного управления систем управления исполнительных устройств и механизмов.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №10 Изучение программного управления систем управления исполнительных устройств и механизмов.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №11 Изучение функциональных схем автоматизации	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №12 Изучение функциональных схем автоматизации	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №13 Изучение аппаратуры управления и защиты электроприводов	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №14 Изучение аппаратуры управления и защиты электроприводов	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №15 Расчёт и построение естественных и искусственных механических и электромеханических характеристик ДПТ независимого и последовательного возбуждения	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №16 Расчёт и построение естественных и искусственных механических и электромеханических характеристик ДПТ независимого и последовательного возбуждения	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
Тема 4. Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем	Содержание учебного материала	94	
	Техническая эксплуатация основных типов конструкций бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
	крепления внешнего груза		
	Нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Правила технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	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.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Порядок наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Порядок ведения эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №17 Изучение документации основных типов конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №18 Изучение документации основных типов конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №19 Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
	Практические занятия №20 Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №21 Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №22 Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №23 Порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №24 Использование 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.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №25 Использование 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.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №26 Использование систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
	использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса.		
	Практические занятия №27 Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №28 Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов.	2	
	Практические занятия №29 Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №30 Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №31 Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №32 Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем на беспилотном воздушном судне.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №33 Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем на беспилотном воздушном судне.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №34 Ведение эксплуатационно-технической документации и разработки инструкций и другой технической документации.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №35 Ведение эксплуатационно-технической документации и разработки инструкций и другой технической документации.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Тема 5. 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	40	
	Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	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.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Методы обработки полученной полетной информации.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №36 Изучение состава, функций и возможностей использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №37 Изучение состава, функций и возможностей использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №38 Использование 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	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №39 Использование 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	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
Практические занятия №40 Обработка полученной полетной информации.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
	Практические занятия №41 Обработка полученной полетной информации.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №42 Обработка полученной полетной информации.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №43 Обработка полученной полетной информации.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
Тема 6. Техническая эксплуатация бортовых систем 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	49	
	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.	6	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Возможные неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, способы их обнаружения и устранения.	6	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	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.	6	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	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.	8	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №44 Наладка, настройка, регулировка 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	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
	<p>Практические занятия №45 Наладка, настройка, регулировка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.</p>	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<p>Практические занятия №46 Подготовка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства к вылету.</p>	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<p>Практические занятия №47 Подготовка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства к вылету.</p>	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<p>Практические занятия №48 Проверка работоспособности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.</p>	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<p>Практические занятия №49 Проверка работоспособности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.</p>	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	<p>Практические занятия №50 Подготовка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного</p>	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
	пространства к вылету.		
	Практические занятия №51 Проверка работоспособности 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	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №52 Обнаружение и устранение неисправностей 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.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №53 Обнаружение и устранение неисправностей 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.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №54 Обнаружение и устранение неисправностей бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства на беспилотном воздушном судне.	2	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5
	Практические занятия №55 Обнаружение и устранение неисправностей бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства на беспилотном	1	ОК 01-09 ПК 4.1-4.5

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
	воздушном судне.		
Итоговое занятие	Обобщение изученного материала	2	
Экзамен		4	
	Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся	44	
ВСЕГО:		349	
ПП 04 Производственная практика			
Тема 1. Техническая эксплуатация бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем	<p>Виды работ:</p> <p>Подготовка к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза</p> <p>Подключение приборов, регистрация характеристик и параметров и обработка полученных результатов.</p> <p>Наладка, настройка, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне.</p>	72	ПК 4.1-4.5
Раздел 2. Техническая эксплуатация бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства	<p>Использование бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.</p> <p>Обработка полученной полетной информации.</p> <p>Наладка, настройка, регулировка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.</p> <p>Обнаружение и устранение неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.</p> <p>Проверка бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и</p>	72	ПК 4.1-4.5

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
	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.		
	ВСЕГО	144	
Всего: МДК 04.01: 349=305 (196+109)+44; производственная практика -144 час. ИТОГО: 505 часов.			
Экзамен (квалификационный) по ПМ.04			

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение профессионального модуля

Основные источники:

Петраш В.Я. Формирование модульного ряда программных фрагментов расчета массы и размеров беспилотных летательных аппаратов [Электронный ресурс] : Учеб. Пособие. – М.: Изд-во МАИ, 2021. – 84с.: ил. Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/207491#2>

Создание и обработка проекта беспилотного летательного аппарата на цифровой фотограмметрической системе PHOTOMOD : методические указания по изучению междисциплинарного курса / Е.Р. Бабеева, Н.П. Староста [Электронный ресурс] – Новосибирск : СГУГиТ, 2022. – 32 с. Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/317549#2>

Дополнительные источники:

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, 2024. — 191 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10061-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541222> (дата обращения: 22.05.2024).
2. Геоинформационные системы и радиотехнические средства систем управления воздушным движением / В.Б. Андриенко [и др.] [Электронный ресурс] ; под. Ред. Ю.В. Иванова; Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2021. – 164. Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/64096#2>.
3. Стогний, В. В. Аэрогеофизика : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Стогний. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15365-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544227> (дата обращения: 22.05.2024).

4. Устойчивость динамических систем автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.С. Шалыгин, В.А. Санников; Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2018. – 162 с. Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/75170#3>

8. Материально-техническое обеспечение профессионального модуля

Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

1. Кабинеты:

- приборного и электрорадиотехнического оборудования

2. Лаборатории:

- приборного и электрорадиотехнического оборудования

3. Тренажеры, тренажерные комплексы:

- симулятор рабочего места оператора наземных средств управления

БЛА;

- станция внешнего пилота;

4. Беспилотные воздушные суда;

5. Средства технического обслуживания;

6. Технические средства и программное обеспечение для обработки полётной информации.

7. Оснащенные базы практики, в соответствии с п. 6.1.2.3 Примерной программы по специальности. 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

9. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):

наличие высшего профессионального образования, соответствующего

профилю модуля ПМ.04 Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, а также систем крепления внешних грузов. Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов.

Мастера: наличие 5-6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1 -го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

10.Образовательные и информационные технологии

В рамках изучения профессионального модуля предполагается использовать следующие образовательные технологии :

- технология развития критического мышления;
- технология активного обучения;
- информационно-коммуникационная технология.

Технология развития критического мышления - в основу технологии положен базовый дидактический цикл, состоящий из трёх этапов (стадий):

Первая стадия – «вызова», во время которой у обучающихся активизируются имевшиеся ранее знания, пробуждается интерес к теме, определяются цели изучения предстоящего учебного материала.

Вторая стадия – «осмысления» - содержательная, в ходе которой и происходит непосредственная работа студента с текстом, причём работа направленная , осмысленная. При этом понятие «текст» трактуется весьма широко: это и письменный текст, и речь преподавателя, и видео материал.

Третья стадия – стадия «рефлексии» - размышления. На этом этапе обучающейся формирует личностное отношение к тексту и фиксирует его или с помощью собственного текста, или своей позиции в дискуссии. Именно здесь происходит активное переосмысление собственных представлений с

учётом вновь приобретённых знаний.

Технология активного обучения – одна из немногих возможностей значительно повысить эффективность образовательного процесса. Активные методы обучения – это методы обучения, которые побуждают обучающихся к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения материалом. Они ориентированы на самостоятельное добывание студентами знаний, на активизацию их познавательной деятельности, развитие мышления, формирование практических умений и навыков. Особенность активных методов обучения в том, что в их основе заложено побуждение к практической и мыслительной деятельности.

В настоящее время активные методы обучения подразделяются на две группы: неимитационные и имитационные методы. Неимитационные методы обучения характеризуются: отсутствием модели изучаемого процесса, коммуникациями в режиме «вопрос–ответ». Неимитационные методы включают в себя следующие:

-беседа (интеллектуальная, эвристическая, проблемная); -лекция (бинарная, лекция–консультация, лекция–«провокация», и др.); -семинар (интеллектуальный штурм, взаимообучение, «чистая страница», «дискуссия» и др.).

Информационно-коммуникационная технология - изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, возможности ИНТЕРНЕТ.

Самостоятельная работа по данной дисциплине предусмотрена по всем разделам учебной дисциплины. Целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и закрепление полученных теоретических знаний, их расширение и углубление, развитие познавательных, творческих способностей, самостоятельности и ответственности.

Самостоятельная работа включает использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета, работа с учебной, специальной литературой.

11. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)

Результаты (освоенные общие 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	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация интереса к своей будущей профессии - проявление познавательной активности и творческого интереса к полученной специальности - выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области профессиональной деятельности; - оценка эффективности и качества выполнения. 	<ul style="list-style-type: none"> - оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы: собеседование, дискуссии, анкетирование, решение проблемных, ситуационных задач, устные ответы по темам; - письменные контрольные работы; - тесирование; - оценка результатов работы с электрическими схемами; - защита отчётов по практическим работам; - дифференцированный зачет; - экзамен.
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.	<ul style="list-style-type: none"> - обоснованность постановки цели и выбора методов и способов выполнения задания - решения в стандартных и нестандартных условиях профессиональных задач в области выбранной деятельности; - выбор способа решения проблемы в соответствии с заданными критериями; - анализ возникаемых рисков и способов их предотвращения и нейтрализации. 	
ПК 4.3 Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации	<ul style="list-style-type: none"> - адекватность результатов самооценки реальной ситуации - понимание меры ответственности за результаты собственной деятельности - эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая 	
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	<ul style="list-style-type: none"> - правильность выбранных решений для коррекции собственной деятельности - понимание меры ответственности за результаты собственной деятельности - эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая 	
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.	<ul style="list-style-type: none"> - адекватность результатов самооценки реальной ситуации - понимание меры ответственности за результаты собственной деятельности - эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая 	

	<p>электронные. эффективный поиск необходимой</p> <p>-правильность отбора и сравнения материала из нескольких источников.</p> <p>-аргументация выбора информационных продуктов и ресурсов для использования в профессиональной деятельности</p> <p>- применение ПК для обработки результатов диагностирования, ведения установленной технической отчетной документации.</p> <p>-рациональность выбора информационно- коммуникационных технологий;</p> <p>-эффективность использования полученной информации в профессиональной деятельности</p> <p>- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами п/о в ходе обучения.</p> <p>-самоанализ и коррекция результатов собственной работы</p> <p>-уважение права других участников производственного процесса;</p> <p>-конструктивность разрешения межличностных конфликтов, возникших в процессе деятельности;</p> <p>-коммуникативность в общении с коллегами, руководством;</p> <p>- самоанализ и коррекция результатов собственной работы</p> <p>- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля;</p> <p>- осознание необходимости повышения квалификации;</p> <p>-анализ собственных</p>	
--	---	--

	мотивов, касающихся самообразования; -определение задач профессионального и личностного развития.	
--	--	--

12. Методические рекомендации для обучающихся по освоению профессионального модуля

Методика преподавания дисциплины ПМ.04 Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, а также систем крепления внешних грузов, характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей профессионального модуля, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения.

Учебные занятия начинаются и заканчиваются поврени в соответствии с утвержденным режимом филиала в аудиториях согласно семестровым расписаниям теоретических занятий. На занятиях, предусмотренных расписанием, обязаны присутствовать все обучающиеся.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам. Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах. Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития. Именно на лекции

формируется научное мировоззрение обучающегося, закладываются теоретические основы фундаментальных знаний, стимулируется его активная познавательная деятельность, решается целый ряд вопросов воспитательного характера.

Практические занятия проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков при решении управленческих задач. Основным содержанием этих занятий является практическая работа каждого обучающегося. Назначение практических занятий – закрепление, углубление и комплексное применение на практике теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся в решении практических задач. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности. Практические занятия проводятся по наиболее сложным вопросам дисциплины и имеют целью углубленно изучить ее содержание, привить обучающимся навыки самостоятельного поиска и анализа информации, умение делать обоснованные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение. Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде рубежного контроля во 2,3 семестре. К моменту сдачи промежуточной аттестации должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Промежуточная аттестация позволяют оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и примерной основной образовательной программой по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Разработчики:

Выборгский филиал

им. С.Ф. Жаворонкова СПбГУ ГА преподаватель Банников Д.В.

Эксперты:

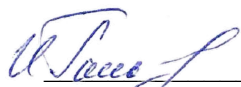
(место работы)

(занимаемая должность)

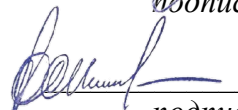
(подпись, инициалы, фамилия)

Программа согласована:

Руководитель ППСЗ
Заместитель директора по учебной работе

 / И.В. Ганьшина/
подпись ФИО

Директор Филиала

 / С.Н. Байжуминов/
подпись ФИО