

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Владивостокский государственный университет»
Филиал ФГБОУ ВО ВВГУ в г. Артеме

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.15 Ремонт бортовой электрической сети

программы подготовки специалистов среднего звена
специальность

25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов

Форма обучения: очная

Артем 2026

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.15 Ремонт бортовой электрической сети разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 08 февраля 2024 № 80, примерной образовательной программой.

Разработчик: И.А. Климов, преподаватель филиала ВВГУ в г. Артеме

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от «25» марта 2026 г.

Председатель ЦМК  И.А. Климов

СОДЕРЖАНИЕ

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

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина ОП.15 «Ремонт бортовой электрической сети» входит в обязательную часть общепрофессионального цикла учебного плана основной профессиональной образовательной программы по специальности 25.02.03 «Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов», разработанной в соответствии с ФГОС СПО.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области технического обслуживания, диагностики и ремонта электрических систем воздушных судов, обеспечивающих безопасную и эффективную работу электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов.

По итогам освоения дисциплины, обучающиеся должны продемонстрировать результаты обучения, соотнесённые с результатами освоения ООП СПО, приведенные в таблице.

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 1.2	-выполнять настройки, регулировки и проверки работоспособности оборудования и систем в лабораторных условиях и на объектах в соответствии с действующими нормативными документами; осуществлять настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на воздушных судах; -проводить техническое обслуживание оборудования, подключать приборы, регистрировать необходимые характеристики и параметры и проводить обработку полученных результатов; -изучать с целью использования в работе справочную и специальную литературу; -оформлять техническую документацию.	-правила настройки, регулировки и проверки работоспособности оборудования и систем в лабораторных условиях и на объектах; -принципы построения электрооборудования, приборного и радиоэлектронного оборудования воздушных судов; -принципиальные и электрические схемы, конструкцию узлов и элементов электрооборудования, приборного и радиоэлектронного оборудования; -физические принципы работы, технические характеристики, область применения электрооборудования, приборного и радиоэлектронного оборудования; -современные методы технического обслуживания; -ресурс- и энергосберегающие технологии использования электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов;	-настройки, регулировки и проверки работоспособности оборудования и систем в лабораторных условиях и на объектах под руководством авиационного техника по авиационному и радиоэлектронному оборудованию по всем видам технического обслуживания.

		-состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности техника	
ПК 1.6	-выполнять работу по технической эксплуатации бортовых средств регистрации полётных данных, проведению мероприятий по повышению надежности оборудования в соответствии с действующими нормативными документами; -осуществлять, настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на воздушных судах; -проводить техническое обслуживание оборудования, подключать приборы, регистрировать необходимые характеристики и параметры и проводить обработку полученных результатов; -изучать с целью использования в работе справочную и специальную литературу; -оформлять техническую документацию.	-правила технической эксплуатации, регламенты и технологию обслуживания; -принципы построения автоматических устройств бортовых средств регистрации полётных данных воздушных судов; -принципиальные и электрические схемы, конструкцию элементов бортовых средств регистрации; -физические принципы работы, технические характеристики, область применения бортовых средств регистрации полётных данных; -современные методы технического обслуживания; -ресурс- и энергосберегающие технологии использования бортовых средств регистрации полётных данных; -возможные отказы и неисправности оборудования, способы их обнаружения и устранения; -правила ведения и оформления технической документации.	-технического обслуживания под руководством авиационного техника по авиационному и радиоэлектронному оборудованию по всем видам технического обслуживания бортовых средств регистрации полётных данных.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	85
– лекции	30
– практические занятия	45
– самостоятельная работа	10
– промежуточная аттестация – Дифференцированный зачет	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные занятия и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды формируемых компетенций
1	2	3	4
Тема 1. Введение	Содержание учебного материала	4	ПК 1.2 ПК 1.6
	Общие сведения об оборудовании воздушного судна. Меры безопасности при выполнении работ на воздушном судне. Средства наземного обслуживания общего и специального применения. Инструмент. Порядок клеймения инструмента	2	
	Практическое занятие №1. Изучение инструмента по приборному и электрооборудованию.	2	
Тема 2. Организация слесарных работ	Содержание учебного материала	4	
	Правила техники безопасности при слесарных работах. Режим труда. Санитарно-гигиенические условия труда. Организация рабочего места слесаря: устройство и назначение слесарного верстака, параллельных тисков, измерительного и разметочного инструмента, защитного экрана. Правила освещения рабочего места	2	ПК 1.2 ПК 1.6
	Практическое занятие №2. Измерение наружных поверхностей штанген-циркулем и микрометром.	2	
Тема 3. Подготовительные операции слесарной обработки	Содержание учебного материала	8	
	Последовательность слесарных операций в соответствии с характеристиками применяемых материалов и требуемой формой изделий. Приёмы выполнения общеслесарных работ (по видам). Требования к качеству обработки деталей. Плоскостная разметка. Общие понятия. Приспособления и инструменты для плоскостной разметки. Подготовка к разметке и приемы плоскостной разметки. Нанесение разметочных линий. Рубка металла. Общие понятия и сущность процесса рубки металла.	2	
	Инструменты для рубки и их заточка. Процесс рубки. Приемы рубки. Механизация рубки. Правка и рихтовка металла. Общие сведения. Правка металла холодным способом. Гибка металла. Гибка деталей из листового и полосового металла. Резка металла. Сущность процесса.		
	Практическое занятие №3. Правила выполнения приёмов разметки.	2	
	Практическое занятие №4. Ознакомление с инструментами и приспособлениями, оборудованием, применяемых при гибке, резке металла. Расчёт длины заготовки для последующей гибки.	2	
	Практическое занятие № 5 Резка ручными ножницами. Резка ножовкой круглого, квадратного и листового металла.	2	
Тема 4. Размерная слесарная обработка	Содержание учебного материала	6	ПК 1.2 ПК 1.6
	Опиливание металла. Сущность процесса. Напильники и их классификация. Сверление. Сущность процесса. Сверла. Затачивание спиральных сверл. Ручное и механизированное сверление. Сверлильные станки. Нарезание резьбы. Понятие о резьбе. Основные элементы и профили резьб. Инструменты. Нарезание внутренней и наружной резьбы. Клепка. Общие сведения. Типы заклепок. Виды заклепочных соединений. Применяемый инструмент. Ручная клепка. Механизация клепки. Машинная клепка. Чеканка.	2	
	Практическое занятие №6. Ознакомление с инструментами, приспособлениями для опилования; Ознакомление с инструментами, приспособлениями для сверления и обработки отверстий; Виды и причины возникновения брака при клёпке.	2	
	Практическое занятие № 7 Инструменты. Нарезание внутренней и наружной резьбы	2	
Тема 5. Электромонтажные работы	Содержание учебного материала	8	
	Понятие электромонтажных работ. Меры безопасности при эксплуатации и ремонте бортовых электрических сетей.	2	

	Требования по организации рабочего места по ремонту бортовых электрических сетей. Виды бортовых электрических сетей. Состав БЭС. Монтажное установочное оборудование. Система маркировки проводов. Техническая документация на электромонтажные работы. Электромонтажные инструменты и приспособления.		
	Практическое занятие №8. Изучение правил электромонтажного инструмента и приспособлений.	2	
	Практическое занятие №9. Изучение правил пользования электромонтажным инструментом и приспособлениями.	2	
	Практическое занятие №10 Техническая документация на электромонтажные работы. Электромонтажные инструменты и приспособления.	2	
Тема 6 Материалы для электромонтажных работ	Содержание учебного материала	6	ПК 1.2 ПК 1.6
	Марки и виды проводов и кабелей. Электроизоляционные трубки; скобы, пряжки, перфорированные ленты, обмоточные ткани. Уплотнители из Р.ЭТСАР. Элементы крепления и защиты: лотки, короба, фитинги, подвески.	2	
	Практическое занятие №11. Исследование марок проводов и определение области применения.	2	
	Практическое занятие № 12 Уплотнители из Р.ЭТСАР.	2	
Тема 7. Лужение и пайка.	Содержание учебного материала	8	ПК 1.2 ПК 1.6
	Облуживание проводов с медной жилой. Пайка проводов с медной жилой к контактам штепсельных разъемов. Защита паяных соединений с контактами и выводами БЭС. Пайка проводов с медной жилой в наконечники. Пайка проводов с алюминиевой жилой в медные наконечники.	2	
	Практическое занятие №13. Пайка проводов с медной жилой к контактам штепсельных разъемов.	2	
	Практическое занятие №14. Пайка проводов с медной жилой в наконечники.	2	
	Практическое занятие №15 Пайка проводов с алюминиевой жилой в медные наконечники	2	
Тема 8. Монтаж соединительных элементов	Содержание учебного материала	8	
	Заделка запасных и отключаемых проводов. Вязка электрических жгутов. Защита электрических жгутов. Защита электрических жгутов. Заделка жгутов и кабелей в штепсельные разъемы Герметизация заделок проводов в штепсельные разъемы. Присоединение минусовых проводов к корпусу летательного аппарата. Заделка проводов в муфты сращивания методом обжатия. Заделка жгутов и кабелей в электрические соединители аэродромного питания. Монтаж жгутов на борту ВС. Повреждения БЭС не требующие ремонта. Экранирование и металлизация БЭС. Сращивание токоведущих жил проводов. Ремонт жил и изоляции проводов. Ремонт экранирующей оплетки проводов.	2	
	Практическое занятие №16. Заделка проводов в муфты сращивания методом обжатия. Заделка жгутов и кабелей в штепсельные разъемы	2	
	Практическое занятие № 17. Ремонт экранирующей оплетки проводов.	2	
	Практическое занятие №18 Монтаж жгутов на борту ВС.	2	
Тема 9. Операция склеивание	Содержание учебного материала	4	ПК 1.2 ПК 1.6
	Значение операции склеивания при выполнении электромонтажных работ.	2	
	Практическое занятие №19. Технология склеивания. Марки клеев. Технические требования к качеству клеевых соединений	2	
Тема 10. Сборка и монтаж штепсельных разъёмов	Содержание учебного материала	6	
	Разъемные электрические соединения. Типы, конструкция и маркировка.	2	
	Контровка и пломбирование штепсельных разъемов различных типов.		
	Практическое занятие №20. Разъемные электрические соединения	2	
	Практическое занятие № 21 Технология выполнения контровки штепсельных разъемов	2	

Тема 11.	Содержание учебного материала	2	
Бортовая электрическая сеть вертолета Ми-8Т.	Общие сведения об электрооборудовании ВС. Элементы бортовой электрической сети. Провода. Защитная и коммутационная аппаратура. Приборы контроля работы бортовой электрической сети. Распределительные шины и устройства.	2	
Тема 12. Техническое обслуживание бортовой электрической сети вертолета Ми-8Т.	Содержание учебного материала	5	ПК 1.2 ПК 1.6
	Меры безопасности при выполнении работ. Инструмент, расходные материалы, используемые при техническом обслуживании (ТО) источников электроэнергии. Техническое обслуживание бортовой электрической сети и ее элементов. Вертолётные электрические провода, распределительные коробки (РК), распределительные устройства (РУ). Размещение, особенности монтажа защиты, коммутационной аппаратуры, аппаратуры управления.	2	
Итоговое занятие	Практическая работа № 22 Тестирование Обобщение изученного материала	3	ПК 1.2 ПК 1.6
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <ul style="list-style-type: none"> - составление памятки: Правила техники безопасности при выполнении электромонтажных работ. -подготовить сообщение, презентацию на одну из предложенных тем: Пайка мягкими припоями. <p>Инструменты для выполнения пайки мягкими припоями. Паяльники периодического нагрева</p> <p>Паяльники непрерывного нагрева</p> <p>Пайка твердыми припоями</p> <p>Соединение алюминиевых жил, кабелей сечением не более 16 мм²</p> <p>систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, интернет-ресурсов;</p> <ul style="list-style-type: none"> -подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчётов практических занятий и лабораторных работ и подготовка к их защите. -выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, рефератов, презентаций) по темам предложенным преподавателем. - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, интернет-ресурсов; -подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчётов практических занятий и лабораторных работ и подготовка к их защите. -выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, рефератов, презентаций) по темам предложенным преподавателем. <p>Изучение конструкции источников электрической энергии постоянного тока.</p> <p>Изучение конструкции источников электрической энергии переменного тока</p>	8	
Консультации при подготовке к зачету		4	
Зачет с оценкой		2	
Всего:		85	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Кабинет общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей.

Основное оборудование: Количество посадочных мест - 25 шт., комплект мебели (стол и стул) для преподавателя - 1 шт., мультимедийное оборудование 1 шт., экран - 1шт, проектор - 1 шт, доска маркерная, экран, стенды - 4 шт.

Программное обеспечение: MS Windows7 Pro SP1 64-bit Russian OEM; Microsoft Office Prof Plus 2007 Rus; Google Chrome, свободное; Adobe Acrobat Reader, свободное; Adobe Flash Player, свободное; 7-Zip 18.01 (x64), свободное.

Лаборатория электротехники, приборов и электрооборудования летательных аппаратов.

Основное оборудование: Количество посадочных мест - 16 шт., комплект мебели (стол и стул) для преподавателя - 1 шт., мультимедийное оборудование - 1 шт., доска маркерная, экран, оборудование для проведения лабораторных занятий (оптика, динамика, электростатика) в комплекте – 15 шт., стационарный лабораторный стенд по электротехнике - 4 шт., тренажер самолета А320 - 1 шт., стенд для проверки авиационных приборов, стенд для проверки бортовых пилотажно-навигационных комплексов, образцы технической документации, макеты генераторов, двигателей, преобразователей, коммутационной и защитной аппаратуры.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office ProPlus 2010, Russian Acdmc; СПС КонсультантЮрист: Версия Проф; Adobe Acrobat Reader; Google Chrome; Adobe, Flash Player; 7-Zip 18.01 (x64).

Помещение для самостоятельной и воспитательной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Основное оборудование: Рабочие места на базе компьютерной техники с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВВГУ: комплекты учебной мебели (столы и стулья) – 20 шт., персональные компьютеры (облачные мониторы) - 20 шт; доска маркерная - 1шт., телевизор LG 60 дюймов на подставке с колесиками.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office ProPlus 2010 Russian Acdmc; СПС КонсультантЮрист: Версия Проф; Adobe Acrobat Reader; Google Chrome; Adobe Flash Player; 7-Zip 18.01 (x64).

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд ВВГУ укомплектован печатными и электронными изданиями.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Основная литература

1. Корабейников, Д. Н. Основы обеспечения надежности авиационной техники в процессе эксплуатации : учебное пособие / Д. Н. Корабейников, В. А. Ренкавик. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176542>.

2. Шишмарёв, В. Ю. Технические измерения и приборы: учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв.— 3-е изд., перераб. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2019.— 377 с.— (Профессиональное образование).— ISBN 978-5-534-11997-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. —URL:<http://biblio-online.ru/bcode/447966>.

Дополнительная литература

Савич, Е. Л. Технология обслуживания транспортных средств : учебное пособие / Е. Л. Савич, А. С. Гурский, Е. А. Лагун. — Минск : РИПО, 2021. — 539 с. — ISBN 978-985-7253-70-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/194995>

Электронные ресурсы

1. Информационно-справочная система «Консультант Плюс» — <http://www.consultant.ru/>
2. Профессиональная база данных: "Открытая база ГОСТов"/ Режим доступа: <http://standartgost.ru/>, доступ свободный
3. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/>
4. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <https://znanium.com/>
5. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" - Режим доступа: <https://urait.ru/>
6. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
7. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина (база данных различных профессиональных областей) Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>, доступ свободный

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Начиная изучение дисциплины, студенту необходимо:

- ознакомиться с программой, изучить список рекомендуемой литературы;
- внимательно разобраться в структуре курса, в системе распределения учебного материала по видам занятий, формам контроля, чтобы иметь представление о курсе в целом.

Самостоятельная работа студентов (СРС) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности. Кроме того, для расширения и углубления знаний по дисциплине целесообразно использовать: публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеках вуза. Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекций и практических занятий, выполнение аттестационных мероприятий, эффективную самостоятельную работу.

4.1 Методические рекомендации обучающимся по обеспечению самостоятельной работы

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации, закрепления, углубления и расширения теоретических знаний и практических умений, приобретаемых студентами в ходе аудиторных занятий; формирования умений использовать специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся; формирования самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развития исследовательских умений.

Для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине необходимо отвечать на вопросы для самоконтроля. Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Студент должен четко уяснить, что именно с лекции начинается его подготовка к практическому занятию. Вместе с тем, лекция лишь организует

мыслительную деятельность, но не обеспечивает глубину усвоения программного материала.

При подготовке к практическому занятию особое внимание необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. В процессе подготовки рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Перед консультацией, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на самостоятельную проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение тестов, кейсовых заданий, самостоятельное изучение некоторых разделов курса. Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия в форме презентационных материалов, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие темам лекций.

4.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знать: назначение и применение слесарного инструмента; правила техники безопасности при слесарномеханической обработке материалов; правила выполнения электромонтажных работ; инструмент и материалы для выполнения электромонтажных работ, порядок и последовательность их выполнения; правила безопасности при эксплуатации электроустановок; принцип работы функциональных систем;	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. обоснованность постановки цели и выбора методов и способов выполнения задания решения в стандартных и нестандартных условиях профессиональных задач в области	Экспертное наблюдение и оценивание знаний на теоретических и практических занятиях. Оценка письменных практических заданий. Устный опрос Тестирование Ответы на промежуточной аттестации

<p>правила технической эксплуатации, технологию технического обслуживания, методы обнаружения и устранения простых отказов и неисправностей;</p> <p>инструкции по эксплуатации контрольнопроверочной аппаратуры(КПА), инструмента и приспособлений;</p> <p>правила охраны труда и противопожарной защиты;</p> <p>общие сведения о конструкции элементов приборов и электрооборудования обслуживаемых типов летательных аппаратов и ВС, правила пользования их техническими, описаниями и схемами.</p>	<p>выбранной деятельности;</p> <p>выбор способа решения проблемы в соответствии с заданными критериями;</p> <p>анализ возникаемых рисков и способов их предотвращения и нейтрализации.</p> <p>адекватность результатов самооценки реальной ситуации</p> <p>правильность выбранных решений для коррекции собственной деятельности</p> <p>понимание меры ответственности за результаты собственной деятельности</p> <p>эффективный поиск необходимой информации;</p> <p>использование различных источников</p>	
<p>Уметь</p> <p>выполнять плоскостную разметку, рубку, правку, резание и опилование металлов; сверление отверстий и нарезание резьбы на стержнях и в отверстиях;</p> <p>составлять электромонтажную схему по электрической схеме изделия;</p> <p>выполнять пайку и заделку проводов, кабелей и жгутов;</p> <p>производить навесной и печатный монтаж;</p> <p>производить измерения электрических параметров;</p> <p>проводить смотровые работы по проверке внешнего состояния и крепления узлов и элементов электрооборудования и приборов;</p> <p>обеспечивать соблюдение техники безопасности на производственном участке</p>		

Для оценки достижения запланированных результатов обучения по дисциплине разработаны контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, которые прилагаются к рабочей программе дисциплины.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Владивостокский государственный университет»
филиал ФГБОУ ВО ВВГУ в г. Артеме

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
по учебной дисциплине

ОП.15 Ремонт бортовой электрической сети

программы подготовки специалистов среднего звена

**25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и
пилотажно-навигационных комплексов**

Форма обучения: очная

Артем 2026

1 Общие сведения

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.15 Ремонт бортовой электрической сети.

ФОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине, которая проводится в форме дифференцированного зачёта или экзамена.

2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие результаты освоения образовательной программы

Код ОК, ПК	Код результата обучения	Наименование результата обучения
ПК 1.2 ПК 1.6	31	общие сведения о конструкции элементов приборов и электрооборудования обслуживаемых типов летательных аппаратов и ВС, правила пользования их техническими, описаниями и схемами
	32	назначение и применение слесарного инструмента
	33	правила техники безопасности при слесарномеханической обработке материалов
	34	правила выполнения электромонтажных работ
	35	инструмент и материалы для выполнения электромонтажных работ, порядок и последовательность их выполнения;
	36	правила безопасности при эксплуатации электроустановок
	37	принцип работы функциональных систем
	38	правила технической эксплуатации, технологию технического обслуживания, методы обнаружения и устранения простых отказов и неисправностей
	39	инструкции по эксплуатации контрольнопроверочной аппаратуры(КПА), инструмента и приспособлений
	310	правила охраны труда и противопожарной защиты
	У1	выполнять плоскостную разметку, рубку, правку, резание и опилование металлов; сверление отверстий и нарезание резьбы на стержнях и в отверстиях
	У2	составлять электромонтажную схему по электрической схеме изделия
	У3	выполнять пайку и заделку проводов, кабелей и жгутов
	У4	производить навесной и печатный монтаж
	У5	производить измерения электрических параметров
	У6	проводить смотровые работы по проверке внешнего состояния и крепления узлов и элементов электрооборудования и приборов
	У7	обеспечивать соблюдение техники безопасности на производственном участке

3 Описание процедуры оценивания

Результаты обучения по дисциплине, уровень сформированности компетенций оцениваются по четырём бальной шкале оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (по бальной системе. Максимальная сумма баллов по дисциплине равна 100 баллам.)

Текущая аттестация по дисциплине проводится с целью систематической проверки достижений обучающихся. Объектами оценивания являются: степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, качество выполнения самостоятельной работы, учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

При проведении промежуточной аттестации оценивается достижение студентом запланированных по дисциплине результатов обучения, обеспечивающих результаты освоения образовательной программы в целом. Оценка на зачете / экзамене выставляется с учетом оценок, полученных при прохождении текущей аттестации.

Критерии оценивания устного ответа

(оценочные средства: собеседование, устное сообщение, диспут, дискуссия, коллоквиум)

5 баллов - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

4 балла - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

3 балла – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

2 балла – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Критерии оценивания письменной работы

(оценочные средства: реферат, эссе, конспект, контрольная работа, расчетно-графическая работа, письменный отчет по лабораторной работе, портфолио, доклад (сообщение), в том числе выполненный в форме презентации, творческое задание, курсовая работа).

5 баллов - студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Проблема раскрыта полностью, выводы обоснованы. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент владеет навыком самостоятельной работы по заданной теме; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графическая работа оформлена правильно.

4 балла - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Проблема раскрыта. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

3 балла – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

2 балла - работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Проблема не раскрыта. Выводы отсутствуют. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Критерии оценивания тестового задания

Оценка	<i>Отлично</i>	<i>Хорошо</i>	<i>Удовлетворительно</i>	<i>Неудовлетворительно</i>
Количество правильных ответов	91 % и \geq	от 81% до 90,9 %	не менее 70%	менее 70%

Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене

(оценочные средства: устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных разноуровневых задач и заданий, комплексная расчетно-графическая работа, творческое задание, кейс-задача, портфолио, проект и т.п.)

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенций
«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на продвинутом уровне: обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на пороговом уровне: имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового: выявляется полное или практически полное отсутствие знаний значительной части программного материала, студент допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, умения и навыки не сформированы.

4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

ЧАСТЬ 1. 40 вопросов с развернутыми ответами

1. **Что такое бортовая электрическая сеть (БЭС)?**
Это совокупность проводов, распределительных устройств, защитной и коммутационной аппаратуры, предназначенная для передачи электроэнергии от источников к потребителям.
2. **Основные причины повреждения бортовых проводов?**
Механические воздействия (трение, перегибы), термическое старение изоляции, воздействие агрессивных жидкостей (масло, керосин) и электрохимическая коррозия.
3. **В чем заключается визуальный контроль жгутов?**
Проверка отсутствия потертостей, повреждений защитной оплетки, надежности крепления хомутов (отбортовок) и отсутствия натяжения проводов.
4. **Что такое металлизация самолета?**
Преднамеренное соединение всех металлических частей планера и оборудования в единую электрическую цепь для выравнивания потенциалов и защиты от помех.
5. **Требования к радиусу изгиба жгутов?**
Радиус изгиба должен быть не менее 3–10 диаметров жгута (зависит от типа провода), чтобы исключить повреждение жил и изоляции.
6. **Для чего проводится прозвонка цепей?**
Для проверки целостности провода (отсутствия обрыва) и правильности его подсоединения согласно электросхеме.
7. **Порядок измерения сопротивления изоляции.**
Проводится с помощью мегомметра при обесточенной сети. Измеряется сопротивление между жилой и «массой» или между соседними жилами.
8. **Что такое «переходное сопротивление» контакта?**
Сопротивление, возникающее в месте стыка двух проводников. При его росте контакт нагревается, что может привести к пожару.
9. **Методы восстановления поврежденной изоляции.**
Использование термоусадочных трубок, изоляционных лент, соответствующих марке провода, или замена участка провода.
10. **Особенности ремонта экранированных проводов.**
Необходимо восстановить целостность экрана (плетенки) путем сращивания и обеспечить его надежное заземление.
11. **Что такое маркировка проводов и её значение?**
Нанесение буквенно-цифрового кода на изоляцию через определенные интервалы для идентификации провода по схеме при ремонте.
12. **Правила монтажа штепсельных разъемов (ШР).**
Обеспечение чистоты контактов, отсутствие люфта штырей, правильная разделка проводов и установка резиновых уплотнителей (сальников).
13. **Как устраняется коррозия в распределительных коробках?**
Механическая зачистка, промывка спирто-бензиновой смесью и нанесение защитной консистентной смазки (при необходимости).
14. **Назначение и ремонт защитных наконечников.**
Наконечники обеспечивают надежный контакт с клеммами. При поломке или окислении наконечник заменяется методом опрессовки или пайки.
15. **Инструмент для опрессовки контактов.**
Используются специальные пресс-клещи (кримперы) с калиброванным усилием, исключающие недожим или пережим.
16. **В чем опасность «холодной пайки»?**
Она не обеспечивает механической прочности и надежного электрического контакта, быстро разрушается под действием вибрации.

17. **Что такое «отбортовка» жгутов?**
Крепление жгутов к элементам конструкции самолета с помощью хомутов с резиновыми прокладками для предотвращения вибрации и перетиранья.
18. **Правила прокладки проводов в зонах высоких температур.**
Применение теплостойких проводов (например, БИН, БИФ) и использование теплозащитных кожухов или экранов.
19. **Как проверяется герметичность ШР в гидроотсеках?**
Визуально на отсутствие следов влаги и инструментально на сопротивление изоляции после воздействия среды.
20. **Способы поиска обрыва провода в скрытом жгуте.**
Метод измерения емкости (для длинных линий), использование рефлектометров или поочередная прозвонка участков через промежуточные разъемы.
21. **Что такое клеммная колодка?**
Узел для соединения и разветвления проводов с помощью винтовых или пружинных зажимов.
22. **Требования к припоям в авиации.**
Использование оловянно-свинцовых припоев (ПОС-61) с некоррозийными флюсами (канифоль). Запрещено использовать активные кислоты.
23. **Как осуществляется защита БЭС от электромагнитных импульсов?**
Экранированием жгутов, применением витых пар и установкой фильтров и стабилитронов в распределительных устройствах.
24. **Замена участка провода в жгуте (вставка).**
Выполняется с использованием двух соединителей (гильз) опрессовкой, причем места соединений должны располагаться вразбежку.
25. **Что такое «дребезг контактов»?**
Кратковременные многократные замыкания и размыкания в реле или выключателях, приводящие к сбоям в электронике.
26. **Проверка исправности автоматов защиты сети (АЗС).**
Проверка на отсутствие механических заеданий, надежность фиксации и соответствие тока срабатывания номиналу (на стенде).
27. **Виды наконечников: кольцевые, вилочные, штыревые.**
Кольцевые — самые надежные (не соскочат при ослаблении гайки). Вилочные — для быстрой замены без полного откручивания винта.
28. **Что такое «стекание заряда»?**
Удаление статического электричества с обшивки самолета в атмосферу через специальные разрядники на кромках крыльев.
29. **Уход за бортовыми аккумуляторами в составе сети.**
Проверка чистоты клемм, отсутствия окислов и надежности затяжки гаек крепления проводов.
30. **Как влияет вибрация на ресурс бортовой сети?**
Приводит к усталостному разрушению жил проводов в местах заделки и ослаблению винтовых соединений.
31. **Порядок ремонта жгутов в топливных отсеках.**
Работы проводятся только после дегазации отсека искробезопасным инструментом с обязательным восстановлением герметизации выводов.
32. **Что такое «блокировка» в электросхемах?**
Цепь, предотвращающая ошибочное включение систем (например, выпуск шасси на большой скорости).
33. **Замена реле: на что обратить внимание?**
Соответствие рабочего напряжения обмотки, допустимого тока контактов и схемы коммутации.
34. **Использование кабель-каналов и коробов.**
Служат для дополнительной защиты жгутов от механических повреждений в зонах интенсивного обслуживания.

35. **Метод «избыточной петли» при монтаже.**
Оставление небольшого запаса провода у разъема для возможности повторной перепайки или опрессовки при ремонте.
36. **Очистка штепсельных разъемов.**
Применение ультразвуковых ванн или промывка техническим спиртом с последующей сушкой сжатым воздухом.
37. **Что такое перемычка металлизации?**
Гибкий плетеный проводник, соединяющий подвижные части (рули, элероны) с неподвижным фюзеляжем.
38. **Дефектация РУ (распределительных устройств).**
Поиск следов перегрева, трещин в изоляционных платах, проверка надежности шинных соединений.
39. **Документация при ремонте БЭС.**
Записи в поагрегатном паспорте самолета или формуляре о произведенных заменах проводов и блоков.
40. **Техника безопасности при ремонте.**
Обязательное отключение аккумуляторов и наземного питания, использование предупреждающих вымпелов «НЕ ВКЛЮЧАТЬ — РАБОТАЮТ ЛЮДИ».

ЧАСТЬ 2. 40 тестовых задач открытого типа

1. Прибор для измерения сопротивления изоляции называется (**мегомметр**).
2. Соединение двух проводов путем расплавления металла-посредника — это (**пайка**).
3. Основной способ соединения современных авиационных контактов с проводом — это (**опрессовка**).
4. Гибкий элемент для соединения подвижных частей самолета в цепь металлизации — это (**перемычка**).
5. Трубка, сжимающаяся при нагреве для изоляции стыка, называется (**термоусадочная**).
6. Минимальное сопротивление изоляции исправной сети обычно не менее (**20**) МОм.
7. Как называется устройство для защиты цепи от перегрузок, которое можно включить вручную? (**АЗС / автомат защиты сети**).
8. Короткое замыкание на корпус самолета часто называют замыканием на (**массу**).
9. Специальная оплетка провода для защиты от помех — это (**экран**).
10. Вещество, используемое при пайке для удаления окислов — это (**флюс**).
11. Какой цвет имеет провод «массы» в отечественных авиационных стандартах? (**белый**).
12. Буквенно-цифровой код на проводе для его опoznания — это (**маркировка**).
13. Тип припоя, наиболее часто используемый в авиации — (**ПОС-61**).
14. Узел, в котором сходятся и распределяются десятки проводов — это (**РУ / распределительное устройство**).
15. Потеря напряжения в проводе из-за его сопротивления — это (**падение**) напряжения.
16. Неисправность, при которой ток не доходит до потребителя из-за разрыва жилы — это (**обрыв**).
17. Устройство, соединяющее самолет с аэродромным источником питания — это (**ШРАП**).
18. Пластиковый или металлический зажим для фиксации жгута — это (**хомут**).
19. Самый надежный тип наконечника (в форме кольца) — это (**кольцевой**).
20. Жидкость для удаления жира с контактов перед пайкой — это (**спирт / бензин**).
21. Какое напряжение чаще всего выдает мегомметр при проверке БЭС? (**500**) Вольт.
22. Элемент, который плавится и разрывает цепь при КЗ — это (**предохранитель**).
23. Как называется жгут, защищенный металлической трубой? (**жгут в кондуите / экранированный жгут**).

24. Инструмент для снятия изоляции с провода — это **(стриппер)**.
25. Место соединения провода с контактом разъема называется **(заделка)**.
26. Состояние контакта, при котором он сильно греется из-за грязи или окислов — это **(плохой контакт)**.
27. Вид повреждения, когда оголенный провод касается другого оголенного провода — это **(межжильное замыкание)**.
28. Основной металл жил авиационных проводов — это **(медь)**.
29. Как называется проверка цепи на отсутствие обрыва звуковым сигналом? **(прозвонка)**.
30. Покрытие жил провода для защиты меди от окисления — это **(лужение / серебрение)**.
31. Деталь ШР, в которую вставляются штыри — это **(розетка)**.
32. Деталь ШР, имеющая выступающие контакты — это **(вилка / штыревая часть)**.
33. Резиновая деталь на входе жгута в блок для защиты от перетирания — это **(втулка / сальник)**.
34. Частота переменного тока в основной сети самолета — **(400) Гц**.
35. Сопротивление заземления металлизации не должно превышать **(0,01) Ом** (в среднем).
36. Нанесение защитного слоя лака на место пайки — это **(лакировка)**.
37. Приспособление для удержания жгутов при сборке на стенде — это **(шаблон / макет)**.
38. Как называется проверка работы системы в реальных условиях после ремонта? **(проверка под током / функциональный контроль)**.
39. Наконечник, предназначенный для подсоединения под винт без его полного выкручивания — **(вилочный)**.
40. Короткий провод, соединяющий экран кабеля с корпусом — это **(вывод экрана / пигтейл)**.