

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК.01.02 Электрооборудование воздушных судов

по профессиональному модулю ПМ.01 «Техническая эксплуатация
электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов»

программы подготовки специалистов среднего звена
специальность

25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов

Форма обучения: очная

Артем 2026

Рабочая программа междисциплинарного курса МДК.01.02 «Электрооборудование воздушных судов» по профессиональному модулю ПМ.01 «Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов, утверждённого 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 МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА (МДК)

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Междисциплинарный курс МДК.01.02 «Электрооборудование воздушных судов» по профессиональному модулю ПМ.01 «Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов» является обязательной частью профессионального цикла учебного плана основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения МДК

Целью междисциплинарного курса - формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области технической эксплуатации, обслуживания и ремонта электрооборудования воздушных судов.

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 1.1	-выполнять работу по технической эксплуатации электрооборудования, приборного и радиоэлектронного оборудования поиску и устранению отказов и неисправностей в работе оборудования, учету и анализу отказов и неисправностей, проведению мероприятий по повышению надежности оборудования в соответствии с действующими нормативными документами; -выполнять входной контроль изделий, функциональных узлов, деталей и материалов в соответствии с разработанным технологическим процессом	-общие сведения об обслуживаемых летательных аппаратах; -правила технической эксплуатации, регламенты и технологию обслуживания электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов; -возможные неисправности изделий, функциональных узлов, деталей способы их обнаружения и устранения; -правила ведения и оформления технической документации.	-осуществления входного контроля изделий функциональных узлов, деталей и материалов под руководством авиационного техника по авиационному и радиоэлектронному оборудованию в соответствии с разработанным технологическим процессом по всем видам технического обслуживания.
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,	-правила настройки, регулировки и проверки работоспособности оборудования и систем в лабораторных условиях и на объектах; -принципы построения электрооборудования, приборного и радиоэлектронного	-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

	<p>регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на воздушных судах;</p> <p>-проводить техническое обслуживание оборудования, подключать приборы, регистрировать необходимые характеристики и параметры и проводить обработку полученных результатов;</p> <p>-изучать с целью использования в работе справочную и специальную литературу;</p> <p>-оформлять техническую документацию.</p>	<p>оборудования воздушных судов;</p> <p>-принципиальные и электрические схемы, конструкцию узлов и элементов электрооборудования, приборного и радиоэлектронного оборудования;</p> <p>-физические принципы работы, технические характеристики, область применения электрооборудования, приборного и радиоэлектронного оборудования</p>	<p>видам технического обслуживания.</p>
ПК 1.3	<p>-проведение мероприятий по повышению надежности оборудования в соответствии с действующими нормативными документами;</p> <p>-осуществлять настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на воздушных судах;</p> <p>-проводить техническое обслуживание оборудования, подключать приборы, регистрировать необходимые характеристики и параметры и проводить обработку полученных результатов</p>	<p>-правила технической эксплуатации, регламенты и технологию обслуживания систем электроснабжения и электрифицированного оборудования;</p> <p>-принципиальные и электрические схемы, конструкцию элементов систем электроснабжения и электрифицированного оборудования;</p> <p>-физические принципы работы, технические характеристики, область применения систем электроснабжения и электрифицированного) оборудования;</p> <p>-современные методы технического обслуживания</p>	<p>-технического обслуживания под руководством авиационного техника по авиационному и радиоэлектронному оборудованию по всем видам технического обслуживания систем электроснабжения и электрифицированного оборудования.</p>
ПК 1.4	<p>-выполнять работу по технической эксплуатации информационно-измерительных приборов, систем и комплексов, проведению мероприятий по повышению надежности оборудования в соответствии с действующими и нормативными документами;</p> <p>-осуществлять настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на воздушных судах;</p>	<p>-правила технической эксплуатации, регламенты и технологию обслуживания; электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов;</p> <p>-принципиальные и электрические схемы информационно-измерительных приборов, систем и комплексов;</p> <p>-физические принципы работы, технические характеристики, область применения информационно-</p>	<p>-технического обслуживания под руководством авиационного техника по авиационному и радиоэлектронному оборудованию по всем видам технического обслуживания информационно-измерительных приборов, систем и комплексов.</p>

	<p>-проводить техническое обслуживание оборудования, подключать приборы, регистрировать необходимые характеристики и параметры и проводить обработку полученных результатов;</p> <p>-изучать с целью использования в работе справочную и специальную литературу;</p> <p>-оформлять техническую документацию.</p>	<p>измерительных приборов, систем и комплексов;</p> <p>-современные методы технического обслуживания;</p> <p>-ресурс- и энергосберегающие технологии использования электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов;</p> <p>-состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности техника</p>	
ПК 1.6	<p>-выполнять настройки, регулировки и проверки работоспособности оборудования и систем в лабораторных условиях и на объектах в соответствии с действующими нормативными документами;</p> <p>-осуществлять настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на воздушных судах;</p> <p>-проводить техническое обслуживание оборудования, подключать приборы, регистрировать необходимые характеристики и параметры и проводить обработку полученных результатов</p>	<p>-правила настройки, регулировки и проверки работоспособности оборудования и систем в лабораторных условиях и на объектах;</p> <p>-принципы построения электрооборудования, приборного и радиоэлектронного оборудования воздушных судов;</p> <p>-ресурс- и энергосберегающие технологии использования электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов;</p> <p>-состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности техника</p>	<p>-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;</p> <p>-проведения стандартных и сертификационных испытаний под руководством авиационного техника по авиационному и радиоэлектронному оборудованию по всем видам технического обслуживания.</p>

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК

2.1 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы МДК	499
– лекции	245
– практические занятия	178
– курсовая работа	20
– самостоятельная работа	52
– промежуточная аттестация – Экзамен	4

2.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные занятия и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды формируемых компетенций
Тема 1.1. Противопожарная система вертолѐта МИ8-Т	Содержание(указывается перечень дидактических единиц) 1. Назначение и состав противопожарной системы вертолѐта МИ8-Т 2. Размещение, включение системы, проверка системы 3. Электрическая схема ППС её элементы и работа 4. Датчики ДПС (ДТБГ).. 5. Блок пожарных кранов 781100 6. Тушение пожара в ручном режиме 7. Тушение пожара в автоматическом режиме 8. Правила безопасности при работе с ППС Практические занятия №№1-8 1. Проверка целостности и работоспособности датчиков ДПС (ДТБГ).. 2. Проверка целостности и работоспособности блоков 781100 3. Проверка целостности и работоспособности баллонов ОС-2. 4. Отработка проверки работоспособности ППС на тренажѐре. 5. Отработка контроля работы ППС в автоматическом режиме. 6. Отработка контроля работы ППС в ручном режиме. 7. Отработка действий экипажа при пожаре по РЛЭ МИ8-Т. 8. Объѐмы технического обслуживания элементов ППС.	16 2 2 2 2 2 2 2 16 2 2 2 2 2 2 2 2	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4 ПК 1.6
Тема 1.2. Гидравлическая и топливная системы вертолѐта МИ8-Т. Система запуска двигателей ТВ2-117.	Содержание 1. Гидросистема. Назначение состав и размещение основных агрегатов. Электромагнитный тормоз ЭМТ-2М. 2. Топливная система. Назначение состав и размещение основных агрегатов. Электрический насос ПЦР-1Ш(ЭЦН-40), ЭЦН-75. 3. Назначение системы запуска двигателей ТВ2-117. 4. Состав и размещение основных агрегатов. 5. Электрическая схема запуска. 6. Взаимодействие элементов электрической схемы по циклограмме. 7. Пусковая панель ПСГ-15. Назначение, конструкция и ТТХ. 8. Агрегат зажигания СКНА-22-2А назначение, устройство и работа 9. Свеча СП-18УА: назначение, устройство и работа. Практические занятия №№9-16 1. Переключение аппаратуры управления гидросистемы. 2. Переключение аппаратуры управления и наблюдение за приборами контроля работы топливной системы 3. Отработка включения элементов электрической схемы системы запуска в процессе запуска.. 4. Отработка включения элементов электрической схемы системы запуска в процессе холодной прокрутки. 5. Отработка включения элементов электрической схемы системы запуска в процессе ложного запуска..	18 2 2 2 2 2 2 2 2 15 2 2 2 2 2	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4 ПК 1.6

	6.	Отработка контроля работы элементов топливной системы.	2	
	7.	Объёмы технического обслуживания элементов системы запуска.	2	
	8.	Отработка действий экипажа при запуске по РЛЭ МИ8-Т.	2	
Тема 1.3. Противопожарная система вертолѐта (ППС) МИ-8МТВ	Содержание		12	ПК 1.1, ПК 1.2
	1.	Назначение и состав противопожарной системы вертолѐта МИ8-МТВ	2	ПК 1.3, ПК 1.4
	2	Противопожарные отсеки вертолѐта МИ8-МТВ	2	ПК 1.6
	3	Органы управления ППС вертолѐта МИ8-МТВ	2	
	4	Оборудование контроля срабатывания ППС вертолѐта МИ8-МТВ	2	
	5	Размещение элементов, включение системы, проверка системы	2	
	6	Электрическая схема ППС её элементы и работа	2	
	Отработка включения ППС МИ8-МТВ.		2	
Тема 1.4. Система запуска двигателей ТВ3- 117	Содержание		12	ПК 1.1, ПК 1.2
	1.	Отличительные особенности системы запуска двигателей ТВ3-117.	2	ПК 1.3, ПК 1.4
	2	Основные конструктивные элементы ВСУ 9В и их расположение.	2	ПК 1.6
	3	Состав и размещение основных агрегатов.	2	
	4	Электрическая схема запуска. Взаимодействие элементов электрической схемы по циклограмме	2	
	5	Запуск, холодная прокрутка, ложные запуски и прекращение запуска ТВ3-117.	2	
	Практические занятия №18 Отработка запуск, холодной прокрутки и ложного запуска ТВ3-117.		1	
Тема 1.5. Противообледенит ельная система (ПОС) вертолѐта МИ-8Т	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)		12	ПК 1.1, ПК 1.2
	1.	Обледенение как явление. Назначение и состав противообледенительной системы вертолѐта МИ8-Т.	2	ПК 1.3, ПК 1.4
	2	Размещение элементов ПОС на вертолѐте МИ8-Т. Электрическая схема ПОС МИ8-Т.	2	ПК 1.6
	3	Программный механизм ПМК-21. Назначение, размещение, конструкция	2	
	4	Элементы и работа электрической части ПОС. Элементы и работа воздушно-тепловой части ПОС	2	
	5	Работа электрической схемы ПОС.	2	
	Практические занятия №19-22		8	
	1.	Отработка включения ПОС вертолѐта МИ8-Т в автоматическом режиме.	2	
	2	Отработка включения ПОС вертолѐта МИ8-Т в ручном режиме.	2	
	3	Техническое обслуживание включения ПОС вертолѐта МИ8-Т	2	
	4	Основные неисправности ПОС вертолѐта МИ8-Т	2	
Тема 1.6. Система отопления и вентиляции кабин вертолѐта МИ8-Т. Керосиновый обогреватель КО- 50.	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)		8	ПК 1.1, ПК 1.2
	1.	Назначение, состав и конструктивное исполнение системы отопления и вентиляции кабин. Назначение, размещение, конструктивное исполнение КО-50	2	ПК 1.3, ПК 1.4
	2	Органы управления и аппаратура контроля работы КО-50	2	ПК 1.6
	3	Электрическая схема системы запуска и работы КО-50. Меры безопасности при эксплуатации КО-50.	2	
	4	Техническое обслуживание системы кондиционирования и КО-50	2	
	Практические занятия №23-25		8	
	1.	Работа электрической схемы КО-50.	2	
	2	Отработка запуска КО-50 в автоматическом режиме.	2	
	3	Отработка запуска КО-50 в ручном режиме.	2	

	4	Отработка запуска КО-50	2	
Тема 1.7.	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)		14	ПК 1.1, ПК 1.2
Светотехническое оборудование вертолѐта МИ8-Т	1.	Назначение светотехнического оборудования. Внешнее светотехническое оборудование.	2	ПК 1.3, ПК 1.4
	3.	Аэронавигационные огни БАНО-45 и ХС-39. 90 час	2	ПК 1.6
	4.	Фары МПРФ -1А и ФПП-7 и контурные огни. 92 час	2	
	5.	Проблесковый маяк МСЛ-3 и строевые огни ОПС-57	2	
	6.	Внутреннее светотехническое оборудование. Системы красного подсвета приборов, щитков, пультов	2	
	7.	. Освещение белым светом кабины, радиоотсека, хвостовой балки Система внутривертолѐтной световой сигнализации	2	
	Практические занятия №№26-33		16	
	1.	Отработка включения и контроля исправности БАНО-45 и ХС-39	2	
	2.	Отработка включения и управление МПРФ -1А и ФПП-7	2	
	3.	Отработка включения и контроля исправности МСЛ-3 и ОПС-57	2	
	4	Отработка включения и управление красным подсветом кабин.	2	
	5	Отработка включения и управление белым светом кабин.	2	
	6	Техническое обслуживание светотехнического оборудования.	2	
	7	Характерные неисправности светотехнического оборудования.	2	
	8	Меры безопасного ТО светотехнического оборудования.	2	
Тема 1.8.	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)		2	ПК 1.1, ПК 1.2
Кислородное оборудование вертолѐта МИ8-Т	1.	Кислородное оборудование. Комплект – легкосъёмный ККО-ЛС	2	ПК 1.3, ПК 1.4
	Практические занятия № 34 Зарядка баллонов кислородом		3	ПК 1.6
Раздел 2. Авиационные электрические машины				
Тема 2.1.	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)		10	ПК 1.1, ПК 1.2
Авиационные трансформаторы	1.	Назначение, устройство, принцип действия трансформатора.Однофазные трансформаторы. КПД, потери.	2	ПК 1.3, ПК 1.4
	2	Режимы работы, потери энергии.	2	ПК 1.6
	3	КПД, коэффициент трансформации	2	
	4	Трёхфазные трансформаторы. Назначение, устройство, схемы включения обмоток.	2	
	5	Автотрансформаторы, особенности устройства, электрическая схема.	2	
	Практические занятия №1-5		10	
	1.	Рассмотрение конструкции трансформатора ТС/1-2	2	
	2.	Рассмотрение конструкции трансформатора Тр-115/36	2	
	3.	Рассмотрение конструкции трансформатора Тр-115/7,5	2	
	4.	Рассмотрение конструкции трансформатора АТ-8-3	2	
	5.	Эксплуатация силовых трансформаторов. Сушка трансформаторов, нормы испытаний.	2	
Тема 2.2.	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)		10	ПК 1.1, ПК 1.2
Авиационные генераторы.	1.	Основные понятия и классификация авиационных электрических машин	2	ПК 1.3, ПК 1.4
	2	Основные законы электродинамики в применении к электрическим машинам	2	ПК 1.6
	3	Способы возбуждения ЭМ постоянного тока.	2	

	4	Электродвижущая сила обмотки якоря.	2	
	5	Электромагнитный момент машин постоянного тока	2	
	Практические занятия № 6-10		10	
	1.	Рассмотрение основных частей конструкции электрических машин постоянного тока.	2	
	2.	Рассмотрение коллекторных электрических машин постоянного тока.	2	
	3.	Рассмотрение петлевой обмотки	2	
	4.	Рассмотрение волновой обмотки.	2	
	5.	Анализ особенностей конструкции генераторов постоянного и переменного тока.	2	
Тема 2.3. Авиационные электродвигатели.	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)		16	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4 ПК 1.6
	1.	Авиационные электродвигатели постоянного тока.	2	
	2	Назначение ,устройство, принцип работы электродвигателя, способы возбуждения, противо-ЭДС, момент вращения, тормозной момент, реверс, особенности пуска.	2	
	3	Способы регулирования частоты вращения, характеристики, классификация по схемам включения обмоток.	2	
	4	Основы построения обмоток переменного тока. ЭДС и МДС обмоток переменного тока.	2	
	5	Синхронные и асинхронные машины. Асинхронный двигатель: устройство, принцип действия.	2	
	6	Авиационные асинхронные машины с короткозамкнутым ротором.	2	
	7	Неисправности электродвигателей. Причины их возникновения и способы устранения.	2	
	8	Техническое обслуживание и ремонт.	2	
	Практические занятия №11-20		20	
	1.	Рассмотрение базовых элементов конструкции авиационных электродвигателей постоянного тока.	2	
	2.	Обзор элементов регулирования частоты вращения авиационных электродвигателей постоянного тока.	2	
	3.	Рассмотрение принципов построения обмоток переменного тока.	2	
	4.	Анализ устройства синхронных машин	2	
	5.	Анализ устройства асинхронных машин.	2	
	6.	Разбор асинхронных машин с короткозамкнутым ротором.	2	
	7.	Влияние климатических и иных условий эксплуатации на работу авиационных электродвигателей.	2	
	8.	Требования к качеству электрической энергии авиационных электродвигателей.	2	
	9.	Рассмотрение Д-2РТ (из комплекта программного электромеханизма ПМЖ2-60 пусковой панели ПСГ-15)	4	
	10.	Рассмотрение Д- 4ТА (из комплекта электромеханизма МП-100М).	3	
Раздел 3.Система электроснабжения воздушных судов				
	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)		36	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4 ПК 1.6
	1.	Бортовая электрическая сеть: назначение, состав.	2	
	2	Аккумуляторные батареи, их назначение, основные марки, размещение на вертолёте; устройство, принцип работы.	2	
	3	Техническое обслуживание аккумуляторных батарей.,	2	
	4	Характерные неисправности аккумуляторных батарей.	2	
	5	Коммутационная и защитная аппаратура бортовой сети.	2	
	6	Аппаратура управления прямого действия: включатели и переключатели, реле и контакторы бортовой сети;	2	
	7	Защитная аппаратура бортовой сети: предохранители, устройство, принцип действия	2	

	8	Защитная аппаратура бортовой сети: применение, расположение.	2	
	9.	автоматы защиты сети типа АЗС: назначение, устройство, принцип действия, применение	2	
	10.	Сетевые трансформаторы: назначение, основные типы, параметры,	2	
	11.	Сетевые трансформаторы: электрические схемы, применение.	2	
	12.	Провода бортовой сети: назначение, типы, устройство, маркировка.	2	
	13.	Разъёмы бортовой сети: назначение, типы, устройство, маркировка	2	
	14.	Распределительные устройства: назначение и размещение.	2	
	15.	Назначение и основные типы, характеристики аэродромных источников питания.	2	
	16.	Подключение аэродромных источников питания к бортовой сети вертолётов, работа электрической схемы, контроль	2	
	17.	ТО элементов бортовой электрической сети.	2	
	18.	Меры безопасности при проведении работ по ТО БЭС	4	
	Практические занятия № 1-9		18	
	1.	Исследование конструкции аккумуляторной батареи 12САМ-28 её маркировка размещение на ВС	2	
	2.	Исследование конструкции контейнера аккумуляторной батареи 12САМ-28	2	
	3.	Исследование конструкции аккумуляторной батарей применяемых в авиации их маркировка и размещение на ВС	2	
	4.	Отработка подключения, проверки уровня заряда бортовой аккумуляторной батарей.	2	
	5.	Исследование конструкции элементов защитной аппаратуры, маркировки Исследование конструкции элементов коммутационной аппаратуры, маркировки	2	
	6.	. Анализ размещения элементов коммутационной аппаратуры на ВС.	2	
	7.	. Анализ размещения элементов защитной аппаратуры на ВС.	2	
	8.	. Рассмотрение конструкции трансформаторов, их сравнительная характеристика, маркировка	2	
	9.	Рассмотрение конструкции проводов вертолёта, их сравнительных характеристик, маркировки	2	
Тема 3.2. Пусковая, регулирующая и защитная аппаратура источников постоянного тока.	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)		14	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4 ПК 1.6
	1.	Регулятор напряжения РН-180: назначение, размещение, технические данные	2	
	2	Регулятор напряжения РН-180: работа, неисправности.	2	
	3	Автомат защиты от перенапряжения АЗП назначение, размещение, технические данные	2	
	4	Автомат защиты от перенапряжения АЗП: работа, неисправности	2	
	5	Комплексный аппарат ДМР-600Т: назначение, размещение, технические данные	2	
	6	Комплексный аппарат ДМР-600Т: устройство, работа, неисправности.	2	
	7	Меры безопасности при ТО пусковой, регулирующей и защитной аппаратуры источников постоянного тока.	2	
	Практические занятия № 10-11		4	
	1.	Работа схемы включения и срабатывания пусковой, регулирующей и защитной аппаратура источников постоянного тока.	2	
	2.	Исследование конструкций элементов пусковой, регулирующей и защитной аппаратура источников постоянного тока ТО элементов пусковой, регулирующей и защитной аппаратура источников постоянного тока	2	

Тема 3.3. Включение и работа системы электроснабжения постоянного тока.	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)		8	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4 ПК 1.6
	1.	Параллельная работа генераторов постоянного тока. Работа схемы подключения источников питания к бортовой сети вертолѐта. Режимы использования сети постоянного тока.	2	
	2	Резервирование источников постоянного тока на вертолѐте базового типа конкретной модификации.	2	
	3	Однофазный преобразователь и ПО-750А: назначение, технические данные, устройство, размещение, работа.	4	
	Практические занятия 12-13		4	
	1.	Работа электрической схемы при параллельной работе генераторов постоянного тока.	2	
	2.	Работа электрической схемы при резервировании источников постоянного тока на вертолѐте Ми-8Т.	2	
Тема 3.4. Преобразователи тока и напряжения.	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)		6	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4 ПК 1.6
	1	Трёхфазные преобразователь ПТ-500Ц: назначение, технические данные, устройство, размещение, работа.	2	
	2	Включение и проверка работоспособности, техническое обслуживание преобразователей ПО-750А,	2	
	3	Включение и проверка работоспособности, техническое обслуживание преобразователей ПТ-500Ц	2	
	Практические занятия 14-15		4	
	1.	Отработка включения и проверки работоспособности, техническое обслуживание преобразователей ПО-750А, ПТ-500Ц.	2	
	2.	Подключение преобразователей в систему электроснабжения по схеме.	2	
Тема 3.5. Пусковая, регулировочная и защитная аппаратура источников переменного тока.	Содержание		12	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4 ПК 1.6
	1.	Регулятор напряжения РН-600Р, автомат АЗП1-1СД: назначение, технические данные, размещение, устройство, работа.	2	
	2	Коробка включения и регулирования КВР-1 назначение, технические данные, размещение, устройство, работа.	2	
	3	Коробка отсечки частоты КОЧ-1А, коробка переключения преобразователей КПр-9: назначение, технические данные, размещение, устройство, работа.	2	
	4	ТО пусковой, регулировочной и защитной аппаратуры источников переменного тока..	2	
	5	Меры безопасности при ТО пусковой, регулировочной и защитной аппаратуры источников переменного тока	4	
	Практические занятия 14--15		4	
	1.	Рассмотрение агрегатов КВР-1, РН-600 Рассмотрение АЗП1-1СД, КОЧ-1А, КПр-9	2	
	2.	Подключение агрегатов КВР-1, РН-600, АЗП1-1СД, КОЧ-1А, КПр-9 в систему электроснабжения по схеме	2	
Тема 3.6. Система электроснабжения вертолѐта МИ-8МТВ	Содержание		38	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4 ПК 1.6
	1.	Система переменного тока напряжением 36В: назначение, состав и потребители системы.	4	
	2	Трансформатор ТС310СО4Б, назначение, устройство.	2	
	3	Преобразователь ПТ-200Ц, назначение, размещение, устройство, работа, техническое обслуживание.	2	
	4	Автомат переключатель АПП-1А назначение, размещение, устройство, работа	2	
	5	Аппаратура управления и контроля система переменного тока.	2	
	6	ТО агрегатов системы переменного тока напряжением 36В	2	
	7	Система постоянного тока: назначение, состав, потребители системы;	2	
	8	Выпрямительное устройство ВУ-6А	2	
	9.	Резервные источники питания.	2	
	10.	Аппаратура управления и контроля система постоянного тока.	2	
	11.	Работа системы, контроль за работой системы, техническое обслуживание.	2	

12.	Провода электрической сети БЭС МИ-8МТВ	2	
13.	Распределительные устройства БЭС МИ-8МТВ	2	
14.	Коммутационная защитная аппаратура БЭС МИ-8МТВ	2	
15.	Типы и маркировка элементов БЭС МИ-8МТВ	2	
16.	ТО бортовой сети вертолѐта МИ-8МТВ.	6	
Практические занятия 16- 24		18	
1.	Разбор конструкции агрегатов системы электроснабжения переменным током вертолѐта МИ-8МТВ	2	
2.	Разбор конструкции агрегатов системы электроснабжения постоянным током вертолѐта МИ-8МТВ	2	
3.	Работа с электрической схемой подключение агрегатов системы электроснабжения переменным трехфазным током 208В вертолѐта МИ-8МТВ	2	
4.	Отработка. подключения агрегатов системы электроснабжения переменным трех фазным током 36 В вертолѐта МИ-8МТВ по электрической схеме	2	
5.	Отработка подключения агрегатов системы электроснабжения переменным однофазным током 115В вертолѐта МИ-8МТВ по электрической схеме.	2	
6.	Отработка подключения агрегатов системы электроснабжения постоянным током вертолѐта МИ-8МТВ по электрической схеме.	2	
7.	Отработка подключения сети внешнего питания системы электроснабжения вертолѐта МИ-8МТВ по электрической схеме.	2	
8.	Анализ основных неисправностей системы электроснабжения вертолѐта МИ-8МТВ	2	
9.	Работа с технической документацией регламентирующей ТО системы электроснабжения вертолѐта МИ-8МТВ.	2	
Консультация		6	
Экзамен		4	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МДК

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 междисциплинарного курса 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. Мишин, С. В. Системы электроснабжения воздушных судов: учебник / С. В. Мишин. — Москва: Русайнс, 2023. — 198 с. — ISBN 978-5-466-03345-8. — URL: <https://book.ru/book/950627>;

2. Рубцов, Е. А. Авиационные радиоэлектронные системы и комплексы и основы их применения: учебное пособие / Е. А. Рубцов, О. М. Шикавко. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 328 с. - ISBN 978-5-9729-1509-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2092440>;

3. Попов, В. М. Приборное оборудование воздушных судов: аналоговые и цифровые пилотажно-навигационные комплексы: учебник / В. М. Попов. — Москва: КноРус, 2026. — 323 с. — ISBN 978-5-406-15633-9. — URL: <https://book.ru/book/961265>

Дополнительная литература

1. Соловов, А. В. Конструкция самолетов: фундаментальные основы и классика типовых решений: учебник для среднего профессионального образования / А. В. Соловов, А. А. Меньшикова. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 385 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15898-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589200>
2. Овчинников, В. В. Производство деталей летательных аппаратов: учебник / В.В. Овчинников. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2026. — 367 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0817-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2222394>

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 МДК (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 междисциплинарного курса осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знать: Системы электроснабжения (СЭС): принципы генерации, распределения и преобразования электроэнергии на борту (постоянный ток 27В, переменный ток 115/200В 400Гц). Источники энергии: устройство и характеристики авиационных аккумуляторов (щелочных и	Студент понимает физические процессы передачи энергии на борту и умеет поддерживать живучесть систем. Основной результат — гарантия того, что при отказе одного источника (например, генератора) техник знает, как сработает автоматика и какие потребители останутся под напряжением. В результате обучения студент подтверждает способность:	Экспертное наблюдение и оценивание знаний на теоретических и практических занятиях. Оценка письменных практических заданий.

<p>кислотных), генераторов и приводных валов.</p> <p>Электрические машины: принципы работы авиационных электродвигателей, преобразователей (машинных и статических) и трансформаторов.</p> <p>Аппаратуру управления и защиты: устройство реле, контакторов, автоматов защиты сети (АЗС), выключателей и предохранителей.</p> <p>Светотехническое оборудование: внутреннее освещение кабины и салонов, внешнее светосигнальное оборудование (фары, БАНУ, проблесковые маяки).</p> <p>Нагревательные приборы: системы обогрева стекол, приемников давления (ПВД) и противообледенительные электросистемы.</p> <p>Бортовую сеть: типы авиационных проводов, методы их маркировки, экранирования и защиты от помех.</p> <p>Уметь:</p> <p>Читать электросхемы: свободно ориентироваться в принципиальных, монтажных и фидерных схемах конкретных типов ВС.</p> <p>Обслуживать аккумуляторы: проводить зарядку, проверку емкости и плотности электролита, выполнять монтаж батарей на борт.</p> <p>Работать с измерительными приборами: пользоваться мультиметром, мегаомметром (для проверки изоляции) и осциллографом.</p> <p>Выполнять монтажные работы: производить заделку проводов в штепсельные разъемы (ШР), выполнять пайку и обжимку контактов.</p> <p>Проверять защиту: тестировать исправность автоматов защиты и реле, проверять целостность цепей заземления и металлизации.</p> <p>Диагностировать неисправности: находить причины отказов (короткое замыкание, обрыв цепи, плохой контакт) по внешним признакам и показаниям приборов контроля.</p>	<p>Обеспечивать исправность СЭС: Подготавливать источники питания (генераторы, аккумуляторы) к полету.</p> <p>Локализовать неисправности: По косвенным признакам (мигание ламп, падение напряжения, срабатывание АЗС) быстро находить «слабое звено» в цепи.</p> <p>Безопасно работать под напряжением: Строго соблюдать правила охраны труда при работе с высоким напряжением (115/200В).</p> <p>Результат считается достигнутым, если студент на экзамене или практике демонстрирует:</p> <p>Навык дефектации: Умение отличить допустимый износ щеток генератора от критического.</p> <p>Точность монтажа: Умение собрать штепсельный разъем (ШР) так, чтобы обеспечить герметичность и надежный контакт в условиях вибрации.</p> <p>Скорость работы с документацией: Способность за 2–3 минуты найти нужный фидер (провод) на многометровой принципиальной схеме самолета.</p> <p>Грамотность эксплуатации: Правильное выполнение алгоритма «запуска — проверки — выключения» бортовых систем электроснабжения</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Ответы на промежуточной аттестации</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 междисциплинарному курсу

МДК.01.02 Электрооборудование воздушных судов

по профессиональному модулю ПМ.01 «Техническая эксплуатация
электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов»

программы подготовки специалистов среднего звена

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

Форма обучения: очная

1 Общие сведения

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу междисциплинарного курса МДК.01.02 Электрооборудование воздушных судов.

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 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6	31	Бортовую сеть: типы авиационных проводов, методы их маркировки, экранирования и защиты от помех
	32	Источники энергии: устройство и характеристики авиационных аккумуляторов (щелочных и кислотных), генераторов и приводных валов.
	33	Электрические машины: принципы работы авиационных электродвигателей, преобразователей (машинных и статических) и трансформаторов.
	34	Системы электроснабжения (СЭС): принципы генерации, распределения и преобразования электроэнергии на борту (постоянный ток 27В, переменный ток 115/200В 400Гц)
	35	Аппаратуру управления и защиты: устройство реле, контакторов, автоматов защиты сети (АЗС), выключателей и предохранителей
	36	Светотехническое оборудование: внутреннее освещение кабины и салонов, внешнее светосигнальное оборудование (фары, БАНО, проблесковые маяки)
	37	Нагревательные приборы: системы обогрева стекол, приемников давления (ПВД) и противообледенительные электросистемы
	У1	Читать электросхемы: свободно ориентироваться в принципиальных, монтажных и фидерных схемах конкретных типов ВС
	У2	Обслуживать аккумуляторы: проводить зарядку, проверку емкости и плотности электролита, выполнять монтаж батарей на борт
	У3	Работать с измерительными приборами: пользоваться мультиметром, мегаомметром (для проверки изоляции) и осциллографом
	У4	Выполнять монтажные работы: производить заделку проводов в штепсельные разъемы (ШР), выполнять пайку и обжимку контактов
	У5	Проверять защиту: тестировать исправность автоматов защиты и реле, проверять целостность цепей заземления и металлизации
	У6	Диагностировать неисправности: находить причины отказов (короткое замыкание, обрыв цепи, плохой контакт) по внешним признакам и показаниям приборов контроля

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

Экзаменационные вопросы

1. **Какое напряжение является основным в сети постоянного тока большинства ВС?**
 - А) 12 В
 - Б) 27 В
 - В) 115 В
2. **Какова частота переменного тока в основной бортовой сети?**
 - А) 50 Гц
 - Б) 100 Гц
 - В) 400 Гц
3. **Для чего предназначены авиационные аккумуляторы?**
 - А) Для питания систем на всех этапах полета
 - Б) Для запуска двигателей (АПС) и аварийного питания
 - В) Для питания только освещения кабины
4. **Что является первичным источником энергии при работающих двигателях?**
 - А) Аккумулятор
 - Б) Генератор
 - В) Преобразователь
5. **В каких единицах измеряется емкость авиационных аккумуляторов?**
 - А) Ватт-часы
 - Б) Ампер-часы
 - В) Вольт-амперы
6. **Какую функцию выполняет выпрямительное устройство (ВУ)?**
 - А) Преобразует постоянный ток в переменный
 - Б) Преобразует переменный ток в постоянный
 - В) Повышает напряжение переменного тока
7. **Для чего нужен статический преобразователь?**
 - А) Для превращения энергии топлива в электрическую
 - Б) Для преобразования постоянного тока 27В в переменный 115В (или 36В)
 - В) Для зарядки аккумулятора от сети 220В
8. **Какое устройство обеспечивает постоянство частоты тока генератора при изменении оборотов двигателя?**
 - А) Угольный регулятор
 - Б) Привод постоянных оборотов (ППО)
 - В) Дифференциальное реле
9. **Основное преимущество никель-кадмиевых (щелочных) аккумуляторов перед кислотными:**
 - А) Меньший вес
 - Б) Стабильное напряжение при больших разрядных токах
 - В) Низкая стоимость
10. **Что такое ШРАП?**
 - А) Тип авиационного генератора
 - Б) Штепсельный разъем аэродромного питания
 - В) Система защиты от перенапряжения
11. **Для чего нужен автомат защиты сети (АЗС)?**
 - А) Для дистанционного включения потребителей
 - Б) Для защиты цепи от токов короткого замыкания и перегрузок
 - В) Для регулировки яркости освещения
12. **Чем отличается АЗС от выключателя?**
 - А) Наличием теплового или электромагнитного расцепителя

- Б) Цветом рычага
 - В) Весом
13. **Назначение дифференциально-минимального реле (ДМР):**
- А) Включение генератора в сеть при достижении нужного напряжения и защита от обратного тока
 - Б) Регулировка частоты вращения генератора
 - В) Измерение сопротивления изоляции
14. **Для чего применяется экранирование проводов на ВС?**
- А) Для защиты от механических повреждений
 - Б) Для снижения уровня электромагнитных помех
 - В) Для улучшения охлаждения проводов
15. **Что произойдет при срабатывании теплового предохранителя?**
- А) Цепь замкнется
 - Б) Цепь разорвется из-за расплавления плавкой вставки
 - В) Напряжение в цепи вырастет
16. **Каким цветом обычно маркируются провода фазы «А» в трехфазной сети?**
- А) Красным
 - Б) Желтым
 - В) Синим (или белым с меткой)
17. **Для чего служит «металлизация» планера?**
- А) Для защиты от коррозии
 - Б) Для создания единого электрического «корпуса» и снятия статики
 - В) Для упрощения покраски
18. **Шина «крайнего случая» (или аварийная шина) питается:**
- А) Только от левого генератора
 - Б) От аккумуляторов при отказе всех генераторов
 - В) От наземного питания
19. **Где устанавливаются распределительные устройства (РУ)?**
- А) Только в хвосте самолета
 - Б) В местах, удобных для обслуживания и доступа к защитной аппаратуре
 - В) Внутри топливных баков
20. **Какая логика приоритетов питания обычно принята на ВС?**
- А) Аккумулятор -> Генератор -> Наземное питание
 - Б) Генератор -> Наземное питание -> Аккумулятор
 - В) Наземное питание -> Аккумулятор -> Генератор
21. **Назначение БАНО (бортовых аэронавигационных огней):**
- А) Освещение взлетной полосы
 - Б) Обозначение габаритов и направления движения ВС
 - В) Освещение пассажирского салона
22. **Какого цвета огонь БАНО на правой законцовке крыла?**
- А) Красный
 - Б) Зеленый
 - В) Белый
23. **Для чего используются проблесковые маяки?**
- А) Для освещения облаков
 - Б) Для привлечения внимания к ВС в воздухе и на земле
 - В) Для передачи сигналов морзянкой
24. **Основной способ защиты стекол кабины от обледенения:**
- А) Обдув горячим воздухом
 - Б) Электрообогрев проводящего слоя стекла
 - В) Спиртовое омывание
25. **Какое устройство ограничивает ток в цепи пуска двигателя?**
- А) Пусковая панель (реле времени и резисторы)

- Б) Огнетушитель
 - В) Аккумулятор
26. **Как проверяется исправность ламп сигнализации в кабине?**
- А) Только заменой на новые
 - Б) Нажатием кнопки «Проверка ламп» (Тест)
 - В) Лампы не проверяются
27. **Для чего нужен электропривод триммера?**
- А) Для выпуска шасси
 - Б) Для дистанционного отклонения триммера с целью снятия усилий на ручке
 - В) Для поворота самолета на земле
28. **Какая система питает рулевые машины автопилота?**
- А) Система освещения
 - Б) Система управления (электрическая или электрогидравлическая)
 - В) Бытовое оборудование
29. **Назначение посадочных фар:**
- А) Освещение пути при рулении и взлетно-посадочной полосы
 - Б) Освещение крыла для поиска льда
 - В) Освещение салона при посадке
30. **Что питает система 36В 400Гц?**
- А) Кухонное оборудование
 - Б) Пилотажные приборы (гироскопы) и датчики
 - В) Систему запуска
31. **Каким прибором измеряется сопротивление изоляции?**
- А) Вольтметром
 - Б) Мегаомметром
 - В) Амперметром
32. **Допускается ли установка предохранителя большего номинала вместо сгоревшего?**
- А) Да, это надежнее
 - Б) Категорически нет
 - В) Только днем
33. **Что нужно сделать с аккумулятором при обнаружении на нем белого налета (солей)?**
- А) Ничего, это норма
 - Б) Снять с борта, очистить и направить в аккумуляторную на обслуживание
 - В) Покрасить сверху
34. **При проверке под напряжением техник должен:**
- А) Использовать только одну руку (держаться за корпус нельзя)
 - Б) Работать без обуви
 - В) Использовать металлические инструменты без изоляции
35. **Какое состояние ШР (разъема) считается дефектом?**
- А) Чистые контакты
 - Б) Окисление, подгар контактов или трещины в изоляторе
 - В) Наличие контровки на гайке
36. **Что проверяют при «прозвонке» цепи мультиметром?**
- А) Цвет провода
 - Б) Целостность (отсутствие обрыва) электрической цепи
 - В) Вес провода
37. **Частота осмотра щеток генератора зависит от:**
- А) Времени года
 - Б) Нарботки (часов налета) в соответствии с регламентом (РО)
 - В) Желания техника

38. **Зачем протирать изоляторы электрооборудования спиртом?**
- А) Для охлаждения
 - Б) Для удаления загрязнений, которые могут вызвать пробой
 - В) Для дезинфекции
39. **Какая документация заполняется после выполнения работ по ЭО?**
- А) Школьный дневник
 - Б) Бортовой журнал, формуляр ВС, карта-наряд
 - В) Личная переписка
40. **Основное требование к авиационному электрооборудованию:**
- А) Высокая надежность и малый вес
 - Б) Большая потребляемая мощность
 - В) Яркий внешний вид

Темы курсовых работ

1. Техническая эксплуатация систем генерирования переменного тока стабильной частоты.
2. Анализ работы и обслуживания систем распределения электроэнергии (постоянный ток).
3. Техническое обслуживание авиационных щелочных аккумуляторов (типа НКП).
4. Особенности эксплуатации литий-ионных аккумуляторных батарей на современных ВС.
5. Техническое обслуживание статических преобразователей тока.
6. Анализ отказов и неисправностей авиационных генераторов переменного тока.
7. Методы проверки и защиты бортсети от токов короткого замыкания.
8. Эксплуатация систем вторичного электроснабжения (выпрямительные устройства).
9. Анализ работы бесконтактных систем регулирования напряжения.
10. Организация регламентных работ по обслуживанию систем запуска двигателей.
11. Техническая эксплуатация систем измерения высотно-скоростных параметров.
12. Обслуживание гироскопических систем курсоуказания (ГМК).
13. Особенности эксплуатации систем воздушных сигналов (СВС).
14. Техническое обслуживание радиовысотомеров малых высот.
15. Эксплуатация инерциальных навигационных систем на лазерных гироскопах.
16. Анализ работы систем предупреждения критических режимов полета.
17. Техническая эксплуатация бортовых систем сигнализации обледенения.
18. Обслуживание комбинированных указателей скорости и числа Маха.
19. Эксплуатация и калибровка барометрических высотомеров.
20. Анализ надежности датчиков ПНК в условиях повышенной вибрации.
21. Техническое обслуживание автопилотов современных магистральных самолетов.
22. Эксплуатация систем автоматической штурвальной траекторной коррекции.
23. Анализ работы исполнительных механизмов (рулевых машин) в составе САУ.
24. Техническое обслуживание систем автоматической посадки.
25. Проверка взаимодействия САУ с курсо-глиссадными радиосистемами.
26. Эксплуатация систем внешнего светосигнального оборудования (БАНО, маяки).
27. Техническое обслуживание светотехнического оборудования кабины экипажа.
28. Анализ эксплуатации электротепловых противообледенительных систем.
29. Обслуживание систем централизованного контроля и сигнализации (Экраны/МФИ).
30. Техническая эксплуатация систем противопожарной защиты и сигнализации.
31. Особенности обслуживания комплексных систем электронной индикации (EFIS).
32. Эксплуатация бортовых систем регистрации полетной информации («черные ящики»).

33. Техническое обслуживание систем предупреждения столкновений в воздухе (TCAS).
34. Анализ работы систем раннего предупреждения о близости земли (EGPWS).
35. Обслуживание интегрированных систем управления связью и навигацией.
36. Разработка технологической карты на замену агрегатов ПНК.
36. Методы поиска неисправностей в сложных разветвленных электроцепях ВС.
37. Организация лабораторной проверки приборного оборудования.
38. Техническая эксплуатация систем контроля состояния авиадвигателей.
39. Анализ влияния электромагнитных помех на работу навигационного оборудования.

Экзаменационные билеты

Билет №1

1. Классификация систем электроснабжения (СЭС) воздушных судов.
2. Устройство и принцип работы авиационного генератора постоянного тока.
3. Порядок проверки работоспособности АЗС (автоматов защиты сети).

Билет №2

1. Первичные и вторичные системы электроснабжения: определения и примеры.
2. Никель-кадмиевые аккумуляторные батареи: устройство и химические процессы.
3. Правила маркировки авиационных проводов и жгутов.

Билет №3

1. Система генерирования переменного тока стабильной частоты (115/200В, 400 Гц).
2. Назначение и работа угольных регуляторов напряжения.
3. Технология заделки проводов в штепсельные разъемы (ШР).

Билет №4

1. Параллельная работа генераторов постоянного тока: условия включения и аппаратура.
2. Устройство и назначение выпрямительных устройств (ВУ).
3. Измерение сопротивления изоляции с помощью мегаомметра.

Билет №5

1. Аварийные источники электроэнергии на борту (аккумуляторы, ГАУ, ветродвигатели).
2. Назначение и устройство дифференциально-минимальных реле (ДМР).
3. Виды повреждений изоляции и способы их обнаружения.

Билет №6

1. Приводные устройства генераторов переменного тока (ППО — приводы постоянных оборотов).
2. Статические преобразователи тока: принцип действия и преимущества.
3. Техническое обслуживание аккумуляторного отсека на борту ВС.

Билет №7

1. Распределительные устройства (РУ) и шины: классификация и защита.

2. Электродвигатели постоянного тока в авиационных приводах.
3. Порядок проверки целостности цепей металлизации планера.

Билет №8

1. Система централизованного контроля параметров электроснабжения.
2. Аппаратура защиты от перенапряжения и изменения частоты тока.
3. Технология пайки контактов в авиационном электрооборудовании.

Билет №9

1. Трансформаторы и блоки трансформаторов: назначение в бортовой сети.
2. Электрооборудование системы запуска авиадвигателей.
3. Уход за клеммными колодками и контактными соединениями.

Билет №10

1. Внешнее светотехническое оборудование: БАНО, проблесковые маяки, фары.
2. Бесконтактные системы регулирования напряжения генераторов.
3. Методика проверки емкости авиационного аккумулятора (контрольный разряд).

Билет №11

1. Электрооборудование противообледенительных систем (ПОС) крыла и винтов.
2. Работа систем электроснабжения в аварийном режиме (при отказе всех генераторов).
3. Поиск неисправности типа «короткое замыкание» на корпус.

Билет №12

1. Внутреннее освещение кабины экипажа и пассажирских салонов.
2. Устройство и принцип работы дистанционных переключателей и контакторов.
3. Правила пользования мультиметром при проверке бортовых цепей.

Билет №13

1. Системы защиты генераторов переменного тока от несимметрии напряжений.
2. Электрооборудование систем сигнализации и пожаротушения.
3. Требования к экранированию проводов для защиты от электромагнитных помех.

Билет №14

1. Вторичная сеть переменного тока 36В: получение и назначение.
2. Машинные преобразователи (типа ПО, ПТ): устройство и обслуживание.
3. Технология замены предохранителей и АЗС на борту.

Билет №15

1. Особенности электроснабжения потребителей первой категории (особо важных).
2. Электроприводы механизмов механизации крыла и шасси.
3. Техника безопасности при работе с напряжением 115/200В на борту.

Билет №16

1. Принцип построения кольцевых и радиальных схем распределения энергии.
2. Контрольно-измерительные приборы систем электроснабжения (амперметры, вольтметры).
3. Порядок подключения наземного питания (ШРАП).

Билет №17

1. Электрооборудование систем обогрева стекол кабины и датчиков ПВД.
2. Взаимодействие СЭС с бортовыми навигационными комплексами.
3. Дефектация авиационных проводов (перетертости, перегрев).

Билет №18

1. Работа генератора в режиме стартера (стартер-генераторы).
2. Защита бортсети от статического электричества (разрядники).
3. Документация при выполнении работ по электрооборудованию (формуляры, журналы).

Билет №19

1. Трёхфазные цепи переменного тока: схемы «звезда» и «треугольник» на борту.
2. Релейно-контакторная аппаратура: типы и техническое обслуживание.
3. Проверка надёжности заземления переносного оборудования.

Билет №20

1. Перспективы развития электросистем (концепция «полностью электрического самолета»).
2. Автоматика переключения шин при отказе основного источника питания.
3. Осмотр и проверка состояния коллекторно-щеточного узла генератор