Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Волжский государственный университет водного транспорта"

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б.1.Э.Д04 Электропожаробезопасность высоковольтных САЭЭС

Профиль: Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики
Институт: Пермский филиал
Отделение высшего образования
Специальность: 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики

1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Курсы
		5
Лекции	8 Часы	8
Лабораторные работы	4 Часы	4
Практические занятия	4 Часы	4
СРС	56 Часы	56
Зачет	0 Часы	

2. Место дисциплины в структуре ООП

Код дисциплины	Наименование блока	Трудоемкость дисциплины, з.е.
Б1.Э.Д04.01.01	Блок 1 Дисциплины (модули) (Элективные дисциплины (модули))	2

3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	СРС	Зачет	Всего
1	Раздел 1 Общие сведения о современных ВСЭЭС и их основных элементах. Цель и задачи дисциплины. Общие сведения о ВСЭЭС.	0,5 Часы					0,5 Часы
2	Раздел 2 Основные элементы ВСЭЭС, создание и поддержание безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	1,5 Часы	1 Часы	1 Часы	3,5 Часы		7 Часы
2,1	Тема 2.1 Генераторы и гребные двигатели				1 Часы		1 Часы
2,2	Тема 2.2 Силовые трансформаторы и полупроводниковые преобразователи частоты				0,5 Часы		0,5 Часы
2,3	Тема 2.3 Комплекс типа Azipod				0,5 Часы		0,5 Часы
2,4	Тема 2.4 Высоковольтные распределительные устройства				0,5 Часы		0,5 Часы
2,5	Тема 2.5 Высоковольтные автоматические выключатели				0,5 Часы		0,5 Часы
2,6	Тема 2.6 Предохранители и коммутационная аппаратура				0,5 Часы		0,5 Часы
2,7	Тема 2.7 Система управления ВСЭЭС				0,5 Часы		0,5 Часы
3	Раздел 3 Требования к высоковольтному судовому электрооборудованию (ВСЭО) и нормы по организации работ на нем. Техническое использование, обслуживание, диагнотирование и ремонт судового электрооборудования средств автоматики на напряжение свыше 1000В	1 Часы	1 Часы	1 Часы	3 Часы		6 Часы
3,1	Тема 3.1 Требования Российского морского Регистра судоходства(РМРС) к электрическому оборудованию напряжением выше 1000В до 15кВ (XI, 18).				1 Часы		1 Часы
3,2	Тема 3.2 Нормы по организации и выполнению работ на высоковольтном электрооборудовании водных и энергетических ресурсов.				0,5 Часы		0,5 Часы
4	Раздел 4 Условия электропожаробезопасности ВСЭЭС.	1 Часы	1 Часы	1 Часы	4 Часы		7 Часы
4,1	Тема 4.1 Общие сведения об электропожаробезопасности (ЭПБ) ВСЭЭС.				1 Часы		1 Часы
4,1	Тема 4.10 Расчет токов однофазных замыканий на корпус судна				0,5 Часы		0,5 Часы
4,11	Тема 4.11 Определение вероятности смертельного поражения электрическим током				0,5 Часы		0,5 Часы
4,12	Тема 4.12 Вероятность возникновения пожара на судне при воспламенении электрооборудования				0,5 Часы		0,5 Часы
4,13	Тема 4.13 Защита ВСЭЭС от токов однофазных замыканий на корпус судна				0,5 Часы		0,5 Часы
4,2	Тема 4.2 Однофазные замыкания на корпус судна				1 Часы		1 Часы
4,3	Тема 4.3 Протекание электрическоготока через тело человека				1 Часы		1 Часы
4,4	Тема 4.4 Режимы нейтрали и электропожаробезопасность ВСЭЭС				1 Часы		1 Часы
4,5	Тема 4.5 Возможные режимы нейтрали и электропожаробезопасность ВСЭЭС				1 Часы		1 Часы
4,6	Тема 4.6 Влияние режима нейтрали на величину токов однофазного замыкания оптимального режима нейтралиВСЭЭС				1 Часы		1 Часы
4,7	Тема 4.7 Режим нейтрали ВСЭЭС зарубежных и отечественных морских судов				1 Часы		1 Часы
4,8	Тема 4.8 Определение электрической емкости ВСЭЭС относительно корпуса судна				0,5 Часы		0,5 Часы
4,9	Тема 4.9 Определение величин, характеризующих электропожаробезопасность ВСЭЭС				0,5 Часы		0,5 Часы
5	Раздел 5 Технические способы и основные пути достижения электропожаробезопасности, идентификация опасности, опасные ситуации и сценарии их развития, управление рисками.	1 Часы	1 Часы	1 Часы	4 Часы		7 Часы
5,1	Тема 5.1 ОтключениеучастковВСЭЭС с однофазным замыканием на корпус судна (АЗФ).				1 Часы		1 Часы
5,2	Тема 5.2 Контроль сопротивления изоляции и выбор оптимальной системы «нейтраль-защита» в ВСЭЭС.				0,5 Часы		0,5 Часы
5,3	Тема 5.3 Виды защитосновных элементов ВСЭЭС и микропроцессорные системы защиты ВСЭЭС. Защитные устройства в ВСЭЭС				0,5 Часы		0,5 Часы
5,4	Тема 5.4 Определение уровней тока короткого замыкания в ВСЭЭС и минимальной временной задержки срабатывания реле защиты				0,5 Часы		0,5 Часы
5,5	Тема 5.5 Защита трансформаторовтока и напряжения				0,5 Часы		0,5 Часы
5,6	Тема 5.6 Виды защит основных элементов ВСЭЭС: генераторов, силовых трансформаторов полупроводниковых преобразователей частоты, электродвигателей, фидеров, зоны сборных шин				0,5 Часы		0,5 Часы
5,7	Тема 5.7 Микропроцессорные системы защиты ВСЭЭС				0,5 Часы		0,5 Часы
6	Раздел 6 Основы безопасной эксплуатации высоковольтного судового электрооборудования.	1 Часы			6 Часы		7 Часы
6,1	Тема 6.1 Электрические опасности имеры предосторожности: электрический ток,электрические дуги и ударные нагрузки, принципы и эффективность высоковольтной безопасности.				1 Часы		1 Часы
6,2	Тема 6.2 Документирование и другие аспекты выполнения правил безопасности.				0,5 Часы		0,5 Часы
6,3	Тема 6.3 Применение правил и порядок действий по обеспечению высоковольтной безопасности				0,5 Часы		0,5 Часы
7	Раздел 7 Техническое обслуживание высоковольтного судового электрооборудования	1 Часы			6 Часы		7 Часы
7,1	Тема 7.1 Техническое обслуживание высоковольтных выключателей распределительных щитов				1 Часы		1 Часы
7,2	Тема 7.2 Тестирование электрооборудования при его техническом обслуживании.				0,5 Часы		0,5 Часы
7,3	Тема 7.3 Ведение записей по техническому обслуживанию				0,5 Часы		0,5 Часы
8	Раздел 8 Тестирование высоковольтного судового электрооборудования Общие положения	1 Часы			4 Часы		5 Часы
8,1	Тема 8.1 Первичное тестирование: определение коэффициента трансформации, тесты определения полярности, на стойкость				1 Часы		1 Часы

8,2	Тема 8.2 Проверка правильности подключения трансформатора тока, и тектирования сигнала в его вторичную обмотку.				0,5 Часы		0,5 Часы
8,3	Тема 8.3 Испытание проводимости и проверка на диэлектрическую прочность. Тестирование силовых трансформаторов.				0,5 Часы		0,5 Часы

4. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции								
1	Раздел 1 Общие сведения о современных ВСЭЭС и их основных элементах. Цель и задачи дисциплины. Общие сведения о ВСЭЭС.	ПК-4.(ИДК: ПК-4.3.1;)	ПК-13.(ИДК: ПК-13.3.1;)	УК-8(ИДК: УК-8.3.1;)						
2	Раздел 2 Основные элементы ВСЭЭС, создание и поддержание безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8(ИДК: УК-8.3.1;)								
2,1	Тема 2.1 Генераторы и гребные двигатели	УК-8(ИДК: УК-8.3.1;)								
2,2	Тема 2.2 Силовые трансформаторы и полупроводниковые преобразователи частоты	УК-8(ИДК: УК-8.3.1;)								
2,3	Тема 2.3 Комплекс типа Azipod	УК-8(ИДК: УК-8.3.1;)								
2,4	Тема 2.4 Высоковольтные распределительные устройства	УК-8(ИДК: УК-8.3.1;)								
2,5	Тема 2.5 Высоковольтные автоматические выключатели	УК-8(ИДК: УК-8.3.1;)								
2,6	Тема 2.6 Предохранители и коммутационная аппаратура	УК-8(ИДК: УК-8.3.1;)								
2,7	Тема 2.7 Система управления ВСЭЭС	УК-8(ИДК: УК-8.3.1;)								
3	Раздел 3 Требования к высоковольтному судовому электрооборудованию (ВСЭО) и нормы по организации работ на нем. Техническое использование, обслуживание, диагнотирование и ремонт судового электрооборудования средств автоматики на напряжение свыше 1000В	ПК-4.(ИДК: ПК-4.3.1;)								
3,1	Тема 3.1 Требования Российского морского Регистра судоходства(РМРС) к электрическому оборудованию напряжением выше 1000В до 15кВ (XI, 18).	ПК-4.(ИДК: ПК-4.3.1;)								
3,2	Тема 3.2 Нормы по организации и выполнению работ на высоковольтном электрооборудовании водных и энергетических ресурсов.	ПК-4.(ИДК: ПК-4.3.1;)								
4	Раздел 4 Условия электропожаробезопасности ВСЭЭС.	ПК-4.(ИДК: ПК-4.3.1;)	ПК-13.(ИДК: ПК-13.3.1;)	УК-8(ИДК: УК-8.3.1;)						
4,1	Тема 4.1 Общие сведения об электропожаробезопасности (ЭПБ) ВСЭЭС.	ПК-13.(ИДК: ПК-13.3.1;)	УК-8(ИДК: УК-8.3.1;)							
4,1	Тема 4.10 Расчет токов однофазных замыканий на корпус судна	ПК-4.(ИДК: ПК-4.3.1;)								
4,11	Тема 4.11 Определение вероятности смертельного поражения электрическим током	ПК-4.(ИДК: ПК-4.3.1;)								
4,12	Тема 4.12 Вероятность возникновения пожара на судне при воспламенении электрооборудования	ПК-4.(ИДК: ПК-4.3.1;)	ПК-13.(ИДК: ПК-13.3.1;)							
4,13	Тема 4.13 Защита ВСЭЭС от токов однофазных замыканий на корпус судна	ПК-4.(ИДК: ПК-4.3.1;)								
4,2	Тема 4.2 Однофазные замыкания на корпус судна	ПК-4.(ИДК: ПК-4.3.1;)								
4,3	Тема 4.3 Протекание электрическоготока через тело человека	ПК-4.(ИДК: ПК-4.3.1;)								
4,4	Тема 4.4 Режимы нейтрали и электропожаробезопасность ВСЭЭС	ПК-4.(ИДК: ПК-4.3.1;)								
4,5	Тема 4.5 Возможные режимы нейтрали и электропожаробезопасность ВСЭЭС	ПК-4.(ИДК: ПК-4.3.1;)								
4,6	Тема 4.6 Влияние режима нейтрали на величину токов однофазного замыкания оптимального режима нейтралиВСЭЭС	ПК-4.(ИДК: ПК-4.3.1;)								
4,7	Тема 4.7 Режим нейтрали ВСЭЭС зарубежных и отечественных морских судов	ПК-4.(ИДК: ПК-4.3.1;)								
4,8	Тема 4.8 Определение электрической емкости ВСЭЭС относительно корпуса судна	ПК-4.(ИДК: ПК-4.3.1;)								
4,9	Тема 4.9 Определение величин, характеризующих электропожаробезопасность ВСЭЭС	ПК-4.(ИДК: ПК-4.3.1;)								
5	Раздел 5 Технические способы и основные пути достижения электропожаробезопасности, идентификация опасности, опасные ситуации и сценарии их развития, управление рисками.	ПК-13.(ИДК: ПК-13.3.1;)								
5,1	Тема 5.1 Отключение участковВСЭЭС с однофазным замыканием на корпус судна (АЗФ).	ПК-13.(ИДК: ПК-13.3.1;)								
5,2	Тема 5.2 Контроль сопротивления изоляции и выбор оптимальной системы «нейтраль-защита» в ВСЭЭС.	ПК-13.(ИДК: ПК-13.3.1;)								
5,3	Тема 5.3 Виды защитосновных элементов ВСЭЭС и микропроцессорные системы защиты ВСЭЭС. Защитные устройства в ВСЭЭС	ПК-13.(ИДК: ПК-13.3.1;)								
5,4	Тема 5.4 Определение уровней тока короткого замыкания в ВСЭЭС и минимальной временной задержки срабатывания реле защиты	ПК-13.(ИДК: ПК-13.3.1;)								
5,5	Тема 5.5 Защита трансформаторотока и напряжения	ПК-13.(ИДК: ПК-13.3.1;)								
5,6	Тема 5.6 Виды защит основных элементов ВСЭЭС: генераторов, силовых трансформаторов полупроводниковых преобразователей частоты, электродвигателей, фидеров, зоны сборных шин.	ПК-13.(ИДК: ПК-13.3.1;)								
5,7	Тема 5.7 Микропроцессорные системы защиты ВСЭЭС	ПК-13.(ИДК: ПК-13.3.1;)								
6	Раздел 6 Основы безопасной эксплуатации высоковольтного судового электрооборудования.	ПК-4.(ИДК: ПК-4.У.1;ПК-4.В.1;)								
6,1	Тема 6.1 Электрические опасности имеры предосторожности: электрический ток,электрические дуги и ударные нагрузки, принципы и эффективность высоковольтной безопасности.	ПК-4.(ИДК: ПК-4.3.1;)								
6,2	Тема 6.2 Документирование и другие аспекты выполнения правил безопасности.	ПК-4.(ИДК: ПК-4.3.1;)								
6,3	Тема 6.3 Применение правил и порядок действий по обеспечению высоковольтной безопасности	ПК-4.(ИДК: ПК-4.3.1;)								
7	Раздел 7 Техническое обслуживание высоковольтного судового электрооборудования.	ПК-4.(ИДК: ПК-4.В.1;ПК-4.У.1;)								
7,1	Тема 7.1 Техническое обслуживание высоковольтных выключателей распределительных щитов	ПК-4.(ИДК: ПК-4.3.1;)								
7,2	Тема 7.2 Тестирование электрооборудования при его техническом обслуживании.	ПК-4.(ИДК: ПК-4.3.1;)								
7,3	Тема 7.3 Ведение записей по техническому обслуживанию	ПК-4.(ИДК: ПК-4.3.1;)								
8	Раздел 8 Тестирование высоковольтного судового электрооборудования Общие положения	ПК-4.(ИДК: ПК-4.У.1;ПК-4.В.1;)								
8,1	Тема 8.1 Первичное тестирование: определение коэффициента трансформации, тесты определения полярности, на стойкость	ПК-4.(ИДК: ПК-4.3.1;)								
8,2	Тема 8.2 Проверка правильности подключения трансформатора тока, и тектирования сигнала в его вторичную обмотку.	ПК-4.(ИДК: ПК-4.3.1;)								
8,3	Тема 8.3 Испытание проводимости и проверка на диэлектрическую прочность. Тестирование силовых трансформаторов.	ПК-4.(ИДК: ПК-4.3.1;)								

5. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения С

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих компетенций:

№ п/п	компетенции	Индикатор достижения		
		Знать	Уметь	Владеть
1	Способен исполнять должностные обязанности командного состава судов в соответствии с нормативными документами	ПК-13.З.1 должностные обязанности командного состава судов в соответствии с нормативными документами	ПК-13.У.1 исполнять должностные обязанности командного состава судов в соответствии с нормативными документами	ПК-13.В.1 навыками командного состава судов в соответствии с нормативными документами
2	Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями	ПК-4.З.1 способы безопасного технического использования, технического обслуживания, диагностирования и ремонта судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями	ПК-4.У.1 осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В	ПК-4.В.1 навыками безопасного технического использования, технического обслуживания, диагностирования и ремонта судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В

3	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-83.1 способы создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8У.1 создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8В.1 навыками создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих требуемых Международной конвенцией подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года стандартов компетентности:

№ п/п	Таблица	Функция	Сфера компетентности
1	Эксплуатация и техническое обслуживание силовых систем с напряжением выше 1 000 вольт	A-III/6-1. Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации	A-III/6-1.4. Эксплуатация и техническое обслуживание силовых систем с напряжением выше 1 000 вольт
2	Применение навыков руководителя и умение работать в команде	A-III/6-3. Управление операциями судна и забота о людях на судне на уровне эксплуатации	A-III/6-3.5. Применение навыков руководителя и умение работать в команде

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

6.1 Помещения и оборудование

№ п/п	Вид помещений	Оснащение помещений	№ помещений
1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	оборудование и технические средства обучения (Стол рабочий (14 ед.); стул (28 ед.) (565) Парты (34 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.); Стол аудиторный (10 ед.) (662) Стул (2 ед.); Парты (41 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.) (768))	565,662,768
2	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	462

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 (Договор №44/109-15 от 28.12.2015 (бессрочно))
2	Microsoft Office ProPlus 2013 (Договор №44/59-18 от 09.04.2018 (бессрочно))

6.3 Карта обеспеченности печатными и(или) электронными изданиями и электронными образовательными ресурсами

№ п/п	Наименование источника	Год издания	Ресурс	Количество экземпляров
1	Крайнова, В.В. Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной (самостоятельной) работы [Электронный ресурс] : для преподавателей и студ.по направлениям подготовки (спец.) высш.и сред.проф.образования / В. В. Крайнова ; ВГУВТ. - Н.Новгород, 2018. - 1 текст/файл. - Авторский вариант. – Режим доступа: http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf	2 018	Электронный ресурс	0
2	Самулеев, В.И.;Судовые электроэнергетические системы;курс лекций для студ.очн.и заочн.обучения спец.180404;Самулеев, В.И.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 011	Текст	311
3	Баранов, А.П.;Электропожаробезопасность высоковольтных судовых электроэнергетических систем;учебник;Баранов, А.П.Радаев, А.В.-СПб.,Изд-во ГУМРФ им.адм.С.О.Макарова; <null> ;	2 015	Текст	30
4	Малышев, В.К.;Расчет надежности судовых электроэнергетических систем;учеб.пособие для студ.очн.и заочн.обучения спец.180404;Гуляев, В.В.Литов, Д.В.Малышев, В.К.-Н.Новгород,ВГАВТ; <null> ;	2 011	Текст	240
5	Никифоровский, И.И.;Электропожаробезопасность судовых электрических систем;<null>;Брунав, Я.П.Никифоровский, И.И.Татьянченко, Ю.Г.-Л.,Судостроение; <null> ;	1 978	Текст	1
6	Пипченко, А.Н.;Безопасная эксплуатация судового высоковольтного электрооборудования;учеб.пособие;Пипченко, А.Н.Пономаренко, В.В.Савельев, А.Е.Шевченко, В.А.-Одесса,<null>; <null> ;	2 008	Текст	1

Программа предусматривает возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.
Электронная информационно-образовательная среда университета с возможностью доступа к информационно- телекоммуникационной сет "Интернет" - Режим доступа: http://www.eios.vsuwt.ru/.

6.4 Современные профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование
1	Статистический сборник: Транспорт в России- Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1136983505312
2	Центральная база статистических данных - Режим доступа: http://cbsd.gks.ru/

6.5 Информационные справочные системы

№ п/п	Наименование
1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
2	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
4	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)

7. Оценочные и методические материалы

Оценочные и методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, являются приложением к программе.

№ п/п	Индикатор достижения компетенций	Сфера компетентности (МК ПДНВ)	Контролируемые разделы (темы)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения		Процедура оценивания	Критерии оценивания результата обучения и шкала оценивания			
				Вид контроля	Форма контроля		2	3	4	5
							не зачтено	зачтено		
1	УК-8З.1,УК-8У.1,УК-8В.1	А-III/6-1.4.,А-III/6-3.5.	2,2.1,2.2,2.3,2.4,2.5,2.6,2.7	Текущий контроль	Лабораторная работа	Длительность выполнения 90 мин. в соответствии с заданием преподавателя	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно	Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта, измерений, вычислений и наблюдений были допущены ошибки	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; но допускает несколько недочетов, оформление отчета согласно установленным требованиям; при защите отчета обучающийся ответил в основном на все контрольные вопросы	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; оформление отчета согласно установленным требованиям; при защите отчета обучающийся ответил на все контрольные вопросы

2	ПК-4.З.1,ПК-4.У.1,ПК-4.В.1	А-III/6-1.4.,А-III/6-3.5.	6,6.1,6.2,6.3	Текущий контроль	Лабораторная работа	Длительность выполнения 90 мин. в соответствии с заданием преподавателя	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно	Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта, измерений, вычислений и наблюдений были допущены ошибки	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; но допускает несколько недочетов, оформление отчета согласно установленным требованиям; при защите отчета обучающийся ответил в основном на все контрольные вопросы	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; оформление отчета согласно установленным требованиям; при защите отчета обучающийся ответил на все контрольные вопросы
3	ПК-13.З.1, ПК-13.У.1, ПК-13.В.1	А-III/6-1.4.,А-III/6-3.5.	5,5.1,5.2,5.3,5.4,5.5,5.6,5.7	Текущий контроль	Лабораторная работа	Длительность выполнения 90 мин. в соответствии с заданием преподавателя	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно	Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта, измерений, вычислений и наблюдений были допущены ошибки	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; но допускает несколько недочетов, оформление отчета согласно установленным требованиям; при защите отчета обучающийся ответил в основном на все контрольные вопросы	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений, вычислений и наблюдений; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; оформление отчета согласно установленным требованиям; при защите отчета обучающийся ответил на все контрольные вопросы

4	ПК-13.З.1, ПК-13.У.1, ПК-13.В.1, ПК-4.З.1,ПК-4.У.1,ПК-4.В.1,УК-8З.1,УК-8У.1,УК-8В.1	А-III/6-1.4.,А-III/6-3.5.	Промежуточная аттестация	Зачет	Длительность подготовки-45 мин, количество вопросов-49	Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов дисциплины, его базовых понятий и фундаментальных проблем. Слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отсутствуют ответы на дополнительные вопросы, необходимые умения и навыки			Обучающийся демонстрирует знание основных разделов дисциплины, его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобретены необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично изложен теоретический материал, допущены лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности

5	ПК-13.З.1, ПК-13.У.1, ПК-13.В.1, ПК-4.З.1,ПК-4.У.1,ПК-4.В.1,УК-8З.1,УК-8У.1,УК-8В.1		Промежуточная аттестация	Итоговый тест	Итоговое тестирование	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Волжский Государственный Университет Водного Транспорта»

Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Оценочные средства по дисциплине «Электропожаробезопасность высоковольтных САЭЭС»
Лабораторная работа №1
Раздел 2. Основные элементы ВСЭЭС, создание и поддержание безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
Формирует компетенцию УК-8, А-III/6-1.4.,А-III/6-3.5.

Заведующий кафедрой Э и ЭОВТ Хватов О.С.

Н.Новгород

Изучение устройства КРУ и вакуумного выключателя.

Цель работы:

Ознакомление с устройством КРУ, разборка, изучение вакуумного выключателя.

Весь необходимый инструмент изображен на рис. 1.

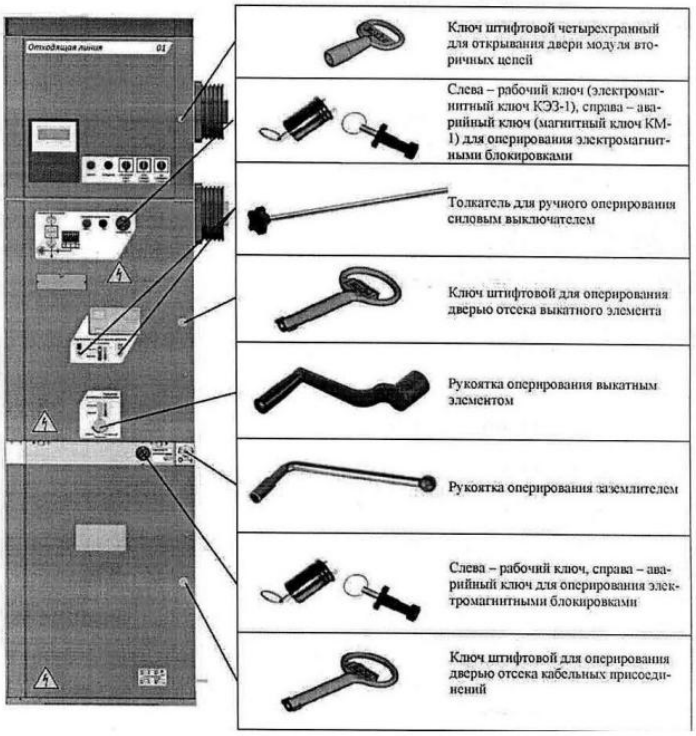


Рис. 1 Принадлежности КРУ

Порядок выполнения работы:

1.Изучить устройство КРУ и его составных элементов.

2.Поэтапно произвести извленчение вакуумного выключателя:

При наличии питания:

А) Открыть вверхнюю дверцу шкафа КРУ, затем нажать кнопку «Unlock» на блоке (в течение 10 секунд шторка закрывающая гнездо для рукоятки оперирования выкатным элементом будет доступна для открытия)

Б) Установить рукоятку оперирования выкатным элементом в гнездо до появления характерного щелчка. При отсутствии щелчка убедиться, что дверь отсека полностью закрыта.

В) Выполнить около 20 полных оборотов рукоятки против часовой стрелки до щелчка. При этом вакуумный выключатель на аппаратной тележке из рабочего (шторочный механизм открыт, контакты главной цепи КРУ и выкатного элемента соединены, заход ламельных контактов в неподвижные контакты не менее 15мм) положения перейдет в контрольное (шторочный механизм закрыт, контакты главной цепи КРУ и выкатного элемента разъединены). В контрольном положении снимется блокировка открывания двери отсека выкатного элемента, которая препятствует открыванию двери этого отсека при нахождении выкатного элемента вне контрольного положения.

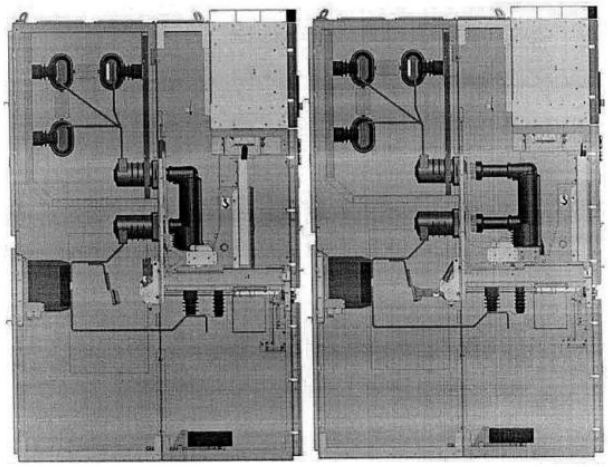


Рис 2 Положение выкатных элементов на примере силового выключателя VF12 (слева –рабочее, справа – контрольное)

Г) Открыть дверь отсека выкатного элемента штифтовым ключом.

При отстутствие питания для открытия двери отсека выкатного элемента выполняется аварийное открывание, которое производится через отверстие на лицевой стороне двери, которое закрыто винтом-заглушкой (под крестовидную отвертку).

Для аварийного открывания двери необходимо выполнить следующие действия:

А) Отвернуть винт-заглушку отверстия аварийного открывания двери; установить ключ в личинку замка двери;

Б) Установить в отверстие плоскую отвертку со шлицом не более 5 мм, ориентированным в горизонтальной плоскости;

В) Нажимая до упора отверткой, повернуть ключ замка и открыть дверь;

Г) Извлечь отвертку из отверстия и установить на место винт-заглушку.

Далее выполняются действия независимые от способа открытия двери отсека выкатного элемента:

А) Сервисная тележка подгоняется к корпусу КРУ с лицевой стороны и фиксируется специальными зацепами.

Б) За ручки фиксаторов выкатного элемента аппаратная тележка выкатывается на сервисную тележку до фиксации её в прорезях боковых рам сервисной тележки.

В) Сервисная тележка отцепляется от корпуса КРУ нажатием кнопок управления зацепами и откатывается в сторону.

В таком виде можно изучить внешний вид вакуумного выключателя, осуществить его замену, обслуживание или ремонт, а также изучить отсек выкатного элемента в КРУ.

Для открытия отсека кабельных присоединений выполняются следующие действия:

А) Включить заземлитель:

-снять электромагнитную блокировку аварийным ключем

-открыть гнездо оперирования зеземлителем и установить в него специальную рукоятку.

-поворотом рукоятки оперирования заземлителем по часовой стрелки до упора включить заземлитель.

Б) Штивтовым ключем открыть дверь отсека кабельных присоединений.

В завершении произвести сборку и закрытие всех дверей выполняя действия в обратном порядке.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Волжский Государственный Университет Водного Транспорта»

Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Оценочные средства по дисциплине «Электропожаробезопасность высоковольтных САЭЭС»
Лабораторная работа №2
Раздел 6. Основы безопасной эксплуатации высоковольтного судового электрооборудования.
Формирует компетенцию ПК-4, А-III/6-1.4.,А-III/6-3.5.

Заведующий кафедрой Э и ЭОВТ Хватов О.С.

Н.Новгород

Исследование тренажера ERS 5000 TechSim, выполнение работ по запуску ДГ, автоматической синхронизации его с сетью и изучение работы электростанции в симуляторе.

Цель работы:

Изучение принципиальной схемы электростанции двухтопливного газовоза «Нижний Новгород» в тренажере ERS 5000 TechSim, приобретение навыков по запуску и автоматической синхронизации ДГ.

Порядок выполнения лабораторной работы:

1. Запустить в тренажере ERS 5000 TechSim модель двухтопливного газовоза «Нижний Новгород» в режиме «on Start» (В этом режиме запущен и подключен к сети только MG4)

2. Произвести пуск MG1. Перед этим убедиться, что все его системы настроены для работы:

А) Запущенны насосы FO в дежурном / резервном режиме (LV MSB1 GSP 1/1 / MSB):

-No 1 HFO SUPPLY PUMP FOR No 1 FO FEEDER MODULE (ESB);

-No 1 MDO SUPPLY PUMP FOR No 1 FO FEEDER MODULE (FROM ESB);

-No 1 MG FO BOOSTER PUMP FOR No 1 FO BOOSTER MODULE (ESB);

-No 1 PILOT FUEL CIRC. PUMP (ESB).

Б) Запущен вентилятор (ESB GSP / EmG): No 2 E/R SUPPLY FAN (2SPEED) REV in HIGH SUPPLY mode.

В) Запущен вентилятор (LV MSB1 GSP 1/3 / MSB): G/E C.V.U. ROOM (STBD) No 2 EXH. FAN (ESB).

Г) Переключатель выбора режима № 1 MG LO PRIMING PUMP переключен в положение AUTO (LGSP 5 / ER2).

Д) Запущенны насосы генератора LO (LGSP 5 / ER2):

-No 1 MG D-END JACK UP PUMP;

-No 1 MG ND-END JACK UP PUMP;

-No 1 MG D-END LO PUMP;

-No 1 MG ND-END LO PUMP.

3. Запустить двигатель одним из ниже перечисленных способов по требованию преподавателя:

А) Запуск двигателя MG из LOP

Чтобы запустить MG № 1 из LOP (MG 1 LOP / ER2), выполните следующие действия:

-Установите переключатель 1 – LOCAL / 2 – REMOTE в положение 1.

-Нажмите кнопку ENGINE START / STOP на экране главного меню, чтобы открыть экран:

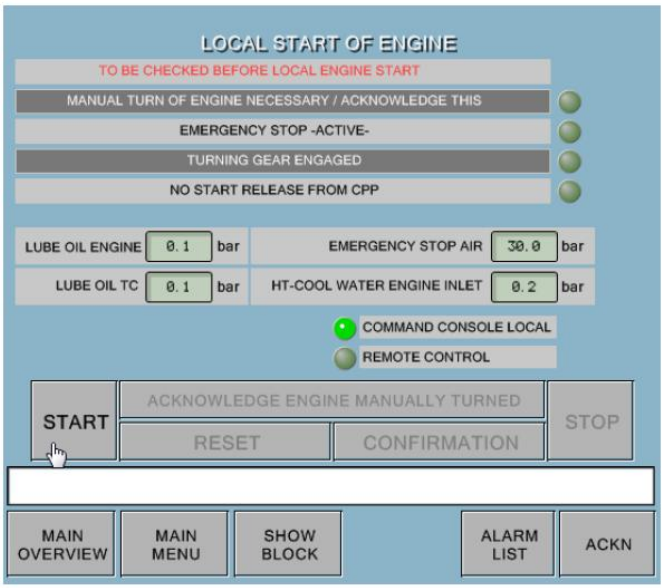


Рис 1 Панель меню Local Start Engine

Если кнопка START отключена, проверьте блокировки, нажав кнопку SHOW BLOCK.

Очистите все условия блокировки и вернитесь к экрану МЕСТНЫЙ ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ.

- Нажмите кнопку СТАРТ. Кнопка ПОДТВЕРЖДЕНИЕ включена.

- Нажмите кнопку ПОДТВЕРЖДЕНИЕ. Двигатель запускается.

- Следите за параметрами двигателя на обзорном экране.

Б) Запуск двигателя MG от IAS

Чтобы запустить MG1 с дисплея IAS, выполните следующие действия:

- На LOP поверните переключатель 1 – LOCAL / 2 – REMOTE в положение 2 – REMOTE (MG 1 LOP / ER2).

- На панели синхронизации (HV MSB1 Synchro & Bus Tie Panel / MSB) поверните переключатель GEN 1 MODE в положение REM AUTO.

- На экране СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ГЕНЕРАТОРОМ (СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ГЕНЕРАТОРОМ / IAS):

-Проверьте, горит ли индикатор ГОТОВ. В противном случае снимите блокировку запуска и вернитесь к дисплею.

- Нажмите кнопку MG1, чтобы открыть всплывающую панель:

- Нажмите кнопку СТАРТ. Следите за параметрами двигателя.

Кнопка MG1 загорится пурпурным цветом, когда двигатель перейдет на номинальную скорость.

4. Произвести автоматическую синхронизацию MG1 с сетью.

Для начала проверьте следующее:

- Переключатель на LOP 1 – LOCAL / 2 – REMOTE установлен в положение 2 – REMOTE (MG 1 LOP / ER2).

- На панели генератора (HV MSB1 Main Gen. No 1 и No 2 Panel / MSB) горит индикатор READY TO SYNCHRO.

Подключение в режимах Auto-Loc и Rem-Auto

Подключение MG 1 к неработающей или активной шине можно выполнить в режиме AUTO LOC (на MSB) или в режиме REM AUTO (на IAS). В обоих режимах синхронизация выполняется автоматически.

A) Подключение из IAS.

- На панели синхронизации (HV MSB1 Synchro & Bus Tie Panel / MSB) поверните переключатель GEN 1 MODE в положение REM AUTO.

- На дисплее (GENERATOR CONTROL SYSTEM/ IAS):

- Убедитесь, что кнопка MG1 MAN на дополнительной панели MGS STAND-BY START PRIORITY нажата (светится);

- Убедитесь, что индикатор R рядом с выключателем D1 горит (готов к подключению);

- Нажмите выключатель D1, чтобы закрыть.

Б) Подключение от MSB.

- На панели генератора (HV MSB1 Main Gen. No 1 и No 2 Panel / MSB):

Поверните рукоятки переключателя приборов VOLTAGE и AMMETER в любое положение.

На панели синхронизации (HV MSB1 Synchro & Bus Tie Panel / MSB):

- Поверните переключатель GEN 1 MODE в положение AUTO LOC.

- Поверните переключатель GEN 1 VCB в положение Close. Загорится индикатор GEN 1 VCB CLOSED.

- Распределение мощности осуществиться автоматически.

5. Выполнить отключение генератора №1 от питающей сети.

- Поверните переключатель GEN 1 VCB в положение OPEN. Загорится индикатор GEN 1 VCB OPEN. Генератор в автоматическом режиме переведет с себя мощность и отключится от питающей сети.

6. Остановка MG 1

- Для остановки MG 1 перейдите на панель HV MSB1 Main Gen. No 1 & No 2 Panel/MSB и выполните остановку нажатием кнопки STOP ENGINE.

7. Доложите о проделанной работе преподавателю и сделайте вывод.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Волжский Государственный Университет Водного Транспорта»

Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Оценочные средства по дисциплине «Электропожаробезопасность высоковольтных САЭЭС»

Лабораторная работа №3

Раздел 5. Технические способы и основные пути достижения электропожаробезопасности, идентификация опасности, опасные ситуации и сценарии их развития, управление рисками.

Формирует компетенцию ПК-13, А-III/6-1.4.,А-III/6-3.5.

Заведующий кафедрой Э и ЭОВТ Хватов О.С.

Н.Новгород

Исследование тренажера ERS 5000 TechSim, выполнение работ по запуску ДГ, ручной синхронизации его с сетью и изучение работы электростанции в симуляторе.

Цель работы:

Изучение принципиальной схемы электростанции двухтопливного газовоза «Нижний Новгород» в тренажере ERS 5000 TechSim, приобретение навыков по запуску и ручной синхронизации ДГ.

Порядок выполнения лабораторной работы:

1. Выполнить 1 и 2 пункты из практической работы №2.
2. Запустить двигатель.

Перед запуском следует сделать:

- На LOP поверните переключатель 1 – LOCAL / 2 – REMOTE в положение 2 – REMOTE (MG 1 LOP / ER2).

- На панели синхронизации (HV MSB1 Synchro & Bus Tie Panel / MSB) поверните переключатель GEN 1 MODE в положение AUTO LOC.

Чтобы запустить MG № 1 с панелей MSB, выполните следующие действия непосредственно на сенсорном экране, расположенном на лицевой панели шкафа КРУ:

- На панели генератора (HV MSB1 Main Gen. No 1 и No 2 Panel / MSB): Убедитесь, что индикатор READY TO START горит.

- Поверните рукоятки переключателя приборов VOLTAGE и AMMETER в любое положение.

- Нажмите кнопку СТАРТ ДВИГАТЕЛЯ(Start Engine).

Индикатор GEN RUN загорится, когда двигатель перейдет на номинальную скорости.

3. Произвести ручную синхронизацию MG1 с сетью.

   А) Для начала проверьте следующее:

   - Переключатель на LOP 1 – LOCAL / 2 – REMOTE установлен в положение 2 – REMOTE (MG 1 LOP / ER2).

   - На панели генератора (HV MSB1 Main Gen. No 1 и No 2 Panel / MSB) горит индикатор READY TO SYNCHRO.

   Б) На панели синхронизации (HV MSB1 Synchro & Bus Tie Panel / MSB):

   - Поверните переключатель GEN 1 MODE в положение LOC MAN.

   - Установите переключатель SYNCHROSCOPE в положение GEN 1.

   - Отрегулируйте напряжение MG1 с помощью ручки GEN 1 SPEED, следя за вращением индикатора синхроскопа.

   - Когда светодиодный индикатор достигает положения 12 часов, поверните переключатель GEN 1 VCB в положение ЗАКРЫТЬ(Close). Загорится индикатор GEN 1 VCB CLOSED. Генератор подключится к питающей сети.

   - Установите переключатель SYNCHROSCOPE в положение OFF.

   - Перемещением ручки GEN 1 SPEED вправо и влево распределить мощность на генераторах следя за показателями киловаттметров.

4. Отключение генератора от питающей сети вручную.

   На панели синхронизации (HV MSB1 Synchro & Bus Tie Panel / MSB):

   - Перемещением ручки GEN 1 SPEED влево в положение LONER снимите нагрузку с генератора №1 до значения близкому к нулю, следя за показателем киловаттметра (GEN NO 1 POWER)

- Поверните переключатель GEN 1 VCB в положение Открыть(OPEN). Загорится индикатор GEN 1 VCB OPEN. Генератор отключится от питающей сети. Также отключение можно произвести непосредственно на физической модели вакуумного выключателя:

- Когда нагрузка уже снята с генератора, на лицевой панели шкафа КРУ поднимите шторку закрывающую отверстия включения/выключения выключателя
- Через отверстие выключения «О», толкателем для ручного оперирования силовым выключателем нажать на кнопку выключения. Генератор отключится от питающей сети.

5. Остановка ДГ

Чтобы остановить MG № 1 с панелей MSB, выполните следующие действия непосредственно на сенсорном экране, расположенном на лицевой панели шкафа КРУ:

- На панели генератора (HV MSB1 Main Gen. No 1 и No 2 Panel / MSB):

- Поверните рукоятки переключателя приборов VOLTAGE и AMMETER в положение OFF.

- Нажмите кнопку СТОП ДВИГАТЕЛЯ(STOP ENGINE).

- Дождитесь полной остановки двигателя.

6. Доложите преподавателю о проделанной работе и сделайте вывод.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Волжский Государственный Университет Водного Транспорта»

Специальность 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Оценочные средства по дисциплине «Электропожаробезопасность высоковольтных САЭЭС»

Заведующий кафедрой Э и ЭОВТ Хватов О.С.

Н.Новгород

Вопросы для самоподготовки по дисциплине «Электропожаробезопасность высоковольтных САЭЭС»

Разделы 1,2,3,4,5,6,7,8

Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями (ПК-4)

Способен исполнять должностные обязанности командного состава судов в соответствии с нормативными документами (ПК-13)

Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8)

A-III/6-1.4. Эксплуатация и техническое обслуживание силовых систем с напряжением выше 1 000 вольт.

A-III/6-3.5. Применение навыков руководителя и умение работать в команде

1. Современные ВСЭЭС.
2. Основные элементы ВСЭЭС, создание и поддержание безопасных условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.
3. Генераторы и гребные двигатели.
4. Силовые трансформаторы и полупроводниковые преобразователи частоты.
5. Комплекс типа Azipod.
6. Высоковольтные распределительные устройства.
7. Высоковольтные автоматические выключатели.
8. Предохранители и коммутационная аппаратура.
9. Система управления ВСЭЭС.
10. Требования к высоковольтному судовому электрооборудованию (ВСЭО).
11. Нормы по организации работ на ВСЭО. Техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В.
12. Требования Российского морского Регистра судоходства (РМРС) к электрическому оборудованию напряжением выше 1000 В до 15 кВ (XI, 18).

13. Нормы по организации и выполнению работ на высоковольтном электрооборудовании норвежской администрации водных и энергетических ресурсов.
14. Условия электропожаробезопасности ВСЭЭС. Техническое обслуживание и ремонт систем управления и безопасности оборудования жизнеобеспечения.
15. Общие сведения об электропожаробезопасности (ЭПБ) ВСЭЭС.
16. Однофазные замыкания на корпус судна.
17. Протекание электрического тока через тело человека.
18. Режимы нейтрали и электропожаробезопасности ВСЭЭС.
19. Возможные режимы нейтрали и электропожаробезопасности ВСЭЭС.
20. Влияние режима нейтрали на величину тока однофазного замыкания оптимального режима нейтрали ВСЭЭС.
21. Режим нейтрали ВСЭЭС зарубежных и отечественных морских судов.
22. Определение электрической ёмкости ВСЭЭС относительно корпуса судна.
23. Определение величин, характеризующих электропожаробезопасности ВСЭЭС.
24. Расчет токов однофазных замыканий на корпус судна.
25. Определение вероятности смертельного поражения электрическим током.
26. Вероятность возникновения пожара на судне при воспламенении электрооборудования.
27. Защита ВСЭЭС от токов однофазных замыканий на корпус судна.
28. Технические способы и основные пути достижения электропожаробезопасности, идентификация опасности, опасные ситуации и сценарии их развития, управление рисками.
29. Отключение участков ВСЭЭС с однофазным замыканием на корпус судна (АЗФ)
30. Контроль сопротивления изоляции и выбор оптимальной системы «Нейтраль-защита» в ВСЭЭС.
31. Виды защит основных элементов ВСЭЭС.
32. Защитные устройства в ВСЭЭС
33. Определение уровней тока короткого замыкания в ВСЭЭС и минимальной временной задержки срабатывания реле защиты.
34. Защита трансформаторов тока и напряжения.
35. Виды защит основных элементов ВСЭЭС: генераторов, силовых трансформаторов, полупроводниковых преобразователей частоты, электродвигателей, фидеров, зоны сборных шин.

36. Микропроцессорные системы защиты ВСЭЭС.
37. Основы безопасной эксплуатации высоковольтного судового электрооборудования.
38. Электрические опасности и меры предосторожности: электрический ток, электрические дуги, ударные нагрузки, принципы и эффективность высоковольтной безопасности.
39. Документирование и другие аспекты выполнения правил безопасности.
40. Применение правил и порядок действий по обеспечению высоковольтной безопасности. Должностные обязанности командного состава судов в соответствии с нормативными документами.
41. Техническое обслуживание высоковольтного судового электрооборудования.
42. Техническое обслуживание высоковольтных выключателей распределительных щитов.
43. Тестирование электрооборудования при его техническом обслуживании.
44. Ведение записей по техническому обслуживанию.
45. Тестирование высоковольтного судового электрооборудования. Общие положения.
46. Первичное тестирование: определение коэффициента трансформации, тесты определения полярности, на стойкость.
47. Проверка правильности подключения трансформатора тока, и тестирование сигнала в его вторичную обмотку.
48. Испытания проводимости и проверка на диэлектрическую прочность.
49. Тестирование силовых трансформаторов.

ИТОГОВОЕ ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ

по дисциплине: «Электропожаробезопасность высоковольтных САЭЭС» специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики, образовательная программа «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Общее время выполнения: 60 минут

Общая инструкция: внимательно прочитайте каждый вопрос и выберите или дайте ответ в соответствии с предложенной инструкцией.

Оцениваемые компетенции:

Компетенция: УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

Вопросы 1–5. Выберите один правильный вариант ответа.

1. Основная причина возникновения пожара в высоковольтных судовых электроэнергетических системах:
А) Естественный износ лакокрасочного покрытия оборудования
Б) Электрическая дуга при коротком замыкании или коммутационных операциях
В) Повышенная влажность воздуха в машинном отделении
Г) Вибрация корпусов электрооборудования

2. Какой класс напряжения считается высоковольтным в судовых электроэнергетических системах согласно современным стандартам?
А) Свыше 24 В постоянного тока

Б) Свыше 220 В переменного тока

В) Свыше 1000 В переменного тока

Г) Свыше 6600 В переменного тока

3. Какое средство пожаротушения является наиболее эффективным и безопасным для тушения пожаров в высоковольтных электроустановках под напряжением?

А) Вода с добавлением пенообразователя

Б) Углекислотный (CO_2) или хладоновый огнетушитель

В) Порошковый состав общего назначения

Г) Плотное асбестовое покрывало

4. Что является первым действием электромеханика при обнаружении признаков возгорания в высоковольтном распределительном устройстве?

А) Немедленно применить огнетушитель, не дожидаясь отключения питания

Б) Сообщить на мостик и продолжить наблюдение

В) Обесточить повреждённый участок, сообщить вахтенному помощнику, приступить к тушению

Г) Открыть вентиляцию для удаления дыма

5. Какой параметр изоляции высоковольтного кабеля наиболее критичен для профилактики пожаров в судовых условиях?

А) Цвет маркировочной бирки

Б) Сопротивление изоляции и отсутствие механических повреждений

В) Длина кабеля между креплениями

Г) Способ укладки (в лотке или на скобах)

ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ

6. Вопрос с несколькими вариантами ответа. Какие меры электробезопасности и пожарной профилактики обязательны при эксплуатации высоковольтных САЭЭС?

А) Регулярный контроль сопротивления изоляции мегаомметром или стационарным УКИ

Б) Установка систем газового пожаротушения в отсеках с высоковольтным оборудованием

В) Хранение запасных предохранителей непосредственно в ячейках КРУ

Г) Обеспечение доступа к оборудованию только квалифицированному персоналу с группой допуска

Д) Отключение систем сигнализации о снижении изоляции в ночное время

7. Вопрос с утверждением. Ответьте «Да, верно» или «Нет, не верно». *Утверждение:* В условиях чрезвычайной ситуации (повреждение корпуса, затопление отсека) приоритетным действием является сохранение работоспособности высоковольтной системы любой ценой, даже при наличии признаков возгорания.

А) Да, верно

Б) Нет, не верно

8. Вопрос на соответствие. Установите соответствие между факторами риска и мерами профилактики электропожаров в высоковольтных САЭЭС.

Фактор риска	**Меры профилактики**
1. Перегрев контактов из-за ослабления соединений	А) Установка тепловых реле и датчиков температуры в критических точках
2. Снижение сопротивления изоляции из-за влажности	Б) Регулярная подтяжка контактов тепловизионный контроль соединений
3. Электрическая дуга при коммутации под нагрузкой	В) Применение вакуумных или элегазовых выключателей с дугогасящими камерами
4. Накопление пыли и токопроводящих загрязнений	Г) Герметизация шкафов, поддержание микроклимата, периодическая

	очистка
5. Ошибки персонала при переключениях	Д) Чёткие инструкции, блокировки, система допуска и дублирование операций

ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ

Вопросы 9–10. Дайте развёрнутый, но краткий ответ.

9. Практическая ситуация.
Во время вахты в отсеке высоковольтного распределительного устройства сработала сигнализация «Пожар» и «Снижение изоляции». Наблюдается задымление.
Опишите ваши действия:
а) Какие первые шаги необходимо предпринять для обеспечения безопасности экипажа и локализации угрозы?
б) В какой последовательности следует обесточивать оборудование и применять средства пожаротушения?
в) Какие меры необходимо принять после ликвидации возгорания для предотвращения повторного возникновения пожара?

10. Вопрос на понимание эксплуатации.
Почему для электромеханика важно понимать взаимосвязь между состоянием изоляции высоковольтного оборудования, режимами работы САЭЭС и риском возникновения пожара? Как эти знания способствуют выполнению компетенции по обеспечению устойчивой безопасности в повседневной и чрезвычайной деятельности?

Компетенция: ПК-4 — Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000 В в соответствии с международными и национальными требованиями

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

Вопросы 1–5. Выберите один правильный вариант ответа.

1. Какое минимальное напряжение переменного тока в судовых электроэнергетических системах классифицируется как высоковольтное согласно правилам РМРС и международных классификационных обществ?

А) Свыше 220 В

Б) Свыше 380 В

В) Свыше 1000 В

Г) Свыше 6600 В

2. Какой тип огнетушащего вещества разрешено применять для тушения пожара в высоковольтной электроустановке под напряжением?

А) Вода с пенообразователем

Б) Углекислота (CO_2) или порошковые составы

В) Пенный раствор низкой кратности

Г) Водяной туман низкого давления

3. Какой прибор используется для контроля сопротивления изоляции высоковольтных цепей относительно корпуса судна?

А) Вольтметр переменного тока

Б) Амперметр с шунтом

В) Мегаомметр на напряжение 2500 В или стационарное УКИ

Г) Ваттметр трёхфазный

4. Какое обязательное требование предъявляется к средствам индивидуальной защиты при работе с высоковольтным оборудованием на судне?

А) Наличие сертификата соответствия и регулярная проверка диэлектрических свойств

Б) Окраска в сигнальный красный цвет для видимости
В) Изготовление только из металлических сплавов для прочности
Г) Хранение исключительно в машинном отделении

5. Какой документ регламентирует порядок допуска персонала к работам в высоковольтных электроустановках судна?

А) Судовая роль
Б) Инструкция по борьбе с загрязнением моря
В) Правила технической эксплуатации электроустановок и наряд-допуск
Г) Грузовой план судна

ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ

6. Вопрос с несколькими вариантами ответа. Какие из перечисленных мер входят в комплекс мероприятий по безопасному техническому обслуживанию высоковольтного оборудования?

А) Визуальный осмотр изоляторов на наличие трещин, загрязнений и следов перекрытия
Б) Измерение сопротивления изоляции мегаомметром с фиксацией результатов в журнале
В) Проведение испытаний на пробой изоляции рабочим напряжением без отключения
Г) Проверка силовых контактов с помощью тепловизора под нагрузкой
Д) Очистка оборудования водой под высоким давлением без обесточивания

7. Вопрос с утверждением. Ответьте «Да, верно» или «Нет, не верно».

Утверждение: Перед началом ремонтных работ в высоковольтной ячейке ГРЩ необходимо не только отключить выключатель, но и

выкатить его в тестовое/отключенное положение, наложить заземление и вывесить плакаты безопасности.
А) Да, верно
Б) Нет, не верно

8. Вопрос на соответствие. Установите соответствие между элементами высоковольтной САЭЭС и требованиями безопасности при их обслуживании.

№	Элемент оборудования
1. Высоковольтный выключатель	А) Обязательная проверка сопротивления изоляции перед каждым включением после длительного простоя
2. Силовой высоковольтный кабель	Б) Контроль состояния дугогасительной среды (вакуум, элегаз) и механики привода
3. Высоковольтный электродвигатель	В) Прокладка в отдельных трассах, защита от механических повреждений, контроль бронированной оболочки
4. Трансформатор напряжения (ТН)	Г) Проверка целостности предохранителей в высоковольтной цепи и надёжности заземления корпуса
5. Система шин ГРЩ 6,6 кВ	Д) Регулярная очистка от пыли, проверка расстояний между токоведущими частями и корпусом, термоконтроль контактов

ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ

Вопросы 9–10. Дайте развёрнутый, но краткий ответ.

9. Практическая ситуация.
При проведении планового технического обслуживания высоковольтного асинхронного двигателя (6,6 кВ) судового механизма вы измерили сопротивление изоляции обмоток и получили значение

0,3 МОм. Нормативное значение для эксплуатируемого оборудования — не менее 1 МОм.

Опишите ваши действия:

а) Какие возможные причины снижения сопротивления изоляции следует рассмотреть?

б) Какие дополнительные проверки и меры можно предпринять для уточнения состояния изоляции?

в) При каких условиях допускается временная эксплуатация двигателя, а когда требуется немедленный вывод в ремонт?

10. Вопрос на понимание эксплуатации. Объясните, почему при диагностике высоковольтного электрооборудования на судне важно контролировать не только абсолютное значение сопротивления изоляции, но и коэффициент абсорбции (поляризационный индекс). Как эти параметры помогают электромеханику оценить степень увлажнения или старения изоляции и принять решение о допуске оборудования к работе?

Компетенция: ПК-13 — Способен исполнять должностные обязанности командного состава судов в соответствии с нормативными документами

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

Вопросы 1–5. Выберите один правильный вариант ответа.

1. Какой минимальный уровень напряжения в судовых электроэнергетических системах считается высоковольтным согласно правилам классификационных обществ?

А) Свыше 50 В переменного тока

Б) Свыше 220 В переменного тока

В) Свыше 1000 В переменного тока

Г) Свыше 6600 В переменного тока

2. Какая основная причина возникновения пожаров в высоковольтном электрооборудовании судов?

А) Механические повреждения корпуса оборудования

Б) Пробой изоляции и возникновение электрической дуги

В) Низкая температура окружающей среды

Г) Повышенная частота тока в сети

3. Какой тип огнетушителя разрешено применять для тушения пожаров в высоковольтном электрооборудовании под напряжением?

А) Углекислотный (CO_2) или порошковый

Б) Водный пенный

В) Водный с добавками

Г) Пенный воздушно-механический

4. Кто несёт ответственность за организацию работ по электропожарной безопасности на судне в соответствии с должностными обязанностями командного состава?

А) Только рядовой состав электромеханической службы

Б) Только береговые специалисты классификационного общества

В) Исключительно служба безопасности судовладельца

Г) Старший механик и старший электромеханик под общим руководством капитана

5. Какой документ на судне регламентирует порядок действий экипажа при возникновении пожара в электроустановке?

А) Судовой журнал

Б) Грузовая декларация

В) Расписание по тревогам и план борьбы за живучесть

Г) Манифест экипажа

ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ

6. Вопрос с несколькими вариантами ответа. Какие из перечисленных мер относятся к профилактике пожаров в высоковольтных САЭЭС?

А) Регулярный контроль сопротивления изоляции мегаомметром

Б) Своевременная очистка оборудования от пыли и загрязнений

В) Увеличение нагрузки на генераторы сверх номинала для «проверки запаса»

Г) Проверка затяжки контактных соединений и отсутствие перегрева

Д) Отключение систем сигнализации для снижения ложных срабатываний

7. Вопрос с утверждением. Ответьте «Да, верно» или «Нет, не верно».

Утверждение: При возникновении пожара в высоковольтной электроустановке первым действием командного состава должно быть обеспечение отключения повреждённого участка от источников питания перед применением средств пожаротушения.

А) Да, верно

Б) Нет, не верно

8. Вопрос на соответствие. Установите соответствие между нормативными документами/правилами и их содержанием в области электропожаробезопасности на судах.

№	Документ/Правило
1. СОЛАС, Глава II-2	А) Требования к конструкции, установке и защите высоковольтного оборудования
2. Правила РМРС (Российского морского регистра судоходства)	Б) Общие требования к противопожарной защите, включая электроустановки
3. МКУБ (Международный	В) Система управления

кодекс по управлению безопасностью)	безопасностью, включая процедуры по предотвращению пожаров
4. Расписание по тревогам судна	Г) Конкретные обязанности каждого члена экипажа при пожаре в электроустановке
5. Инструкция по эксплуатации высоковольтного оборудования	Д) Порядок безопасного обслуживания, блокировок и действий при аварийных режимах

ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ

Вопросы 9–10. Дайте развёрнутый, но краткий ответ.

9. Практическая ситуация. Во время перехода судна в открытом море сработала аварийная сигнализация о перегреве высоковольтного распределительного устройства (ГРЩ 6,6 кВ). На мониторе системы мониторинга виден рост температуры в одной из ячеек, при этом нагрузка на генераторы остаётся стабильной. *Опишите ваши действия как старшего электромеханика:*
а) Какие первоочередные меры необходимо принять для обеспечения безопасности экипажа и судна?
б) В какой последовательности следует выполнять отключение и локализацию возможного очага возгорания?
в) Какие нормативные требования необходимо соблюсти при докладе капитану и организации ликвидации инцидента?

10. Вопрос на понимание обязанностей командного состава. Объясните, почему старший электромеханик и старший механик обязаны проводить регулярные инструктажи с личным составом по вопросам электропожаробезопасности высоковольтных систем. Какие ключевые темы должны входить в программу таких инструктажей согласно международным и национальным требованиям?