

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 07.07.2026 11:31:49
 Уникальный программный ключ:
 85306c9e2a7a745f1569d31d35a52c8d12d7a161

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.В.ДЭ.04.01

Электропожаробезопасность высоковольтных САЭЭС **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	Электроэнергетических систем и электротехники
Образовательная программа	26.05.07 Специальность "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" Специализация "Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики объектов водного транспорта" год начала подготовки 2025
Квалификация	инженер-электромеханик
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ

Часов по учебному плану	72	Виды контроля на курсах:
в том числе:		зачет 9
аудиторные занятия	28	
самостоятельная работа	40	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
Неделя	9 5/6			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	18	18	18	18
Практические	10	10	10	10
Иная контактная работа	4	4	4	4
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	72	72	72	72

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 26.05.07
Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики (приказ Минобрнауки России от 15.03.2018 г. № 193)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.05.07 Специальность "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики"
Специализация "Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики объектов водного транспорта"
год начала подготовки 2025

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Мочалин Константин Сергеевич

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Горелов Сергей Валерьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины является базовым уровнем знаний по электро- пожаробезопасности оборудования САЭЭС.
1.2	В рамках дисциплины осваиваются условия электропожаробезопасности САЭЭС.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.ДЭ.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Микропроцессорные системы управления	
2.1.2	Судовые компьютерные системы и сети	
2.1.3	Судовые электрические сети и светотехника	
2.1.4	Техническая эксплуатация судового специального и бытового оборудования	
2.1.5	Техническое обслуживание и ремонт судового электрического, электронного оборудования и средств автоматики	
2.1.6	Судовая электроника и силовая преобразовательная техника	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Судовые информационно-измерительные системы	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4: 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-4.1: Умеет осуществлять безопасное техническое использование судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями

ПК-4.2: Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- правила устройства и эксплуатации высоковольтных САЭЭС;
3.1.2	- виды электрических и противопожарных защит высоковольтных.
3.2	Уметь:
3.2.1	- рассчитывать и выбирать защиты, обеспечивающие электропожаробезопасность высоковольтных САЭЭС.
3.3	Владеть:

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Условия электропожаро-безопасности				
Лек	Однофазные замыкания на корпус. Протекание электрического тока через тело человека в судовых условиях. /Лек/	9	4		0
Пр	Однофазные замыкания на корпус. Переходные процессы при различных режимах нейтрали. Выбор оптимального режима нейтрали. /Пр/	9	4		0
Ср	Пожаробезопасность высоковольтных САЭЭС. /Ср/	9	8		0
Раздел	Раздел 2. Режим нейтрали и электро-пожаробезопасность				
Лек	Возможные режимы нейтрали высоковольтных САЭЭС. Влияние режима нейтрали на величину токов однофазных замыканий на корпус. Переходные процессы при различных режимах нейтрали. /Лек/	9	4		0
Пр	Методы аналитического расчета емкости высоковольтного электрооборудования. Расчет емкости высоковольтных САЭЭС относительно корпуса судна. /Пр/	9	2		0
Ср	Выбор оптимального режима нейтрали. Режимы нейтрали высоковольтных САЭЭС зарубежных и отечественных судов. /Ср/	9	8		0

Раздел	Раздел 3. Расчет и измерение электрической емкости САЭЭС относительно корпуса судна				
Лек	Методы аналитического расчета емкости высоковольтного электрооборудования. Расчет емкости высоковольтных САЭЭС относительно корпуса судна. Методы измерения емкостей отдельного судового электрооборудования и высоковольтной САЭЭС в целом. /Лек/	9	4		0
Пр	Расчет токов однофазного короткого замыкания на корпус. Определение вероятности смертельного поражения электрическим током. Автоматическое отключение САЭЭС с однофазным замыканием. Быстродействующее автоматическое замыкание на корпус поврежденной фазы. /Пр/	9	4		0
Ср	Высоковольтные САЭЭС современных судов. Измерения емкости на судах с САЭЭС напряжением 6 кВ. /Ср/	9	8		0
Раздел	Раздел 4. Расчет величин, характеризующих электропожаро-безопасность				
Лек	Расчет токов однофазного короткого замыкания на корпус. Определение вероятности смертельного поражения электрическим током. /Лек/	9	3		0
Ср	Вероятность возникновения пожара на судне при воспламенении электрооборудования. /Ср/	9	8		0
Раздел	Раздел 5. Защита от однофазных замыканий на корпус				
Лек	Технические способы и основные пути достижения электропожаробезопасности. Автоматическое отключение САЭЭС с однофазным замыканием. /Лек/	9	3		0
Ср	Быстродействующее автоматическое замыкание на корпус поврежденной фазы. Контроль сопротивления и изоляции и выбор оптимальной системы «нейтраль-защита». /Ср/	9	8		0
ИКР	Зачёт. /ИКР/	9	4		0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература

1. Граве, В.И. Электропожаробезопасность высоковольтных электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Граве. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : РГБ, 2003. — 159 с. — Режим доступа: <https://rgb.com/FB303-19/232-7>. — Загл. с экрана.
2. Баранов, А.П. Электропожаробезопасность высоковольтных электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.П. Баранов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : РГБ, 2012. — 149 с. — Режим доступа: <https://rgb.com/FB312-34/170>. — Загл. с экрана.

Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

б) дополнительная учебная литература

5. Бимуханов, М.Д. Исследование переходных процессов в синхронном генераторе при подключении к его шинам асинхронной нагрузки и определение величины провала напряжения. [Текст]: метод. указ. к практич. занятию / М. Д. Бимуханов, В. М. Зырянов, А. Б. Мосиенко; М-во трансп. РФ, ФГОУ ВПО "НГАВТ". - Новосибирск : НГАВТ, 2007. - 31 с.: ил.
6. Зырянов, В.М. Исследование режима внезапного трёхфазного короткого замыкания на шинах синхронного генератора [Текст] : метод. указ. к практич. занятию / В. М. Зырянов, А. Б. Мосиенко, С. В. Федоров ; М-во трансп. Рос. Федерации, ФГОУ ВПО "НГАВТ". - Новосибирск: НГАВТ, 2007. - 32 с. : ил.
7. Зырянов, В.М. Исследование динамических свойств системы автоматического регулирования частоты вращения дизель-генератора [Текст] : метод. указ. к практическому занятию по курсу "Судовые автоматизированные электроэнергетические системы" для студентов электромех. факультета / В. М. Зырянов, А. Б. Моисеенко, С. В. Федоров ; М-во трансп. Рос. Федерации, ФГОУ ВПО "НГАВТ". - Новосибирск : НГАВТ, 2006. - 22 с.: прил.
8. Иванова, Е.В. Методические указания для проведения лабораторных занятий по дисциплине «Судовые автоматизированные электроэнергетические системы» [Электронный ресурс] / Е.В. Иванова – Новосибирск: СГУВТ – 2017. – 10 с. - Режим доступа: <http://www.ssuwt.ru/education/uchebnye-plany-rabochie-programmy-i-drugie-dokumenty/>. – Загл. с экрана. (раздел «Методические и иные документы»)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

9. Зырянов, В.М. Основы расчета и проектирование судовых электроэнергетических систем [Текст] : учеб.пособие / В.М.

- Зырянов, О.П. Кузьменков, А.Б. Мосиенко; М-во трансп. РФ, Новосиб. гос. акад. водн. трансп. - Новосибирск: НГАВТ, 2005. - 97 с.
10. Баранов, А.П. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы [Текст] : учебник для студ. вузов / А. П. Баранов ; Федер. агентство мор. и реч. трансп., ФГОУ ВПО ГМА им. адм. С. О. Макарова. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Судостроение, 2005. - 528 с.
11. Лизалек Н.Н. Прогнозирование и идентификация неустойчивости в электроэнергетических системах / Лизалек Николай Николаевич, Тонышев Владимир Фёдорович ; Н. Н. Лизалек, В. Ф. Тонышев ; М-во трансп. РФ, ФБОУ ВПО "Новосиб. гос. акад. водного транспорта". - Новосибирск: НГАВТ, 2013. - 229 с.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Зачет

Комплект практических заданий

6.2. Темы письменных работ

6.3. Контрольные вопросы и задания

Компетенция ПК-2 «Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями»

Типовые вопросы к защите практических работ:

1. Однофазные замыкания на корпус.
2. Протекание электрического тока через тело человека в судовых условиях.
3. Пожаробезопасность высоковольтных САЭЭС.
4. Возможные режимы нейтрали высоковольтных САЭЭС.
5. Влияние режима нейтрали на величину токов однофазных замыканий на корпус.
6. Переходные процессы при различных режимах нейтрали.
7. Выбор оптимального режима нейтрали.
8. Режимы нейтрали высоковольтных САЭЭС зарубежных и отечественных судов.
9. Методы аналитического расчета емкости высоковольтного оборудования.
10. Расчет емкости высоковольтных САЭЭС относительно корпуса судна.
11. Методы измерения емкостей отдельного судового электрооборудования и высоковольтной САЭЭС.
12. Результаты стендовых измерений.
13. Высоковольтные САЭЭС современных судов.
14. Измерение емкости на судах с САЭЭС напряжением 6 кВ.

Компетенция ПК-2 «Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями»

Типовые вопросы зачету:

1. Однофазные замыкания на корпус.
2. Протекание электрического тока через тело человека в судовых условиях.
3. Пожаробезопасность высоковольтных САЭЭС.
4. Возможные режимы нейтрали высоковольтных САЭЭС.
5. Влияние режима нейтрали на величину токов однофазных замыканий на корпус.
6. Переходные процессы при различных режимах нейтрали.
7. Выбор оптимального режима нейтрали.
8. Режимы нейтрали высоковольтных САЭЭС зарубежных и отечественных судов.
9. Методы аналитического расчета емкости высоковольтного оборудования.
10. Расчет емкости высоковольтных САЭЭС относительно корпуса судна.
11. Методы измерения емкостей отдельного судового электрооборудования и высоковольтной САЭЭС.
12. Результаты стендовых измерений.
13. Высоковольтные САЭЭС современных судов.
14. Измерение емкости на судах с САЭЭС напряжением 6 кВ.
15. Расчет токов однофазного замыкания на корпус.
16. Определение вероятности смертельного поражения электрическим током.
17. Вероятность возникновения пожара на судне при воспламенении электрооборудования.
18. Технические способы и основные пути достижения электропожаробезопасности.
19. Автоматическое отключение участков САЭЭС с однофазным замыканием.
20. Быстродействующее автоматическое замыкание на корпус поврежденной фазы.
21. Контроль сопротивления изоляции и выбор оптимальной системы «нейтраль-защита».

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**7.1 Рекомендуемая литература****8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной); Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплинам: Гидрометеорологическое обеспечение судоходства, Мореходная астрономия, Введение в специальность, Математические основы судоходства, Штормовое плавание
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной); Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплинам: Гидрометеорологическое обеспечение судоходства, Мореходная астрономия, Введение в специальность, Математические основы судоходства, Штормовое плавание
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной); Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплинам: Гидрометеорологическое обеспечение судоходства, Мореходная астрономия, Введение в специальность, Математические основы судоходства, Штормовое плавание
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной); Комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплинам: Гидрометеорологическое обеспечение судоходства, Мореходная астрономия, Введение в специальность, Математические основы судоходства, Штормовое плавание
Лаборатория электроэнергетических систем - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный), 2 шт.; Лабораторные стенды: Модель энергосистемы МЭС-3, «Электроэнергетика», 2 шт., Распределительные устройства электрических станций и подстанций 35-750 кВ, 2 шт., Оперативные переключения в распределительных устройствах станций и подстанций, 5 шт., Трёхфазный синхронный двигатель с имитатором неисправностей, 3 шт.
Аудитория для тренажерной подготовки	Тренажер судовой энергетической установки