

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.09.2025 16:18:01
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5c14e7154bfa10e205

Шифр ОПОП: 2011.26.05.07.01

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

Год начала подготовки (по учебному плану): 2021
(год набора)

Шифр дисциплины: Б1.В.ДВ.06.01
(шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**Электропожаробезопасность высоковольтных
САЭЭС**

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Новосибирск

Составитель:

доцент

(должность)

Электроэнергетические системы и электротехники

(наименование кафедры)

К.С. Мочалин

(И.О.Фамилия)

Одобрена:

Ученым советом

Электромеханического факультета

(наименование факультета, реализующего образовательную программу)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.
число месяц год

Председатель совета

В.Ю.Гросс

(И.О.Фамилия)

На заседании кафедры Электроэнергетические системы и электротехника
(наименование кафедры)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.
число месяц год

Заведующий кафедрой

Е.В. Иванова

(И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель _____ рабочей группы по разработке ОПОП по специальности
(наименование коллектива разработчиков по направлению подготовки / специальности)

26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики
на судах речного флота»

Д.Т.Н.

(ученая степень)

проф.

(ученое звание)

Б.В. Палагушкин

(И.О.Фамилия)

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является базовым уровнем знаний по электропожаробезопасности оборудования САЭЭС.

В рамках дисциплины осваиваются условия электропожаробезопасности САЭЭС.

1.2. Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модуля), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

1.2.1. Общекультурные компетенции (ОК):

Дисциплина не формирует общекультурные компетенции

1.2.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Дисциплина не формирует общепрофессиональные компетенции

1.2.3. Профессиональные компетенции (ПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
ПК-2	Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями	I-III	Знать: 3.ПК-2 .1 -Безопасное техническое использование электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями Уметь: 3.ПК-2.2 Осуществлять безопасное техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями..

1.2.4. Профессиональные компетенции профиля или специализации (ПКС):

Дисциплина не формирует профессиональные компетенции специализации

1.2.5. Компетентности МК ПДНВ (КМК):

Дисциплина не формирует компетенции МК ПДНВ (КМК)

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках базовой части

(базовой, вариативной или
факультативной)

основной профессиональной образовательной программы.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (з.е.) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для очной формы обучения*:
(очной или заочной)

Формы контроля						Всего часов						Всего з.е.		Курс 5																
						По з.е.	По плану	в том числе						Семестр 9							Семестр 10									
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	Контр.			Контактная работа	Ауд.	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Итого	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.	Итого	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.	
	9					2	72	44		28		72	72		20		20	4	28											
	в том числе тренажерная подготовка:																													

Для заочной формы обучения:
(очной или заочной)

Формы контроля						Всего часов						Всего з.е.		Курс 5							
						По з.е.	По плану		в том числе												
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	Контр.			Контактная работа	Ауд.	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.	
1																					
	в том числе тренажерная подготовка:																				

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

а. Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах):

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Лек		Лаб		Пр		СР	
		О	З	О	З	О	З	О	З
9 семестр – очная форма обучения, 5 курс – заочная форма обучения									
1	Условия электропожаробезопасности	4				6		5	
2	Режим нейтрали и электропожаробезопасность	4				8		5	
3	Расчет и измерение электрической емкости САЭЭС относительно корпуса судна	4				6		6	
4	Расчет величин, характеризующих электропожаробезопасность	4						6	
5	Защита от однофазных замыканий на корпус	4						6	
	ВСЕГО	20				20		28	

Примечания: О – очная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1 Условия электропожаробезопасности [1-11]

Однофазные замыкания на корпус. Протекание электрического тока через тело человека в судовых условиях. Пожаробезопасность высоковольтных САЭЭС.

Тема 2 Режим нейтрали и электропожаробезопасность [1-11]

Возможные режимы нейтрали высоковольтных САЭЭС. Влияние режима нейтрали на величину токов однофазных замыканий на корпус. Переходные процессы при различных режимах нейтрали. Выбор оптимального режима нейтрали. Режимы нейтрали высоковольтных САЭЭС зарубежных и отечественных судов.

Тема 3 Расчет и измерение электрической емкости САЭЭС относительно корпуса судна [1-11]

Методы аналитического расчета емкости высоковольтного электрооборудования. Расчет емкости высоковольтных САЭЭС относительно корпуса судна. Методы измерения емкостей отдельного судового электрооборудования и высоковольтной САЭЭС в целом. Высоковольтные

САЭЭС современных судов. Измерения емкости на судах с САЭЭС напряжением 6 кВ.

Тема 4 Расчет величин, характеризующих электропожаробезопасность [1-11]

Расчет токов однофазного короткого замыкания на корпус. Определение вероятности смертельного поражения электрическим током. Вероятность возникновения пожара на судне при воспламенении электрооборудования.

Тема 5 Защита от однофазных замыканий на корпус [1-11]

Технические способы и основные пути достижения электропожаробезопасности. Автоматическое отключение САЭЭС с однофазным замыканием. Быстродействующее автоматическое замыкание на корпус поврежденной фазы. Контроль сопротивления и изоляции и выбор оптимальной системы «нейтраль-защита».

4.3. Содержание лабораторных работ

Не предусмотрены

4.4. Содержание практических занятий

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование практических работ, семинаров
Тема 1 Условия электропожаробезопасности	Однофазные замыкания на корпус.
Тема 2 Режим нейтрали и электропожаробезопасность	Переходные процессы при различных режимах нейтрали. Выбор оптимального режима нейтрали.
Тема 3 Расчет и измерение электрической емкости САЭЭС относительно корпуса судна	Методы аналитического расчета емкости высоковольтного электрооборудования. Расчет емкости высоковольтных САЭЭС относительно корпуса судна.
Тема 4 Расчет величин, характеризующих электропожаробезопасность	Расчет токов однофазного короткого замыкания на корпус. Определение вероятности смертельного поражения электрическим током.
Тема 5 Защита от однофазных замыканий на корпус	Автоматическое отключение САЭЭС с однофазным замыканием. Быстродействующее автоматическое замыкание на корпус поврежденной фазы.

4.5. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрены

4.6. Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к лекционным и практическим занятиям путем изучения соответствующего теоретического материала.

Контроль самостоятельной работы студента осуществляется в ходе защиты практических работ и при проведении индивидуальных и групповых консультаций.

5. Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля)

Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
<i>ПК-2</i>	I – формирование знаний	Тема 1 Условия электропожаробезопасности Тема 2 Режим нейтрали и электропожаробезопасность Тема 3 Расчет и измерение электрической емкости САЭЭС относительно корпуса судна	<i>Комплект практических заданий</i>
	II – формирование способностей	Тема 1 Условия электропожаробезопасности Тема 2 Режим нейтрали и электропожаробезопасность Тема 3 Расчет и измерение электрической емкости САЭЭС относительно корпуса судна	<i>Комплект практических заданий</i>
	III – Интеграция способностей	Тема 1 Условия электропожаробезопасности Тема 2 Режим нейтрали и электропожаробезопасность Тема 3 Расчет и измерение электрической емкости САЭЭС относительно корпуса судна Тема 4 Расчет величин, характеризующих электропожаробезопасность Тема 5 Защита от однофазных замыканий на землю	<i>Зачет</i>

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

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

ЭТАП I Формирование знаний, ЭТАП II - Формирование способностей

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.

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

ЭТАП III - Интеграция способностей,

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».

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

5.4.1 Методика оценки практических работ

Все разделы практической работы выполнены в полном объеме и в соответствии с заданием. Студент владеет основными терминами и определениями.

Оценка практической работы дается по следующим направлениям:

- Оформление работы и прилежание студента по ходу выполнения;
- Своевременность представления работы;
- Защита практической работы.

Оценка «зачет» - студент отвечает правильно на 85% и более поставленных вопросов.

5.4.2. Методика оценки зачета по дисциплине

Оценка «**зачтено**» – проставляется при наличии грамотно и в полном объеме выполненных и защищенных практических работ. Оценка «**не зачтено**» – невыполнение в полном объеме практических работ, не владение материалом по теоретическому разделу курса.

6. 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/FB 3 03-19/232-7>. — 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/FB 3 12-34/170>. — 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»)

7. 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.

8. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, методические указания для изучения по дисциплине (модулю)

12. ФГУП «Стандартинформ» (Российский научно-технический центр информации и оценки соответствия) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.standards.ru/collect/4199456.aspx>, свободный. – Загл. с экрана.
13. Журнал «Электротехнический рынок». Электротехнический интернет-портал [Электронный ресурс]. – URL: www.elec.ru, свободный. – Загл. с экрана.
14. Научная электронная библиотека elibrary.ru [Электронный ресурс]. – URL: <https://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
15. Технический регламент о безопасности объектов морского транспорта [Электронный ресурс] : Утв. Постан. Электрон. текст. дан. - Доступ из СПС КонсультантПлюс.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

5. Каталог стандартов Росстандарт Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.gost.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю),

включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- Пакет программного обеспечения для проведения практических занятий, выполнения курсового проекта.
- Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.
- Консультационно-правовая система «Консультант Плюс».
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>.

11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный.
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный.
Учебная аудитория для выполнения курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (главный корпус аудитория 108)	Компьютерное оборудование с необходимым программным и методическим обеспечением.
Учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся (главный корпус аудитория 108)	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (главный корпус аудитория 117)	Учебно-наглядные пособия: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный и универсальные стенды для проведения лабораторных работ
Тренажер судовой энергетической установки Engine Room Simulator ERS - 5000 Techsim (главный корпус аудитория 304)	Тренажер судовой энергетической установки Engine Room Simulator ERS - 5000 Techsim/ Тренажер для обучения при работе с судовыми автоматизированными электроэнергетическими системами