

Компонент ОПОП

Специальность:

26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики
наименование ОПОП

Специализация:

**Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики
объектов водного транспорта**

Б1.В.ДВ.03.02

шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины
(модуля)**

**Техническая эксплуатация судовых систем
напряжением свыше 1000 вольт**

Разработчик (и):

Власов А.Б.
ФИО

профессор
должность

Д.Т.Н. _____
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

Электрооборудования судов
наименование кафедры

протокол № 2 от 29.02.2024 г.

Заведующий кафедрой
Электрооборудования судов



подпись

Власов А.Б.
ФИО

**Мурманск
2024**

Пояснительная записка

Объем дисциплины 3 з.е.

1. **Результаты обучения по дисциплине (модулю)**, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

| Компетенции | Индикаторы достижения компетенций ¹ | Результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|--|---|---|
| <p>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</p> | <p>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; ПК-4.3. Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями;</p> | <p>Знать: Международные и национальные требования по безопасной технической эксплуатации судовых систем напряжением свыше 1000 вольт. Уметь: -осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судовых систем напряжением свыше 1000 вольт» судовых систем напряжением свыше 1000 вольт».</p> |
| <p>ПК-15 Способен выбрать и, при необходимости, разработать рациональные нормативы эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и хранения судового и берегового электрооборудования и средств автоматики</p> | <p>ПК-15.1. Умеет выбирать рациональные нормативы эксплуатации судового и берегового электрооборудования и средств автоматики; ПК-15.2. Умеет выбирать рациональные нормативы технического обслуживания судового и берегового электрооборудования и средств автоматики; ПК-15.3. Знает порядок ремонта и хранения судового и берегового электрооборудования и средств автоматики;</p> | <p>-выбирать рациональные нормативы эксплуатации, ТО, Д и Р судового и берегового ЭО. Владеть: -методами и средствами безопасного технического использования,</p> |
| <p>ПК-24 Способен определять</p> | <p>ПК-24.1. Умеет определять производственную программу по техни-</p> | <p>использование, техническое об-</p> |

| | | |
|--|---|---|
| <p>производственную программу по техническому обслуживанию, ремонту и другим услугам при эксплуатации судового и берегового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с существующими требованиями</p> | <p>ческому обслуживанию, при эксплуатации судового и берегового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с существующими требованиями; ПК-24.2. Умеет определять производственную программу по ремонту и другим услугам при эксплуатации судового и берегового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с существующими требованиями;</p> | <p>служивание, диагностирование и ремонт судовых систем напряжением свыше 1000 вольт» в соответствии с международными и национальными требованиями.</p> |
|--|---|---|

2. Содержание дисциплины (модуля)

Общие сведения о современных ВСЭЭС и их основных элементах. Цель и задачи дисциплины. Общие сведения о ВСЭЭС. Основные элементы ВСЭЭС: генераторы и гребные двигатели; силовые трансформаторы и полупроводниковые преобразователи частоты; комплекс типа Azipod; высоковольтные распределительные устройства; высоковольтные автоматические выключатели, предохранители и коммутационная аппаратура; система управления ВСЭЭС. Требования к высоковольтному судовому электрооборудованию (ВСЭО) и нормы по организации работ на нем. Техническое обслуживание высоковольтного судового электрооборудования. Общие сведения. Техническое обслуживание высоковольтных выключателей (вакуумных и элегазовых), распределительных щитов и смежного оборудования. Тестирование электрооборудования при его техническом обслуживании. Ведение записей по техническому обслуживанию. Виды защит основных элементов ВСЭЭС и микропроцессорные системы защиты ВСЭЭС. Виды защит основных элементов ВСЭЭС: генераторов, силовых трансформаторов, полупроводниковых преобразователей частоты, электродвигателей, фидеров, зоны сборных шин. Микропроцессорные системы защиты ВСЭЭС. Основы безопасной эксплуатации высоковольтного судового электрооборудования. Электрические опасности и меры предосторожности: электрический ток, электрические дуги и правила по высоковольтной безопасности. Документирование и другие аспекты выполнения правил безопасности. Применение правил и порядок действий по обеспечению высоковольтной безопасности. Тестирование высоковольтного судового электрооборудования Общие положения. Тестирование высоковольтных аппаратов. Первичное тестирование: определение коэффициента трансформации, тесты определения полярности, на стойкость. Проверка правильности подключения трансформатора тока, инъектирования сигнала в его вторичную обмотку. Испытание проводимости и проверка на диэлектрическую прочность. Тестирование силовых трансформаторов.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
 - методические указания к выполнению практических, самостоятельных, контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
 - методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».
1. Тренажёр судовой энергетической установки TRANSAS ERS 5000 TECHSIM
 2. Учебно-методическое пособие для курсантов специальностей: 26.05.07 «эксплуата-

ция судового электрооборудования и средств автоматики» и 26.05.05 «эксплуатация судовых энергетических установок», Мурманск, 2020

3. А.Б. Власов. Тепловизионная диагностика электротехнических комплексов и систем. Учебное пособие. МГТУ, 2016.
4. Власов А.Б, Власова С.В. Электротехническое материаловедение. (Физические процессы в диэлектриках): Учебное пособие. Мурманск, МГТУ, 2001. 226 с.
5. Власов А.Б., С.В. Власова. Лабораторный практикум по электрофизическим методам исследования диэлектриков. МГТУ, Мурманск, 2017
6. Власов А.Б., С.В. Власова. Лабораторный практикум по электрофизическим методам исследования диэлектриков. МГТУ, Мурманск, 2019 (электронный вариант)
7. Власов А.Б. Лекции по курсу «Техническая эксплуатация судовых систем напряжением свыше 1000 вольт», электронный вариант

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. Власов А.Б., Урванцев В.И. Тренажерная подготовка судовой машинной команды. М.: Инфра-Инженерия. 2024 г. 320 с.
1. Радаев А.В., Мирошниченко В.А. Техническая эксплуатация высоковольтных судовых электроустановок и оборудования. СПб., 2012, 159 с.
2. Баранов А.П. Электропожаробезопасность высоковольтных судовых электроэнергетических систем, 2015.
3. Б24 Электропожаробезопасность высоковольтных судовых электроэнергетических систем: Учебник для вузов/ А.П.Баранов, А.В.Радаев. –СПб.: Изд-во ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова, 2015. - 248с. ISBN 978-5-9509-0155-3 - ЭБС:1.«Университетская библиотека онлайн», 2.«Консультант студента»,3.«IPRbooks»,4.Издательства «Лань»5.НЭБ.
4. Жадобин Н.Е. Электронные и микропроцессорные системы управления судовых энергетических и электроэнергетических установок., 2010. учеб. для вузов/ Н.Е.Жадобин, Н.А.Алексеев, А.П.Крылов.; Федер.агентство мор. и реч. трансп., ФГОУ ВПРО Гос. мор. акад. им. С.О.Макарова», каф. Электродвижения и автоматики судов.- . М.: Проспект, 2010- с.522. (1) с.: ил. – (Библиотека СКФ: Совкомфлот). –Библиогр. В конце гл. ISBN 978 -5-392-02197-0: 669-00 39.45-05-ж17. ЭБС:1.«Университетская библиотека онлайн», 2.«Консультант студента», 3.«IPRbooks», 4.Издательства «Лань», 5.НЭБ
5. **Model Course 3.04: Survey of Electrical Installations. Model course developed under the IMO-IACS Programme** [Электронный ресурс] / IMO. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,95 Мб). - London : IMO, 2004. - Загл. с титул. экрана. - Доступ к файлу в ауд. 227 В. - ISBN 978-82-801-0036-5. Модельный курс 3.04: Обзор электроустановок

6. **Model Course 7.08: Electro-technical Officer** [Электронный ресурс] / ИМО. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,21 Мб). - London : ИМО, 2014. - Загл. с титул. экрана. - Доступ к файлу в ауд. 227 В. - ISBN 978-82-801-1580-2. Модельный курс 7.08: Электротехнический сотрудник

7. **Model Course 6.10: Train the Simulator Trainer and Assesor** [Электронный ресурс] / ИМО. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,66 Мб). - London : ИМО, 2012. - Загл. с титул. экрана. - Доступ к файлу в ауд. 227 В. - ISBN 978-82-801-1559-8. Модельный курс 6.10: Обучите тренажера и ассистента тренажера *M 78*

8. **Model Course 1.22. Ship Simulator and Bridge Teamwork** [Электронный ресурс] / ИМО. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,98 Мб). - London : ИМО, 2000. - Загл. с титул. экрана. - Доступ к файлу в ауд. 227 В. - ISBN 978-82-801-4162-7. Модельный курс 1.22. Симулятор корабля и командная работа моста

9. **Model Course 2.07: Engine-Room Simulator** [Электронный ресурс] / ИМО. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,02 Мб). - London : ИМО, 2017. - Загл. с титул. экрана. - Доступ к файлу в ауд. 227 В. - ISBN 978-92-801-1676-2. Модельный курс 2.07: симулятор машинного отделения

10. **Model Course 6.09: Training course for instructors** [Электронный ресурс] / ИМО. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 942 Кб). - London : ИМО, 2017. - Загл. с титул. экрана. - Доступ к файлу в ауд. 227 В. - Печ. изд. 2017 г. - ISBN 978-82-801-1678-6. Модельный курс 6.09: Учебный курс для инструкторов *M 78*

11. **Model Course 1.20: Fire Prevention and Fire Fighting** [Электронный ресурс] / ИМО. - Изд. 2000. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,98 Мб). - London : ИМО, 2000. - Загл. с титул. экрана. - Доступ к файлу в ауд. 227 В. - ISBN 978-82-801-5081-0. Модельный курс 1.20: Профилактика и борьба с пожарами.

Дополнительная литература

12. Кузнецов С.Е. Техническая эксплуатация судового электрооборудования . 2010. Техническая эксплуатация судового электрооборудования: учебн. справ. пособие для вузов/ С.Е.Кузнецов(и др.); под общ. ред. С.Е.Кузнецова; Федер. Агентство мор. и реч. Трансп., ФГОУ ВПО «Гос. мор.акад. им. С.О. Макарова». каф судовых автоматизир. электроэнергет.систем.- Москва: Проспект. 2010.-510, (1) с. ил. – (Библиотека СКФ: Совкомфлот). – библиогр.: с.506. – ISBN 978-5-392-02196-3 : 752-00

13. 31.29-Т38 ЭБС:1.«Университетская библиотека онлайн», 2.«Консультант студента», 3. IPRbooks» ,4.Издательства «Лань», 5.НЭБ.

Справочные системы

[Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань"](http://e.lanbook.com)

<http://e.lanbook.com>

[Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн"](http://biblioclub.ru)

<http://biblioclub.ru>

[Электронная библиотечная система "Консультант студента"](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518940.html)

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518940.html>

[Электронно-библиотечная система "БиблиоРоссика"](http://www.bibliorossica.com)

<http://www.bibliorossica.com>

[Электронно-библиотечная система "ibooks.ru"](http://ibooks.ru)

<http://ibooks.ru>

[Электронно-библиотечная система "КнигаФонд"](http://www.knigafund.ru)

<http://www.knigafund.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018);
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор №32/224 от 14.07.2009);
3. MathWorks MATLAB 2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор №32/356 от 10.12.2009);
4. PascalABC.NET версия 2.2, сборка 903 (23.04.2015) бесплатная некоммерческая лицензия;
5. Lazarus 1.2.6, версия FPC 2.6.4, ревизия SVN 46529, Лицензия: GNU GPL v.2.0/GNU LGPL v. 2.1;
6. Scilab-5.5.2 GNU General Public License (GPL) v.2.0;
7. КОМПАС-3D LT V12, бесплатная некоммерческая версия.

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

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

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

| Вид учебной нагрузки | Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--|--|--|-------------|--------------|---|---|-------------|--------------|---|---|-------------|
| | Очная | | | | Очно-заочная | | | | Заочная | | | |
| | Курс/Семестр | | | Всего часов | Семестр | | | Всего часов | Курс/Семестр | | | Всего часов |
| | 6/В | | | | | | | | 7/Д | | | |
| Аудиторные часы | | | | | | | | | | | | |
| Лекции | | | | | - | - | - | - | 6 | - | - | 6 |
| Практические работы | | | | | - | - | - | - | 8 | - | - | 8 |
| Лабораторные работы | | | | | - | - | - | - | 8 | - | - | 8 |

| Часы на самостоятельную и контактную работу | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|-----|
| Выполнение, кон- сультирование, защита курсовой работы (проекта) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Прочая самостоя- тельная и кон- тактная работа | | | | | - | - | - | - | 82 | - | - | 82 |
| Подготовка к про- межуточной атте- стации | | | | | - | - | - | - | 4 | - | - | 4 |
| Всего часов по дисциплине | | | | | - | - | - | - | 108 | - | - | 108 |

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

| Семестр | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Экзамен | | | | | | | | | | | | |
| Зачет/зачет оценкой | с | | | | | | | | | | + | |
| Количество РГР | | | | | | | | | | | 1 | |
| Количество контрольных работ | | | | | | | | | | | | |
| Количество рефератов | | | | | | | | | | | | |
| Количество эссе | | | | | | | | | | | | |

Перечень лабораторных работ

| № п\п | Темы лабораторных работ |
|----------|---|
| 1 | 2 |
| 1 | Техническое обслуживание высоковольтных элегазовых и вакуумных выключателей ГРЩ (Тренажер TRANSAS 5000). |
| 2 | Обслуживание высоковольтного автоматического выключателя и подключение высоковольтной ячейки в ЕЭЭС судна» (работа на модельном судне) |
| 3 | Техническое обслуживание автоматического высоковольтного выключателя на контейнеровозе с двигателем MAN BW (работа на модельном судне) |
| 4 | Техническое обслуживание автоматического высоковольтного выключателя на судне обеспечения добывающих платформ (работа на модельном судне) |
| 5 | Техническое обслуживание оборудования высоковольтной шины грщ на судне обеспечения добывающих платформ (работа на модельном судне) |
| 6 | Обслуживание высоковольтного автоматического выключателя и подключение высоковольтной ячейки в ЕЭЭС судна» (работа на КРУ) |

Перечень практических работ

| № п\п | Темы практических работ |
|-------|---|
| 1 | 2 |
| 1 | Изучение типовых Единых высоковольтных САЭЭС (Тренажер TRANSAS 5000).. |
| | Изучение схемы и конструкции судового высоковольтного ГРЩ (Тренажер TRANSAS 5000). |
| 2 | Изучение комплектного распределительного устройства (секций высоковольтного ГРЩ) (Тренажер TRANSAS 5000). |
| 3 | Изучение комплексов типа Azipod (Тренажер TRANSAS 5000). |
| 4 | Изучение элегазовых и вакуумных выключателей. |
| 5 | Правила безопасности при работах на высоковольтном электрооборудовании. |

Тема РГР:

Особенности эксплуатации электрооборудования напряжением свыше 1000 В (в среде ЭИОС)
