

**Компонент ОПОП**  
**26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок**  
наименование ОПОП

**Специализация:**  
**Эксплуатация главной судовой двигательной установки**  
**Б.1.0.29**  
шифр дисциплины

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплины  
(модуля)**

**Электрооборудование судов**

---

Разработчик (и):  
**Кучеренко В.В.**  
ФИО

доцент  
должность

доцент

ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры  
**электрооборудования судов**  
наименование кафедры

протокол № 1 от 28.09. 2023 г.  
Заведующий кафедрой  
**электрооборудования судов**



подпись

**Власов А.Б.**  
ФИО

**Мурманск  
2023**

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 5 з.е.

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

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Соответствие Кодексу ПДНВ
<p>ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности</p>	<p>ИД-1<sub>ОПК-2</sub> Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью ИД-2<sub>ОПК-2</sub> Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью ИД-3<sub>ОПК-2</sub> Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью</p>	<p><b>Знать :</b> - требования Международной конвенции и Кодекса ПДНВ-78/95 к подготовке судовых инженеров-механиков в части судового электрооборудования и электроники; -устройство, характеристики и правила эксплуатации основных элементов судового электрооборудования; -свойства и характеристики электронных приборов и устройств используемых на судах;</p> <p><b>Уметь:</b> - применять базовые знания фундаментальных и профессиональных дисциплин, обосновывать принимаемые решения по технической эксплуатации судового электрооборудования, решать практические задачи профессиональной деятельности; -эффективно использовать электрооборудование, соответствующие алгоритмы и программы для расчётов параметров технологических процессов.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками работы с</p>	<p>Таблица АП/Л Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации. Эксплуатация электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления</p>

		<p>электротехнической аппаратурой и электронными устройствами -определять технологические режимы и показатели качества функционирования электрооборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы</p>	
<p><b>ОПК-3</b> Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>ИД-1опк-3 Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных ИД-2опк-3 Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами. ИД-3опк-3 Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять.</p>		<p>Таблица АПП/ Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации. Эксплуатация электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления</p>
<p><b>ПК-8</b> Способен осуществлять эксплуатацию электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления на основе знаний их базовой конфигурации, характеристик, принципов работы и правил использования по назначению</p>	<p>ИД-1пк-8 Знает базовую конфигурацию и принципы работы генераторных и распределительных систем, подготовку и пуск генераторов. ИД-2пк-8 Обладает навыками эксплуатации генераторных и распределительных систем; подготовки и пуска генераторов. ИД-3пк-8 Умеет обеспечивать параллельное соединение генераторных и распределительных систем и переход с одной на другую ИД-4пк-8</p>		<p>Таблица АПП/ Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации. Эксплуатация электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления</p>

	<p>Знает базовую конфигурацию и принципы работы электромоторов, включая методологию их пуска. ИД-5пк-8 Обладает навыками эксплуатации электромоторов. ИД-6пк-8 Знает базовую конфигурацию и принципы работы высоковольтных установок. ИД-7пк-8 Обладает навыками эксплуатации высоковольтных установок ИД-8пк-8 Знает базовую конфигурацию и принципы формирования и работы последовательных контрольных цепей и связанные с ними системных устройств. ИД-9пк-8 Знает базовую конфигурацию, принципы работы и характеристики базовых элементов электронных цепей. ИД-10пк-10 Знает базовую конфигурацию, принципы работы схем автоматических и контрольных систем. ИД-11пк-8 Знает базовую конфигурацию, принципы работы, функции, характеристики и свойства</p>		
--	--	--	--

	<p>контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом. ИД-12пк-8 Знает базовую конфигурацию и принципы работы систем управления различных методологий и характеристики автоматического управления. ИД-13пк-8 Знает базовую конфигурацию, принципы работы и характеристики пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования и связанных с ним систем</p>		
<p><b>ПК-58</b> Способен выполнить техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования: электрических систем, распределительных щитов, электромоторов, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного тока</p>	<p>ИД-1пк-58 Знает требования по безопасности для работы с судовыми электрическими системами, включая безопасное отключение электрического оборудования, требуемое до выдачи персоналу разрешения на работу с таким оборудованием. ИД-2пк-58 Умеет осуществлять техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических систем, распределительных щитов, а также электросистем и</p>	<p><b>Знать :</b> - требования Международной конвенции и Кодекса ПДНВ-78/95 к подготовке судовых инженеров-механиков в части судового электрооборудования и электроники; -устройство, характеристики и правила эксплуатации основных элементов судового электрооборудования; -свойства и характеристики электронных приборов и устройств используемых на судах; <b>Уметь:</b> - применять базовые знания фундаментальных и профессиональных дисциплин,</p>	<p>Таблица А-III/1 Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации. Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования</p>

	оборудования постоянного тока . ИД-3ПК-58 Знает конструкцию и работу электрического контрольно-измерительного оборудования.	обосновывать принимаемые решения по технической эксплуатации судового электрооборудования, решать практические задачи профессиональной деятельности;	
ПК-59 Способен обнаруживать неисправности в электроцепях, устанавливать места неисправностей и меры по предотвращению повреждений.	ИД-1ПК-59 Умеет обнаруживать неисправности в электроцепях, устанавливать места неисправностей и меры по предотвращению повреждений	-эффективно использовать электрооборудование, соответствующие алгоритмы и программы для расчётов параметров технологических процессов.  <b>Владеть:</b> - навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами -определять технологические режимы и показатели качества функционирования электрооборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы	Таблица А-Ш/И Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации. Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования

## 2. Содержание дисциплины (модуля)

**Тема 1.** Основы теории электропривода. Уравнение движения электропривода. Определение времени пуска и торможения электрических приводов. Нагрузочные характеристики производственных механизмов

**Тема 2..** Аппаратура управления, защиты и сигнализации электрическими приводами :

контроллеры, контакторы, командо-контроллеры, реле напряжения и тока; реле давления, температуры, частоты вращения; плавкие предохранители, автоматические выключатели, звонки, ревуны, резисторы, реакторы, конденсаторы.

**Тема 3.** Виды защит, расчет и настройка уставок срабатывания элементов защиты

**Тема 4.** Управление приводами: пуск, регулирование частоты вращения, торможение приводов. Схемные решения, обеспечивающие управление приводами, автоматизация пусковых режимов электродвигателей

**Тема 5.** Нагрев и охлаждение электрических машин и аппаратов. Изоляционные материалы. Виды исполнения судового электрооборудования.

**Тема 6.** Режимы работы электрооборудования: продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременный, продолжительный с переменной нагрузкой. Проверка работоспособности электрооборудования по нагреву, по перегрузочной-способности

**Тема 7.** Электрические приводы МКО: насосов, вентиляторов, сепараторов, компрессоров. Требования Морского Регистра к этой группе приводов

**Тема 8.** Электрические приводы грузовых лебедок. Расчет мощности электрического привода грузовой лебедки.

**Тема 9.** Рулевые электроприводы простого, следящего и автоматического действия. Требования Морского

Регистра к электроприводам рулевых устройств. Примеры электрических схем: простой, следящей, авторулевой.

**Тема 10.** Рулевые электроприводы простого, следящего и автоматического действия. Требования Морского Регистра к электроприводам рулевых устройств. Примеры электрических схем: простой, следящей, авторулевой

**Тема 11.** Электрические приводы траловых и ваерных лебедок промысловых судов. Расчет мощности. Примеры электрических схем: ЛЭТРЗ.

**Тема 12.** Электрооборудование механизмов и устройств для кошелькового, ярусного и других видов лова. Примеры электрических схем: дрейфтерный шпиль, силовой блок.

**Тема 13.** Электрические приводы технологического оборудования Рыборазделочных машин, транспортеров. Особенности работы этой группы приводов. Примеры электрических схем.

**Тема 14.** Электрические приводы холодильных установок (ХУ).

Принцип действия одноступенчатой ХУ. Электрооборудование обеспечивающее работу холодильной установки: насосы, вентиляторы, датчики давления.

**Тема 15.** Электрические станции. Генераторные агрегаты, ГРЩ, его конструкция и оборудование. Коммутационная и защитная аппаратура ГРЩ. Требования Морского Регистра к качеству электрической энергии. Подготовка, пуск и подключение преобразователей и генераторов. Параллельная работа генераторов. Выбор числа и мощности генераторных агрегатов

**Тема 16.** Судовые электрические сети. Схемы распределения электрической энергии. Судовые кабельные трассы. Расчет и выбор сечения и марки кабеля судового электропривода. Аварийное электроснабжение судна. Требование Морского Регистра к аварийному электроснабжению судна.

**Тема 17.** Электрическое освещение, Нормы освещения судовых помещений. Светильники; конструкции и особенности судовой осветительной аппаратуры.

**Тема 18.** Электрические устройства связи, сигнализации и контроля. Электробезопасность

**Тема 19.** Судовые электрические аккумуляторы: кислотные, щелочные, обслуживание.

**Тема 20.** Контроль состояния изоляции. Защитные заземления, измерение сопротивления изоляции.

**Тема 22.** Электродвижение промысловых судов. ГЭУ постоянного и переменного тока. Их достоинства и недостатки.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические указания к выполнению лабораторных/практических/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».

### **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. . *Приходько В.М. Электрооборудование и автоматизация судов технического флота. Учебное пособие. СПб.: Издательство СПб ГУВК 2009 г.*

2. *Быховский Ю.И, Шеинцев Е.А. Электрооборудование судов рыбной промышленности. Учебник для студентов вузов.М.:Колос 1985 г.*

3. *Правила классификации и постройки морских судов. Морской регистр под общей*

редакцией И.П. Копылова, Б.П. Клокова, Рожжеро Н.И.

4. Кузнецов С.Е. *Техническая эксплуатация судового электрооборудования. Учебно-справочное пособие для вузов.* М.: Проспект 2010 г.

#### **Дополнительная литература:**

5. Малышев Л.А. *Устройство и техническое обслуживание судовых электрических машин постоянного и переменного тока. Учебное пособие для вузов.* СПб.: Издательство ГМА им. С.О. Макарова 2002 г.

6. Кацман М.М., *Электрические машины, М.: Высшая шк.: изд. Центр "Академия", 2001.*

7. *Справочник по электрическим машинам. Под ред. И.П. Копылова и Б.К. Клопова, М.: Энергоатомиздат, 1988.*

8. Баев Н.Г. Иванникова Н.Ю. *Учебные схемы электрооборудования судов. Учебное наглядное пособие.* МГТУ, 2001 г.

9. Баев. Н.Г. *Методические указания к лабораторным работам по разделу "Судовые электроприводы".* МГТУ 2002 г.

10. Кучеренко В.В. *Методические рекомендации к выполнению практических работ.* МГТУ 2019г. Электронный вариант.

#### **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1) Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>

2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>

3) Электроэнергетический информационный центр: <http://www.elektrocentr.info/>

4) . Mirknig/ kom Учебнику <http://mirknig/kom>

5). Model Course – Officer in Charge of an Engineering Watch

6). Model Course – Chief and Second Engineer Officer

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

1) Офисный пакет Microsoft Office 2007

2) Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader

3) Microsoft Excel.

4) Autocad.

5) Пакет символьной математики Scilab: <http://www./scilab/org/>

6) Программа компьютерного моделирования электрических цепей и электронных устройств Qucs: <http://qucs.sourceforge.net/index.html>

7) Qucs: <http://gtwin.sourceforge.net>

8) Matlab: <http://www.Matworks.com>.

---

#### **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;



## Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
	<b>Очная форма</b>
1	Автоматизированный пуск электродвигателя постоянного тока в функции ЭДС.
2	Автоматизированный пуск электродвигателя постоянного тока в функции тока.
3	Автоматизированный пуск электродвигателя постоянного тока в функции времени.
4	Автоматизированный пуск и динамическое торможение электродвигателя постоянного тока.
5	Пуск электродвигателя переменного тока (АД) магнитным пускателем
6	Пуск и реверсирование АД.
7	Обслуживание высоковольтного выключателя VF12 на высоковольтной стойке тренажера «Комплектное распределительное устройство 6(10) Волга VF12».
8	Динамическое торможение АД.
9	Сборка и настройка схемы электропривода брашпиля
10	Пуск генератора постоянного тока.
11	Пуск синхронного генератора.
12	Параллельная работа синхронных генераторов.
13	Приготовление и пуск системы охлаждения провизии на тренажере TRANSAS EES5000 TechSim.
	<b>Заочная форма</b>
1	Автоматизированный пуск электродвигателя постоянного тока в функции ЭДС.
2	Обслуживание высоковольтного выключателя VF12 на высоковольтной стойке тренажера «Комплектное распределительное устройство 6(10) Волга VF12».
3	Приготовление и пуск системы охлаждения провизии на тренажере TRANSAS EES5000 TechSim.

## Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	<b>Очная форма</b>
1	Предварительный расчет мощности и выбор приводного электродвигателя.
2	Проверка выбранного электродвигателя по тепловому режиму и перегрузочной способности
3	Разработка принципиальной электрической схемы управлением электродвигателем постоянного тока.
4	Разработка принципиальной электрической схемы управлением электродвигателем переменного тока
5	Расчет и построение естественной и искусственных, пусковых и тормозных механических характеристик электродвигателей постоянного тока.
6	Расчет временной пусковой диаграммы привода.
7	Расчет параметров и выбор аппаратуры управления защиты и сигнализации.
	<b>Заочная форма</b>
1	Предварительный расчет мощности и выбор приводного электродвигателя.
2	Проверка выбранного электродвигателя по тепловому режиму и перегрузочной способности

3	Разработка принципиальной электрической схемы управлением электродвигателем постоянного тока.
4	Разработка принципиальной электрической схемы управлением электродвигателем переменного тока
5	Расчет временной пусковой диаграммы привода.

**Перечень примерных тем курсовой работы /курсового проекта**

Курсовая работа не предусмотрена.