

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования  
и средств автоматики,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Электрооборудование судов**

Специальность: 26.05.07 Эксплуатация судового  
электрооборудования и средств автоматики

Специализация: Эксплуатация судового электрооборудования  
и средств автоматики

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 1093451  
Подписал: заведующий кафедрой Зябров Владислав  
Александрович  
Дата: 25.03.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью преподавания дисциплины «Электрооборудование судов» является профессиональная теоретическая подготовка и практическое изучение электрооборудования судов посредством лекционных, лабораторных и практических занятий с использованием лабораторного оборудования и тренажеров в рамках подготовки морских специалистов в соответствии с ФГОС ВО и требованиями конвенции ПДМНВ -78 с последующими дополнениями (таблица А – III/1 и А – III/2).

Задача: дать будущим специалистам необходимые теоретические знания и навыки их практического применения в следующих областях:

- принципы действия и эксплуатация судового электрооборудования;
- принципы действия и эксплуатация электронного оборудования;
- эксплуатация систем управления;
- перспективы применения новых систем электрооборудования в судовой электротехник

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-1** - Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями;

**ПК-7** - Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрооборудования и средств автоматики судовых палубных механизмов и грузоподъемных устройств в соответствии с международными и национальными требованиями;

**ПК-8** - Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт систем управления и безопасности бытового оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями;.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Уметь:**

Анализировать параметры технического состояния электрооборудования

Использовать все средства контроля, все системы внутрисудовой связи и управления, в том числе информацию на пультах электроэнергетической установки и главной энергетической установки

Вводить в работу и выводить из работы любой из агрегатов в заведовании электромеханической службы, обеспечивающей мореплавание и живучесть судна

Работать с технической документацией по эксплуатации судового электрооборудования и автоматики

Осуществлять бесперебойное переключение питания от разных источников электроэнергии

Подготавливать оборудование и помещения к выполнению заводских ремонтных работ и оказывать содействие в выполнении их в установленные сроки

Устранять дефекты и отказы в работе электрооборудования

Выполнять ремонт судового высоковольтного электрооборудования

Вести учетную ремонтную техническую документацию

### **Знать:**

Конструкция и принципы работы механических систем, включая первичные двигатели, в том числе главную двигательную установку; вспомогательные механизмы в машинном отделении; системы управления рулем; системы обработки грузов; палубные механизмы; бытовые судовые системы

Технологические процессы (регламенты), осуществляемые с электрооборудованием

Опасности и меры предосторожности, требуемые при эксплуатации силовых систем напряжением выше 1 000 вольт

Теоретические разделы термодинамики, механики и гидромеханики

Устройство (конструкция) электрооборудования и устройств автоматики

Назначение и технические характеристики электрооборудования и устройств автоматики, электрорадионавигационных систем, судового бытового оборудования

Высоковольтные технологии, включая специальный технический тип высоковольтных систем и опасности, связанные с рабочим напряжением более 1 000 вольт

Гребные электрические установки судов, электродвигатели и системы управления

Принципы эксплуатации всех систем внутрисудовой связи

Требования охраны труда

Системы дистанционного автоматического управления главным

двигателем, вспомогательными механизмами в машинном отделении

Системы автоматического управления вспомогательных котлов

Системы автоматического регулирования напряжения и частоты судовой электростанции, параллельной работы и распределения активных и реактивных нагрузок

Система автоматики и обслуживания механизмов гребной электрической установки и электростанций, действие и величина установок защит основного оборудования, особенности стояночных, пусковых и рабочих режимов резервного и аварийного оборудования, правила перевода питания потребителей с судовых источников электроэнергии на береговые и наоборот

Системы автоматического управления рулевым комплексом

Системы управления грузовыми операциями, палубными механизмами и грузоподъемными механизмами

### **Владеть:**

Навыками составления графиков технического обслуживания

Навыками выявления неисправностей в техническом состоянии электрооборудования и электротехнических средств автоматики машинного отделения, включая системы управления главной двигательной установки, вспомогательных механизмов, гребной электрической установки и электростанции, их устранение

Навыками выявления неисправностей в техническом состоянии электрооборудования и электротехнических средств автоматики на ходовом мостике, включая электрорадионавигационные системы, системы судовой связи, их устранение

Навыками выявления неисправностей в техническом состоянии электрооборудования и электротехнических средств автоматики палубных механизмов и грузоподъемного оборудования, их устранение

Навыками подключения и отключения судовой компьютерной информационной системы

Навыками ввода, вывода, копирования информации в судовую компьютерную информационную систему, удаление информации из нее

Навыками обеспечения исправного технического состояния бытового электрооборудования судна

Навыками составления плана работ по ремонту судового электрооборудования

Навыками составления ремонтных ведомостей, контролирование качества работ, выполняемых береговыми и судовыми специалистами

Навыками проведения планового и текущего ремонта электрооборудования и электротехнических средств автоматики машинного

отделения, включая системы управления главной двигательной установки, вспомогательных механизмов, гребной электрической установки и электростанции

Навыками проведения планового и текущего ремонта электрооборудования и электротехнических средств автоматики на ходовом мостике, включая электрорадионавигационные системы, системы судовой связи

Навыками проведения планового и текущего ремонта электрооборудования и электротехнических средств автоматики палубных механизмов и грузоподъемного оборудования

Навыками проведения планового и текущего ремонта бытового электрооборудования судна

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр 1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	26	26
Занятия семинарского типа	38	38

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 44 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или)

лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Введение. Общая характеристика судового электрооборудования</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Общая характеристика судового электрооборудования.</p> <p>Значение, место и роль дисциплины в подготовке электромеханика. Структура и содержание курса.</p> <p>Взаимосвязь с другими дисциплинами. Состав и назначение судового электрооборудования, технологические особенности работы, основные требования к судовому электрооборудованию.</p> <p>Современное состояние и перспективы развития судового электрооборудования.</p>
2	<p>Судовые источники электрической энергии</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Классификация генераторных агрегатов. Основные характеристики. Внешние характеристики синхронного генератора с независимым возбуждением и самовозбуждением</p> <p>Включение генераторов на параллельную работу. Распределение активных и реактивных нагрузок между параллельно работающими синхронными генераторами. Способ выравнивания реактивных нагрузок.</p>
3	<p>Системы распределения электрической энергии на судах.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Судовые распределительные устройства. Аппаратура автоматического управления и защиты</p>
4	<p>Судовые электрические станции</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Классификация судовых электростанций. Требования к судовым электростанциям. Род тока и величина напряжения судовых электростанций. Режимы работы автономной судовой электроэнергетической установки. Расчет мощности СЭЭС при различных режимах</p>
5	<p>Судовые электрические приводы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Основные судовые электроприводы: рулевые электроприводы; электроприводы якорно-швартовых механизмов; электропривод судовых компрессоров; электроприводы подруливающих устройств; электроприводы ЭП грузоподъемных механизмов; электроприводы шлюпочных лебёдок</p>
6	<p>Электрогидравлические рулевые приводы (РЭГ)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Классификация РЭГ. Определение мощности приводных электродвигателей в РЭГ.</p>
7	<p>Гребные электрические установки (ГЭУ)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Классификация ГЭУ. Схемы главного тока. Системы возбуждения ГЭУ. Типы применяемых возбудителей. Аварийные режимы работы ГЭУ.</p>
8	<p>Вспомогательное ЭО</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Электрическое освещение. Обогрев. Электрические устройства связи. Сигнализация.</p> <p>Требования к осветительному судовому оборудованию. Требования к электротермическому оборудованию.</p> <p>Электрические устройства связи. Средства судовой сигнализации. Основные требования.</p>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Включение синхронного генератора на параллельную работу с сетью. В результате работы студент изучает: - включение синхронного генератора на параллельную работу с сетью. - регулирование активной мощности, отдаваемой синхронным генератором в сеть.
2	Исследование синхронного генератора В результате работы на занятии студент изучает внешние характеристики синхронного генератора с независимым возбуждением и самовозбуждением
3	Распределение активных и реактивных нагрузок В результате работы студент изучает: - распределение активных и реактивных нагрузок между параллельно работающими синхронными генераторами. - выравнивание реактивных нагрузок.
4	Аппаратура коммутации и автоматики В результате работы студент изучает и проводит испытания аппаратуры коммутации и автоматики
5	Управление электроприводами В результате работы студент изучает: - автоматическое управление электроприводами постоянного и переменного тока - контроллерное управление асинхронным электроприводом брaшпиля - автоматическое управление пуском электропривода судового пожарного насоса

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Способы выравнивания реактивных нагрузок. В результате работы на практическом занятии студент изучает способы выравнивания реактивных нагрузок
2	Системы распределения электрической энергии на судах. В результате работы на практическом занятии студент проверяет шины на термическую и динамическую устойчивость
3	Судовые электрические станции В результате работы на практическом занятии студент выполняет расчет коротких замыканий в судовой электроэнергетической системе
4	Электрогидравлические рулевые приводы (РЭГ) В результате работы на практическом занятии студент определяет мощность приводных электродвигателей в РЭГ
5	Электрические устройства связи и сигнализация. В результате работы на практическом занятии студент изучает: 1. Электрическое освещение. 2. Использование систем внутрисудовой связи 3. Сигнализацию

## 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным практическим занятиям
2	Работа с лекционным материалом, литературой
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Муравьев, В. М. Электрооборудование судов и портовых подъемно-транспортных машин. Ч. 1. Теория электропривода : учебное пособие / В. М. Муравьев, М. С. Сандлер. - Москва : МГАВТ, 2010. - 88 с. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/404433">https://znanium.com/catalog/product/404433</a> – Режим доступа: по подписке.
2	Мокеров, Л. Ф. Энергетические установки и электрооборудование судов : методические рекомендации по выполнению практических работ / Л. Ф. Мокеров. - Москва : МГАВТ, 2019. — 92 с. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1058687">https://znanium.com/catalog/product/1058687</a> – Режим доступа: по подписке.
3	Чаплыгин, И. В. Электрооборудование и электродвижение речных судов : учебник для речных училищ и техникумов / И. В. Чаплыгин, А. Н. Разживин. - Москва : Транспорт, 1979. - 352 с. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1873048">https://znanium.com/catalog/product/1873048</a>
4	Ерошенко, Д. В. Основы технической эксплуатации электрического и электромеханического оборудования : учебник / Г.П. Ерошенко, Н.П. Кондратьева, С.М. Бакиров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 295 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015624-8. - Текст : электронный.	ЭБС ZNANIUM.COM [https://znanium.com] - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1043822">https://znanium.com/catalog/product/1043822</a> – Режим доступа: по подписке.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).



Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>);  
Официальный сайт Минтранса России (<https://mintrans.gov.ru/>);  
Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"  
<https://znanium.com>  
Справочная правовая система «Консультант Плюс»  
<http://www.consultant.ru>  
Сайт Научно-технической библиотеки РУТ (МИИТ) <http://library.miit.ru>  
Сайт Российской государственной библиотеки <http://www.rsl.ru>  
Международная реферативная база данных научных изданий «Web of science» <https://clarivate.com/products/web-of-science/databases/>  
Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>  
Российский Речной Регистр <http://www.rivreg.ru>  
Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России <http://www.gpntb.ru>  
Российский морской регистр судоходства <http://www.rs-class.org/ru/>  
Сайт Всероссийского института научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН) <http://www.viniti.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

1. Операционная система Microsoft Windows 7 (Полная лицензионная версия);
2. Офисный пакет приложений MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint) (Полная лицензионная версия);
3. Система автоматизированного проектирования Autocad
4. Система автоматизированного проектирования Компас

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций.

Посадочных мест 13.

Специализированная мебель.

Стенд исследования пуска в ход и торможения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором (1 шт)

Стенд исследования электромеханических и механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором (1 шт)

Стенд исследования рабочих характеристик асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором (1 шт)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций. Посадочных мест 17.

Специализированная мебель.

Стенд изучения и испытания контакторов, магнитных пускателей и реле автоматики - 1 шт.

Стенд реостатного пуска двигателя постоянного тока в функции времени - 1 шт.

Стенд управления пуском и торможением асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором - 1 шт.

Стенд пуска асинхронного двигателя с фазным ротором в функции времени - 1 шт.

Стенд исследования параллельной работы синхронного генератора с сетью - 1 шт.

Стенд исследования характеристик трёхфазного трансформатора - 1 шт.

Стенд контроллерного управления асинхронным электроприводом брашпиля - 1 шт.

Стенд исследования характеристик генератора постоянного тока - 1 шт.

Стенд исследования электромеханических и механических характеристик двигателей постоянного тока со смешанным возбуждением - 1 шт.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 9 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Судовые  
энергетические установки,  
электрооборудование судов и  
автоматизация» Академии водного  
транспорта

Е.В. Попов

Согласовано:

Заведующий кафедрой СЭУ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

В.А. Зябров

А.А. Гузенко