

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 - программа специалитета
по специальности
26.05.07 Эксплуатация судового
электрооборудования и средств автоматики,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Эксплуатация судового электрооборудования, включая МАНС

Специальность: 26.05.07 Эксплуатация судового
электрооборудования и средств автоматики

Специализация: Эксплуатация судового электрооборудования
и средств автоматики, включая МАНС

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: 22.08.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью преподавания дисциплины «Эксплуатация судового электрооборудования, включая МАНС» является профессиональная теоретическая подготовка и практическое изучение особенностей эксплуатации 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: - особенности эксплуатации судового электрооборудования включая МАНС; - особенности эксплуатации судового электронного оборудования включая МАНС; - особенности эксплуатации судовых систем управления включая МАНС;

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

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

ПК-7 - Способен осуществлять техническое обслуживание и ремонт электрических, электронных систем и систем управления палубными механизмами и грузоподъемным оборудованием, включая 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 техническое обслуживание и ремонт систем управления и безопасности бытового оборудования, включая безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт систем управления и безопасности бытового оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями;

ПК-17 - Способен организовывать профессиональное обучение и аттестацию обслуживающего персонала и специалистов;

ПК-24 - Способен определять производственную программу по техническому обслуживанию, ремонту и другим услугам при эксплуатации судового и берегового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с существующими требованиями;

ПК-31 - Способен осуществлять аварийный и срочный ремонт автономных и полуавтономных судов в составе мобильных ремонтных бригад;

ПК-37 - Способен содействовать наблюдению за работой электрических систем и механизмов;

ПК-38 - Способен содействовать техническому обслуживанию и ремонту судовых электрических систем и механизмов, а также иных судовых систем и механизмов в рамках своей квалификации;

ПК-39 - Способен содействовать обращению с запасами.

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

осуществлять аварийный и срочный ремонт автономных и полуавтономных судов в составе мобильных ремонтных бригад;

Организовывать профессиональное обучение и аттестацию обслуживающего персонала и специалистов;

Наблюдать за техническим использованием электрических систем и механизмов;

Обслуживать и ремонтировать судовые электрические системы и механизмы, а также иные судовые системы и механизмы в рамках своей квалификации;

Обращаться с запасами

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

безопасные и аварийные процедуры при проведении аварийного и срочного ремонта автономных и полуавтономных судов в составе мобильных ремонтных бригад;

Методы организации профессионального обучения команды;

Параметры работы электрических систем и механизмов;

Правила технического обслуживания судовых электрических систем и механизмов, а также иных судовых систем и механизмов в рамках своей квалификации;

Правила обращения с запасами;

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 электронавигационные 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

навыками проводить аварийный и срочный ремонт автономных и полуавтономных судов в составе мобильных ремонтных бригад;

Навыками организовывать аттестацию обслуживающего персонала и специалистов;

Навыками технического использования электрических систем и механизмов;

Навыками содействовать техническому обслуживанию и ремонту судовых электрических систем и механизмов;

Навыками обращения с запасами

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 №9
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>Техника безопасности. Организационная структура эксплуатации судового электрооборудования.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Техника безопасности при эксплуатации электрооборудования.</p> <p>Организационная структура эксплуатации судового электрооборудования на морских судах.</p> <p>Организационная структура эксплуатации судового электрооборудования на МАНС</p> <p>Организационная структура эксплуатации судового электрооборудования на судах речного флота.</p> <p>Техническая документация, регламентирующая эксплуатацию судового электрооборудования.</p> <p>Техническая документация, применяющаяся при эксплуатации и ремонте судового электрооборудования.</p> <p>Виды и объем технического обслуживания судового электрооборудования.</p>
2	<p>Материалы, применяемые при эксплуатации судового электрооборудования.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Проводниковые материалы.</p> <p>Материалы с низким удельным сопротивлением.</p> <p>Материалы с высоким удельным сопротивлением. Магнитные материалы. Магнитотвердые материалы. Магнитомягкие материалы. Изоляционные материалы. Характеристики диэлектриков.</p> <p>Газообразные и жидкие диэлектрики. Твердые диэлектрики. Твердеющие диэлектрики.</p>
3	<p>Эксплуатация электрических машин</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Техническая эксплуатация и оценка состояния изоляции электрических машин. Нормы сопротивления изоляции электрических машин. Классы изоляции. Причины повреждения изоляции.</p> <p>Сушка изоляции. Эксплуатация асинхронных электрических машин. Основные нештатные режимы работы асинхронных машин. Диагностика асинхронных электрических машин в процессе эксплуатации. Предремонтная диагностика асинхронных электрических машин.</p> <p>Послеремонтные испытания асинхронных электрических машин. Эксплуатация синхронных</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	электрических машин. Основные нештатные режимы работы синхронных машин. Диагностика синхронных электрических машин в процессе эксплуатации. Эксплуатация электрических машин постоянного тока. Виды щеток и особенности их совместной работы с коллектором. Оценка степени искрения щеточно-коллекторного узла. Уход за щеточно-коллекторным узлом. Основные причины искрения щеточно-коллекторного узла. Общие вопросы эксплуатации электрических машин. Диагностика подшипников. Вибродиагностика электрических машин.
4	Эксплуатация электрооборудования палубных механизмов Рассматриваемые вопросы: Эксплуатация якорно-швартовых устройств Эксплуатация лебедок Эксплуатация приводов локовых устройств Эксплуатация приводов подъемных механизмов
5	Эксплуатация судовых электроэнергетических систем Рассматриваемые вопросы: Требования классификационных обществ к качеству электрической энергии. Влияние изменения напряжения, частоты, несимметрии трехфазного напряжения на работу судового электрооборудования. Судовая электроэнергетическая система с изолированной нейтралью. Диагностика и наладка автоматических регуляторов напряжения судовых синхронных генераторов. Обслуживание судовых электростанций. Инфракрасная диагностика судовых распределительных устройств. Восстановление электроснабжения судна после обесточивания. Подключение судна к береговой сети.
6	Эксплуатация судовых аккумуляторных батарей Рассматриваемые вопросы: Эксплуатация кислотных аккумуляторных батарей. Эксплуатация щелочных аккумуляторных батарей. Новые типы судовых аккумуляторных батарей.
7	Гребные электрические установки (ГЭУ) Рассматриваемые вопросы: Классификация ГЭУ. Схемы главного тока. Системы возбуждения ГЭУ. Типы применяемых возбудителей. Аварийные режимы работы ГЭУ.
8	Эксплуатация электрических аппаратов. Рассматриваемые вопросы: Наладка и регулировка электрических аппаратов. Основные принципы выбора электрических аппаратов для замены.
9	Организация электромонтажных работ на судне и испытаний судового электрооборудования Рассматриваемые вопросы: Разработка технической документации для электромонтажных работ. Подготовительные работы при электромонтаже. Прокладка и крепление кабелей. Прокладка кабелей через переборки и кабели. Назначение и объем швартовых испытаний судового электрооборудования. Назначение и объем ходовых испытаний судового электрооборудования.
10	Технический надзор за судовым электрооборудованием Рассматриваемые вопросы: Освидетельствование судового электрооборудования. Наблюдение за ремонтными работами и приемка электрооборудования после ремонта. Планирование и регистрация технического обслуживания электрооборудования.
11	Особенности эксплуатации электрооборудования МАНС Рассматриваемые вопросы: Особенности использования систем мониторинга при эксплуатации судового электрооборудования.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Использование систем дистанционного управления электроснабжением и управления распределением электроэнергии.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Эксплуатация электрооборудования танкера (тренажер МАНС) В результате работы студент изучает: В результате работы студент изучает: - контроль параметров при эксплуатации судовой электростанции - ввод в параллельную работу нескольких генераторов - использование систем дистанционного управления электроснабжением и управления распределением электроэнергии. - контроль параметров при эксплуатации специальных и палубных механизмов.
2	Эксплуатация электрооборудования дизель-электрохода (тренажер МАНС) В результате работы студент изучает: - контроль параметров при эксплуатации судовой электростанции - использование систем дистанционного управления электроснабжением и управления распределением электроэнергии. - особенности эксплуатации ГЭУ.
3	Эксплуатация электрооборудования судна с системой AZIPOD (тренажер МАНС) В результате работы студент изучает: - контроль параметров при эксплуатации судовой электростанции - особенности эксплуатации азимутальных винто-рулевых комплексов.
4	Планирование и регистрация технического обслуживания электрооборудования. В результате работы студент изучает: - составление графиков ТО на год, квартал и месяц. - заполнение журнала технического обслуживания. - Заполнение вахтенного журнала.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Измерение сопротивления изоляции В результате работы студент изучает: - приборы для измерения сопротивления изоляции электрооборудования и правилами их использования - способы контроля сопротивления изоляции электрооборудования.
2	Предремонтная диагностика электрической машины В результате работы студент изучает: - способы диагностики электрической машины постоянного тока. - способы диагностики асинхронного электродвигателя..
3	Уход за коллектором электрической машины В результате работы студент изучает: - способы определения физической нейтрали электрической машины постоянного тока.
4	Сушка изоляции электрических машин В результате работы студент изучает:

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- способы восстановления сопротивления изоляции электрооборудования. - сушку и дефектовку электрооборудования прибором ЭСКИ-М.
5	Эксплуатация частотно-регулируемого электропривода В результате работы студент: - получает практические навыки по диагностике, программированию и эксплуатации преобразователя частоты - изучает схемы электрических соединений преобразователя частоты.
6	Эксплуатация микропроцессорных контроллеров и автоматических регуляторов В результате работы студент: - получает практические навыки по проверке и подготовке к эксплуатации микропроцессорных контроллеров и автоматических регуляторов - изучает схемы электрических соединений микроконтроллера.
7	Использование измерительных приборов при эксплуатации электрооборудования В результате работы студент: - получает практические навыки по использованию измерительных приборов

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: https://znanium.com/catalog/product/404433 – 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: https://znanium.com/catalog/product/1058687 – Режим доступа: по подписке.

3	Применение методов искусственного интеллекта в задачах технической диагностики электрооборудования электрических систем : монография / В. З. Манусов, В. М. Левин, А. И. Хальясмаа, Дж.С. Ахъев ; под общ. ред. В. З. Манусова. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 446 с. - (Монографии НГТУ). - ISBN 978-5-7782-4203-6. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/1866912 – Режим доступа: по подписке.
4	Ерошенко, Г. П. 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. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1058537. - ISBN 978-5-16-015803-7. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/1058537 – Режим доступа: по подписке.
5	Без автора, Правила технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций РД 31.21.30-97. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 327 с. - ISBN 978-5-16-016525-7. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/1174340 – Режим доступа: по подписке.
6	Попов, Е. В. Эксплуатация и первичное диагностирование неисправностей электрических машин : конспект лекций / Е. В. Попов. - Москва : МГАВТ, 2007. - 96 с. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/404483

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).

Операционная система (Полная лицензионная версия)

Офисный пакет приложений Office (Word, Excel, PowerPoint) (Полная лицензионная версия)

Система автоматизированного проектирования Компас

ПО к тренажеру судовой энергетической установки Medium Speed Engine Room (MSER)

ПО к тренажеру машинного отделения ERT 6000

ПО к тренажеру машинного отделения ERS 5000

Комплект мультимедийных обучающих модулей и мультимедийных тренажерных программ UNITEST

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

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

2. Помещения для проведения практических (лабораторных) работ, оснащенные следующим оборудованием: стенды для исследования характеристик судового электрооборудования. набор элементов электрооборудования, набор контрольно-измерительных приборов.

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:

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

В.А. Зябров

старший преподаватель кафедры
«Судовые энергетические
установки, электрооборудование
судов и автоматизация» Академии
водного транспорта

Д.А. Попов

Согласовано:

Заведующий кафедрой СЭУ

В.А. Зябров

Председатель учебно-методической
комиссии

А.А. Гузенко