

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
26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических
установок,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электрооборудование судов, включая МАНС

Специальность: 26.05.06 Эксплуатация судовых
энергетических установок

Специализация: Эксплуатация судовых энергетических
установок, 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 «Электрооборудование судов, включая МАНС» 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;
- применение современных систем электрооборудования на МАНС

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-2 - Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности;

ОПК-3 - Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;

ПК-39 - Способен обнаруживать неисправности в электроцепях, устанавливать места неисправностей и меры по предотвращению повреждений;

ПК-50 - Способен работать с датчиками и системами мониторинга для обеспечения безопасности и эффективности безэкипажного судна.;

ПК-69 - Эксплуатация электрического и электронного оборудования на уровне управления: способен осуществлять эксплуатацию электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления на основе знаний их базовой конфигурации, характеристик, принципов работы и правил использования по назначению;

ПК-94 - Способен выполнить техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования: электрических систем, распределительных щитов, электродвигателей, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного тока на уровне управления.

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

Уметь:

применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности;

обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты;

обеспечивать параллельное соединение генераторных установок и переход с одной на другую;

осуществлять техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических систем, распределительных щитов, электромоторов, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного тока;

обнаруживать неисправности в электроцепях, устанавливать места неисправностей и меры по предотвращению повреждений;

эксплуатировать судовые электроприводы и системы управления ими

эксплуатировать электрические преобразователи, генераторы и их системы управления;

производить эксплуатацию оборудования и систем в соответствии с руководствами по эксплуатации;

эксплуатировать судовую электронику и автоматизированные системы;

проводить рабочие испытания электрического и электронного оборудования управления и предохранительных устройств;

устранять неисправности в системах управления и наблюдения;

работать с системами мониторинга параметров автономной электроэнергетической установки МАНС

Знать:

основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью;

способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных;

базовую конфигурацию и принципы работы генераторных и распределительных систем, подготовку и пуск генераторов;

базовую конфигурацию и принципы работы электромоторов, включая методологию их пуска;

базовую конфигурацию и принципы работы высоковольтных установок;

базовую конфигурацию и принципы формирования и работы контрольных цепей и связанных с ними системных устройств;

базовую конфигурацию, принципы работы и характеристики базовых элементов электронных цепей;

базовую конфигурацию, принципы работы автоматических контрольных систем;

базовую конфигурацию, принципы работы, функции, характеристики и свойства контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом;

базовую конфигурацию и принципы работы систем управления различных методологий и их характеристики;

базовую конфигурацию, принципы работы и характеристики пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования и связанных с ним системных устройств для управления процессом;

требования по безопасности для работы с судовыми электрическими системами, включая безопасное отключение электрического оборудования, требуемое до выдачи персоналу разрешения на работу с таким оборудованием;

конструкцию и работу электрического контрольно-измерительного оборудования;

морскую электротехнику, электронное и электрическое оборудование, автоматические системы управления и предохранительные устройства;

проектные характеристики и системная конфигурация аппаратуры автоматического контроля и предохранительных устройств для главного двигателя, генератора и системы распределения, парового котла;

проектные характеристики и системная конфигурация аппаратуры оперативного управления электромоторов;

проектные характеристики высоковольтных установок;

характеристики оборудования гидравлического и пневматического управления;

требования классификационных обществ и надзорных органов в отношении эксплуатации судового электрооборудования;

правила поиска, обнаружения и устранения неисправностей в системах управления;

правила эксплуатации судовых электроприводов и систем управления ими;

требования охраны труда при работе с судовыми электрическими системами, включая знание безопасного отключения электрического оборудования, требуемое до выдачи персоналу разрешения на работу с таким оборудованием;

программы поиска, обнаружения и устранения неисправностей в системах автоматического управления;

конструкцию и принципы действия электрического контрольно-измерительного оборудования;

техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических систем, распределительных щитов, электромоторов, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного тока;

основы теории и устройство систем автоматики, микроэлектронных и микропроцессорных систем автоматики;

конфигурацию, принципы работы систем автоматического управления генераторов и систем распределения электроэнергии, судовых механизмов и систем;

структуру систем мониторинга параметров автономной электроэнергетической установки МАНС

Владеть:

навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности;

навыками работы с измерительными приборами и инструментами;

навыками эксплуатации генераторных и распределительных систем; подготовки и пуска генераторов;

навыками эксплуатации высоковольтных установок;

навыками управления эксплуатацией судового электрооборудования и средств автоматики;

навыками эксплуатации электронного и электрического оборудования систем управления;

навыками эксплуатации электроэнергетических систем;

навыками управления и контроля устранения неисправностей электрического и электронного оборудования управления;

навыками контроля восстановления рабочего состояния электрического и электронного оборудования;

навыками использования средств удаленного управления и контроля для обеспечения безопасной и эффективной работы автономной электроэнергетической установки МАНС.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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	
		№7	№8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	52	20	32
В том числе:			
Занятия лекционного типа	26	10	16
Занятия семинарского типа	26	10	16

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 92 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	Введение. Общая характеристика судового электрооборудования Рассматриваемые вопросы: Общая характеристика судового электрооборудования. Значение, место и роль дисциплины в подготовке электромеханика. Структура и содержание курса. Взаимосвязь с другими дисциплинами. Состав и назначение судового электрооборудования, технологические особенности работы, основные требования к судовому электрооборудованию. Современное состояние и перспективы развития судового электрооборудования.
2	Судовые источники электрической энергии включая МАНС. Рассматриваемые вопросы: Классификация генераторных агрегатов. Основные характеристики. Внешние характеристики синхронного генератора с независимым возбуждением и самовозбуждением

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Включение генераторов на параллельную работу включая использование средств удаленного управления и контроля. Распределение активных и реактивных нагрузок между параллельно работающими синхронными генераторами включая использование средств удаленного управления и контроля. Способы выравнивания реактивных нагрузок включая средствами удаленного управления и контроля.
3	Системы распределения электрической энергии на судах включая МАНС. Рассматриваемые вопросы: Судовые распределительные устройства. Аппаратура автоматического управления и защиты.
4	Судовые электрические станции, включая МАНС. Рассматриваемые вопросы: Классификация судовых электростанций. Требования к судовым электростанциям. Род тока и величина напряжения судовых электростанций. Режимы работы автономной судовой электроэнергетической установки. Режимы работы автономной электроэнергетической установки МАНС. Расчет мощности СЭЭС при различных режимах
5	Судовые электрические приводы. Рассматриваемые вопросы: Основные судовые электроприводы: рулевые электроприводы; электроприводы якорно-швартовых механизмов; электропривод судовых компрессоров; электроприводы подруливающих устройств; электроприводы ЭП грузоподъемных механизмов; электроприводы шлюпочных лебёдок
6	Электрогидравлические рулевые приводы (РЭГ) Рассматриваемые вопросы: Классификация РЭГ. Определение мощности приводных электродвигателей в РЭГ.
7	Гребные электрические установки (ГЭУ) Рассматриваемые вопросы: Классификация ГЭУ. Схемы главного тока. Системы возбуждения ГЭУ. Типы применяемых возбудителей. Аварийные режимы работы ГЭУ.
8	Вспомогательное ЭО Рассматриваемые вопросы: Электрическое освещение. Обогрев. Электрические устройства связи. Сигнализация. Требования к осветительному судовому оборудованию. Требования к электротермическому оборудованию. Электрические устройства связи. Средства судовой сигнализации. Основные требования.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Включение синхронного генератора на параллельную работу с сетью. В результате работы на практическом занятии студент изучает: - включение синхронного генератора на параллельную работу с сетью. - регулирование активной мощности, отдаваемой синхронным генератором в сеть.
2	Способы выравнивания реактивных нагрузок МАНС. (Тренажер, с элементами МАНС) В результате работы на практическом занятии студент изучает способы выравнивания реактивных нагрузок.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
3	Исследование синхронного генератора В результате работы на практическом занятии студент изучает внешние характеристики синхронного генератора с независимым возбуждением и самовозбуждением
4	Удаленное распределение активных и реактивных нагрузок МАНС (Тренажер, с элементами МАНС) В результате работы на практическом занятии студент изучает: - распределение активных и реактивных нагрузок между параллельно работающими синхронными генераторами. - выравнивание реактивных нагрузок.
5	Аппаратура коммутации и автоматики В результате работы на практическом занятии студент изучает и проводит испытания аппаратуры коммутации и автоматики
6	Системы распределения электрической энергии на МАНС (Тренажер с элементами МАНС) В результате работы на практическом занятии студент проверяет шины на термическую и динамическую устойчивость
7	Расчет коротких замыканий в судовой электроэнергетической системе В результате работы на практическом занятии студент выполняет расчет коротких замыканий в судовой электроэнергетической системе
8	Удаленное управление электроприводами МАНС (Тренажер, с элементами МАНС) В результате работы на практическом занятии студент изучает: - автоматическое управление электроприводами постоянного и переменного тока - контроллерное управление асинхронным электроприводом брашпиля - автоматическое управление пуском электропривода судового пожарного насоса
9	Определение мощности приводных электродвигателей в РЭГ В результате работы на практическом занятии студент определяет мощность приводных электродвигателей в РЭГ
10	Использование систем внутрисудовой связи В результате работы на практическом занятии студент изучает использование систем внутрисудовой связи

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к 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.	URL: https://znanium.com/catalog/product/404433
2	Шульга, Р. Н. Электрооборудование энергоустановок и воздействия перенапряжений : учебное пособие / Р. Н. Шульга. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. - 240 с. – ISBN 978-5-9729-2186-7. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.ru/catalog/product/2226985 – Режим доступа: по подписке.
3	Гулевич, А. Н. Электрооборудование корабля: учебное пособие / А.Н. Гулевич, В.В. Матковский, П.А. Сошкин. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 664 с. : цв. ил. — (Военное образование). - ISBN 978-5-16-020328-7. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.ru/catalog/product/2169735 – Режим доступа: по подписке.
4	Шорин, В. П. Электрооборудование водных путей и технического флота : учебник / В. П. Шорин. - Москва : Транспорт, 1990. - 214 с. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/1083344
5	Миронова, А. Н. Электрооборудование и электроснабжение электротехнологических установок : учебное пособие / А.Н. Миронова, Ю.М. Миронов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 470 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/949144. - ISBN 978-5-16-018519-4. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.ru/catalog/product/2213433 – 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>
Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
ФАУ Российское Классификационное Общество <https://rfclass.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
Тренажер судовой энергетической установки Medium Speed Engine Room (MSER)
Тренажер машинного отделения ERT 6000
Тренажер 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 занятий, оснащенные следующим оборудованием: стенды для исследования характеристик судового электрооборудования. набор элементов электрооборудования, набор контрольно-измерительных приборов.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 семестре.

Экзамен в 8 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

В.А. Зябров

Председатель учебно-методической
комиссии

А.А. Гузенко