

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Диагностирование судового электрооборудования, 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 освоения данной дисциплины является формирование профессиональных компетенций, в области диагностирование судового электрооборудования

Задачами освоения дисциплины «Диагностирование судового электрооборудования, включая МАНС» являются формирование у обучающихся:

- знаний способов, методов и принципов определения состояния электрических машин, технологий их восстановительного ремонта,
- знаний определения причин отказов судового, включая МАНС, электрооборудования и средств автоматики
- умений устанавливать и определять причины отказов судового, включая МАНС, электрооборудования и средств автоматики;
- умений осуществлять мероприятия для предотвращения причины отказов судового, включая МАНС, электрооборудования и средств автоматики

Изучение дисциплины направлено на получение обучающимися знаний и умений необходимых для решения эксплуатационных задач в соответствии с функциями и уровнем профессиональной ответственности судового механика.

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

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

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

**ПК-40** - Способен выполнять диагностирование судового механического и электрического оборудования;

**ПК-52** - Способен обеспечивать удаленную эксплуатацию двигателей, генераторов и других механизмов СЭУ МАНС.;

**ПК-54** - Способен осуществлять аварийный и срочный ремонт автономных и полуавтономных судов в составе мобильных ремонтных бригад;

**ПК-69** - Способен эксплуатировать электрооборудование, электронную аппаратуру и системы управления на уровне управления;

**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:**

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

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

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

применять по назначению судовые приборы для оценки технического состояния судового оборудования;

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;

обеспечивать удаленную эксплуатацию двигателей, генераторов и других механизмов СЭУ МАНС

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

**Знать:**

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

базовую конфигурацию и принципы работы электродвигателей, 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;

методы, технологии диагностирования, применяемые приборы, оценку и оформление результатов;

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 электродвигателей;

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;

- безопасные и аварийные процедуры при удаленной эксплуатации двигателей, генераторов и других механизмов СЭУ МАНС;

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

### **Владеть:**

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 удаленной эксплуатации двигателей, генераторов и других механизмов СЭУ МАНС;

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

## 3. Объем дисциплины (модуля).

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 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 №8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	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 40 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 Рассматриваемые вопросы: Состав и структура дисциплины. Рекомендуемая литература. Назначение курса и его связь со смежными дисциплинами. Структура курса. Краткая история развития судового электрооборудования и порядка его эксплуатации.
2	Организационная структура технической эксплуатации судового электрооборудования Рассматриваемые вопросы: Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Организационная структура технической эксплуатации судового электрооборудования</p> <p>Организационная структура технической эксплуатации электрооборудования МАНС</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>
3	<p><b>Эксплуатация, диагностика и ремонт электрических машин</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Техническая эксплуатация и оценка состояния изоляции электрических машин. Нормы сопротивления изоляции электрических машин. Причины повреждения изоляции. Сушка изоляции.</p> <p>Эксплуатация асинхронных электрических машин. Основные нештатные режимы работы асинхронных машин.</p> <p>Диагностика асинхронных электрических машин в процессе эксплуатации. Предремонтная диагностика асинхронных электрических машин</p> <p>Послеремонтные испытания асинхронных электрических машин. Эксплуатация синхронных электрических машин. Основные нештатные режимы работы асинхронных машин. Диагностика асинхронных электрических машин в процессе эксплуатации. Оценка степени искрения щеточно-коллекторного узла. Основные причины искрения щеточно-коллекторного узла. Диагностика подшипников. Вибродиагностика электрических машин.</p>
4	<p><b>Эксплуатация и диагностика судовых электроэнергетических систем</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Требования классификационных обществ к качеству электрической энергии. Влияние изменения напряжения, частоты, несимметрии трехфазного напряжения на работу судового электрооборудования. Судовая электроэнергетическая система с изолированной нейтралью.</p> <p>Диагностика и наладка автоматических регуляторов напряжения судовых синхронных генераторов.</p> <p>Обслуживание судовых электростанций, включая дистанционное. Инфракрасная диагностика судовых распределительных устройств</p>
5	<p><b>Эксплуатация и диагностика судовых аккумуляторных батарей</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Эксплуатация кислотных аккумуляторных батарей.</p> <p>Эксплуатация щелочных аккумуляторных батарей.</p> <p>Новые типы судовых аккумуляторных батарей</p>
6	<p><b>Наладка судового электрооборудования</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Наладка и дистанционный мониторинг судового электрооборудования.</p> <p>Анализ реальности схемных решений.</p> <p>Основные приемы поиска неисправностей</p>
7	<p><b>Технический надзор за судовым электрооборудованием</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Технический надзор за судовым электрооборудованием, системами управления автоматического электроснабжения и мониторинга.</p> <p>Освидетельствование судового электрооборудования.</p> <p>Наблюдение за ремонтными работами и приемка электрооборудования после ремонта.</p>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

#### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Изучение конструкции, регулировки и настройки контакторов постоянного и переменного тока В результате выполнения лабораторной работы студент изучает конструкцию и проводит регулировку и настройку контакторов постоянного и переменного тока
2	Определение выводов обмоток машин постоянного и переменного тока В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык определения выводов обмоток машин постоянного и переменного тока
3	Управление главным двигателем и судовой электростанцией В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык запуска электростанции на судне с выведенной из строя энергетической установкой с использованием тренажера ERS 5000 TechSim
4	Сушка электрических машин В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки сушки электрических машин
5	Управление аварийным дизель-генератором и подачей питания в удаленном режиме В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки использования резервных источников электрической энергии с использованием тренажера ERS 5000 TechSim

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным работам
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	Ерошенко, Г. П. Эксплуатация электрооборудования : учебник / Г. П. Ерошенко, Н. П. Кондратьева. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 336 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006017-0. - Текст : электронный	ЭБС ZNANIUM.COM [ <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a> ] - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1009013">https://znanium.com/catalog/product/1009013</a> – Режим доступа: по подписке.
2	Равин, А. А. Техническая диагностика судового энергетического оборудования / А. А. Равин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 240 с. — ISBN	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/284051">https://e.lanbook.com/book/284051</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

	978-5-507-45797-7. — Текст : электронный	
3	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: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1058537">https://znanium.com/catalog/product/1058537</a> – Режим доступа: по подписке.
4	Попов, Е. В. Эксплуатация и первичное диагностирование неисправностей электрических машин : конспект лекций / Е. В. Попов. - Москва : МГАВТ, 2007. - 96 с. - Текст : электронный.	Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ), учебная библиотека АВТ
5	Матвеев, С. В. Техническое обслуживание и ремонт судового электрического, электронного, специального и бытового оборудования : учебное пособие для вузов / С. В. Матвеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 508 с. — ISBN 978-5-507-48600-7. — Текст : электронный	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/385820">https://e.lanbook.com/book/385820</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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 лабораторных работ, оснащенные следующим оборудованием: стенды для исследования характеристик судового электрооборудования. набор элементов электрооборудования, набор контрольно-измерительных приборов.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

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

О.Ф. Кальнев

Согласовано:

Заведующий кафедрой СЭУ

В.А. Зябров

Председатель учебно-методической  
комиссии

А.А. Гузенко