

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)

Гребные электрические установки

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: 01.06.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины «Гребные электрические установки» (ГЭУ) является подготовка специалиста к профессиональной деятельности в соответствии с Государственным образовательным стандартом и требованиями МК ПДНВ 78 с поправками.

Задачами освоения дисциплины «Гребные электрические установки» является формирование у обучающихся:

- знаний принципов, как осуществлять безопасное техническое обслуживание систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями;

- знаний правил, как осуществлять безопасное техническое обслуживание судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями;

- умений осуществлять безопасное техническое использование систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями;

- умений осуществлять безопасное техническое использование судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями;

- владение методами осуществлять безопасное диагностирование и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями;

- владение методами, как осуществлять безопасное диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-3 - Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными

требованиями;

ПК-4 - Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями;

ПК-12 - Способен осуществлять разработку, оформление и ведение эксплуатационной документации;

ПК-13 - Способен исполнять должностные обязанности командного состава судов в соответствии с нормативными документами.

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

Знать:

Знает должностные обязанности командного состава судов в соответствии с нормативными документами;

Знает систему организации внутрисудовой связи;

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

Электрооборудование машинного отделения, электроэнергетической установки и главной энергетической установки

Устройство (конструкции) оборудования
Назначение и технические характеристики оборудования
Требования охраны труда, пожарной безопасности, правила технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики
Требования нормативных правовых актов и особенности по обеспечению транспортной безопасности средств морского и речного транспорта
Требования охраны труда и пожарной безопасности
Должностные инструкции подчиненных специалистов
Алгоритм действий при возникновении нештатных ситуаций
Методы управления персоналом на судне и его подготовки
Государственные и отраслевые стандарты, нормативно-технические документы на оборудование, механизмы заведования электромеханической службы
Автоматизированная система управления техническим обслуживанием и ремонтом судов, снабжением и распределенным складом организации
Требования локальных нормативных актов к безопасной изоляции оборудования и связанных с ним систем
Методы проверки, обнаружения неисправностей и ремонта судового электрооборудования и средств автоматики
Требования охраны труда, инструкции по пожарной безопасности
Алгоритм действий при возникновении нештатных ситуаций
Требования нормативных правовых актов и особенности обеспечения транспортной безопасности средств морского и речного транспорта

Уметь:

Умеет осуществлять безопасное техническое использование систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями;

Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание систем автоматики и управления главнойдвигательной установкой и вспомогательнымимеханизмами в соответствии с международными и национальными требованиями.

Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт систем автоматики иуправления главной двигательной установкой ивспомогательными механизмами в соответствии с международными и национальными требованиями.

Умеет осуществлять безопасное техническоеиспользование судового электрооборудования и средствавтоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии смеждународными и национальными требованиями.

Умеет осуществлять безопасное техническое обслуживание судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями.

Умеет осуществлять безопасное диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики на 18 в соответствии с международными и национальными требованиями на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями.

Умеет осуществлять разработку, оформление и ведение эксплуатационной документации

Умеет корректировать командную работу в профессиональной деятельности,

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

Анализировать параметры технического состояния электрооборудования

Вводить в работу и выводить из работы оборудование из электротехнических средств судна

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

Эксплуатация и техническое обслуживание высоковольтных систем

Передавать знания, навыки подчиненным специалистам

Организовывать работу подчиненного персонала с распределением функций с учетом профессиональных знаний, навыков, квалификации

Проверять объем и качество работ по ремонту и техническому обслуживанию оборудования

Контролировать персонал при выполнении работ в срок и с должным качеством

Пользоваться современными информационными технологиями в целях учета запасных частей, инструментов и приспособлений, оформления заявок на материально-техническое снабжение, инструмент

Оформлять техническую документацию

Применять методы управления задачами и рабочей нагрузкой, включая планирование и координацию; назначение персонала; в случае недостатка времени и ресурсов, установление очередности

Владеть:

Владеет навыками приема и передачи сообщений с использованием систем внутрисудовой связи;

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 приема и сдачи в установленном порядке судового электрооборудования, запасных частей, инструмента, инвентаря и технической документации судового электрооборудования

Навыками получения сведений от сдающего дела электромеханика о составе и техническом состоянии электрооборудования, наличии запасных частей, инструмента и расходных материалов

Навыками получения сведений от сдающего дела электромеханика об имевших место неисправностях и авариях электрооборудования, их последствиях

Навыками получения сведений от сдающего дела электромеханика о ходе ремонта и технического обслуживания электрооборудования

Навыками подготовки электрооборудования к действию при вводе (выводе) в действие энергетической установки

Навыками проводить периодический осмотр оборудования, оценка технического состояния, проверка и настройка работы систем автоматического регулирования, включая системы дистанционного управления главной двигательной установки судна

Навыками ввода в работу и вывод из работы электротехнического оборудования, находящегося в заведовании электромеханической службы

Навыками соединения и отсоединения распределительных щитов и распределительных пультов

Навыками переключения генераторов, трансформаторов, подключение, распределение нагрузки

Навыками проверки соответствия записей в эксплуатационных документах учета действительному состоянию электрооборудования

Навыками ведения технической документации электромеханической службы

Навыками руководства ремонтными работами, принятия мер к своевременному их выполнению и приемки работ по своему заведованию

Навыками проведения первичных, внеплановых, повторных, целевых инструктажей по охране труда и пожарной безопасности

Навыками проведения теоретического и практического обучения персонала методам безопасного труда и действиям при аварийных ситуациях

Навыками обеспечения электробезопасности при проведении работ

Навыками руководства электромеханической группой при несении вахты

Навыками руководства проведением планового технического обслуживания и ремонта электрического и электронного оборудования, систем автоматики и управления

Навыками руководства проведением текущего ремонта электрического и электронного оборудования систем автоматики и управления

Навыками руководства работами по замене вышедших из строя узлов и агрегатов систем автоматики и управления главной двигательной установки и вспомогательных механизмов

Навыками составления заявки на материально-техническое снабжение

Навыками контроля учета и своевременного пополнения сменно-запасных частей и инструмента

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	Сем. №11
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	72	72
В том числе:		
Занятия лекционного типа	36	36
Занятия семинарского типа	36	36

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 72 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	Раздел 1 Введение Назначение курса и его связь со смежными дисциплинами. Структура курса. Краткая история развития гребных электрических установок.
2	Раздел 2 Основные сведения о гребных электрических установках Понятие о гребных установках. Область применения ГЭУ.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Преимущества и недостатки ГЭУ. Классификация ГЭУ.
3	Раздел 3 ГЭУ постоянного тока. Системы ГЭУ постоянного тока. Установившиеся режимы работы ГЭУ постоянного тока. Двухкорные ГЭД. Система неизменного тока. Система неизменного напряжения. Система Г-Д. Главные генераторы и гребные электродвигатели в ГЭУ постоянного тока. Изменение параметров ГЭУ в экономичных и аварийных режимах. Системы управления. Защита, блокировка, сигнализация в АГЭУ постоянного тока. Виды и схемы защиты. Защита ГЭД от чрезмерного повышения частоты вращения при оголении винта, поломке лопастей и потере ГВ. Защита приводного двигателя отнепроизвольного реверса. Защита от разгона ПД при реверсе. Защита от чрезмерного повышения напряжения ГГ. Блокировки. Сигнализация. Системы возбуждения и возбудители. Машины постоянного тока с независимым возбуждением возбудителем ГГ. Переходные процессы в ГЭУ постоянного тока. Пуск и реверс ГЭД постоянного тока. Техническая эксплуатация ГЭУ постоянного тока. Щит электродвижения (ЩЭД). Пульт управления и контроля
4	Раздел 4 ГЭУ переменного тока ГЭУ переменного тока. Достоинства и недостатки развития ГЭУ переменного тока. Главные генераторы и гребные электродвигатели переменного тока. Регулирование частоты вращения гребных электродвигателей в ГЭУ переменного тока с ВФШ. Тормозные режимы. Пуск и реверс синхронного гребного электродвигателя. Пуск асинхронного гребного электродвигателя. ГЭУ переменного тока с ВРШ. Пуск гребного электродвигателя. Схема возбуждения ГЭД.
5	Раздел 5 ГЭУ с едиными электроэнергетическими системами ЕЭЭС ГЭУ переменного тока. ЕЭЭС ГЭУ постоянного тока. ЕЭЭС ГЭУ переменного тока с преобразователем частоты в главной цепи. ГЭУ двойного рода тока
6	Раздел 6 Защита, блокировка, сигнализация и Защита, блокировка, сигнализация и контроль в ГЭУ. Защита от замыканий одной фазы на корпус. Максимальная токовая защита
7	Раздел 7 Частотное регулирование в ГЭУ Частотное регулирование в ГЭУ. Схема ГЭУ переменного тока с комбинированным питанием ГЭД. Особенности работы ГЭУ двойного рода тока. Совершенствование ГЭУ

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Расчет частичных режимов ГЭУ постоянного тока В результате работы на практическом занятии студент изучает: Устройства и основных характеристик магнитного усилителя. Моделирование гребных электрических установок постоянного тока Моделирование гребных электрических установок двойного рода тока с неуправляемым выпрямителем
2	Моделирование гребных электрических установок двойного рода тока с управляемым выпрямителем и единой СЭЭС

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	В результате работы на практическом занятии студент изучает моделирование гребных электрических установок двойного рода тока с управляемым выпрямителем и единой СЭЭС
3	Защита, блокировка, сигнализация и программирования преобразователя частоты В результате работы на практическом занятии студент изучает методики программирования преобразователя частоты на основе инвертора напряжения с широтно-импульсной модуляцией
4	Моделирование гребных электрических установок с преобразователями частоты на основе инвертора напряжения с широтно-импульсной модуляцией В результате работы на практическом занятии студент изучает моделирование гребных электрических установок с преобразователями частоты на основе инвертора напряжения с широтно-импульсной модуляцией

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	Бурков, А. Ф. Гребные электрические установки: обзор, анализ, перспективы развития : монография / А.Ф. Бурков, В.В. Миханюшин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 199 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/1832490. - ISBN 978-5-16-017236-1. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/1832490 – Режим доступа: по подписке.
2	Парамонова, В. И. Электрические машины : сборник задач для тестового контроля / В. И. Парамонова. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2015. - 72 с. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/522744 – Режим доступа: по подписке.
3	Поляков, А. Е. Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами : учебное пособие / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков, Е.М. Филимонова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 224 с. —	URL: https://znanium.com/catalog/product/1209815 – Режим доступа: по подписке.

(Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-720-6. - Текст : электронный.	
--	--

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. MBTU, Моделирование в САУ, учебная версия

2. «Консультант Плюс», Справочно-правовая система, полная лицензионная версия

3. Операционная система Microsoft Windows 7, Операционная система, полная лицензионная версия

4. MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), Офисный пакет приложений, полная лицензионная версия

5. 1С Предприятие учебная версия, Программный продукт, полная лицензионная версия

6. Альт-Инвест Сумм 7, Программный продукт, полная лицензионная версия

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

Учебный кабинет автоматизированного электропривода и диагностирования АЭП.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций. Посадочных мест 13.

Специализированная мебель

Стенд универсальный ЭО 1-СК (2 шт)

Стенд универсальный ЭП 1-СК (1шт)

3 компьютеризированных рабочих места

Используемое программное обеспечение:

Microsoft Windows 7; MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint

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 11 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.Б. Володин