

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)

Основы теории судового электропривода

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: 06.07.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины «Основы теории судового электропривода» является подготовка специалистов к профессиональной деятельности в соответствии с Государственным образовательным стандартом и требованиями МК ПДНВ-78 с поправками. В процессе изучения данной дисциплины выпускники приобретают теоретические знания и практические навыки по широко распространенным судовым электроприводам. Данная подготовка позволяет квалифицированно эксплуатировать и качественно осуществлять необходимые ремонты электроприводов.

Задачами освоения дисциплины «Основы теории судового электропривода» является формирование у обучающихся:

- знаний истории развития, классификации, современного состояния судового электропривода, основных требований, предъявляемых к судовым электроприводам, их основных особенностей;
- знаний структур современных судовых электроприводов, технических характеристик и основных компонентов;
- знаний характеристик основных судовых рабочих механизмов;
- знаний судовых передаточных устройств;
- знаний возможностей применения различных систем электроприводов для судовых механизмов;
- знаний основных режимов работы судового электропривода;
- знаний методов расчета и выбора электродвигателей для конкретных механизмов;
- умений обоснования необходимости использования технических решений судового электропривода для различных судовых механизмов;
- умений анализа опыта технической эксплуатации судового электропривода;
- умений организации и планирования технической эксплуатации судового электропривода;
- умений работы с принципиальными электрическими, структурными и функциональными схемами судового электропривода;
- умений определения перспективных направлений развития судового электропривода;
- владений навыками эксплуатации различных судовых электроприводов;
- владений навыками устранения неисправностей компонентов судового электропривода;

- владений навыками модернизации эксплуатируемых судовых электроприводов;
- владений навыками внедрения современных технических решений в судовом электроприводе;
- владений навыками оформления судовой эксплуатационно-технической документации.

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-21 - Способен сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты их достижения, выполнить анализ этих вариантов, прогнозировать последствия, находить компромиссные решения;

ПК-23 - Способен принять участие в разработке и оформлении проектной, нормативной и технологической документации для ремонта, модернизации и модификации судового электрооборудования и средств автоматики ;

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

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

Знать:

все этапы жизненного цикла проекта;

порядок разработки и оформления проектной документации для модернизации и модификации судового электрооборудования и средств автоматики;

цели проекта (программы) и последствия компромиссных решений;

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;

Устройство (конструкция) электрооборудования и устройств автоматики;

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

Уметь:

Управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

Разрабатывать и оформлять нормативную и технологическую документацию для ремонта судового электрооборудования и средств автоматики;

Сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты ее решения;

Производить анализ вариантов проекта (программы);

Анализировать параметры технического состояния электрооборудования;

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.

Владеть:

Навыками формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение;

Навыками выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и известные условия, ресурсы и ограничения;

Навыками публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта;

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.

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 №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	50	50
В том числе:		
Занятия лекционного типа	30	30
Занятия семинарского типа	20	20

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 94 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. Определение электропривода. Рассматриваемые вопросы: 1.1. Введение. Определение электропривода. Силы и моменты, действующие в электроприводе. Уравнение 1.2. Механические характеристики электрических двигателей и машин-орудий. Понятие об устойчивости работы системы. 1.3. Определение моментов на валу двигателя в установившемся и динамическом режимах. Приведение моментов к валу двигателя.
2	Электромеханические свойства приводных электродвигателей Рассматриваемые вопросы: 2.1. Механические характеристики двигателей постоянного тока. Особенности работы двигателей постоянного тока. Построение естественных и искусственных характеристик. 2.2. Механические характеристики двигателей переменного тока. Особенности работы двигателей переменного тока. Построение естественных и искусственных характеристик двигателей переменного тока. 2.2.1. Механические характеристики асинхронного двигателя. 2.2.2. Механическая и угловая характеристики синхронного двигателя. 2.3. Пуск двигателей в ход. Расчёт и построение пусковых диаграмм. 2.4. Регулирование частоты вращения двигателей 2.5. Торможение электрических машин
3	Переходные режимы электроприводов Рассматриваемые вопросы: 3.1 Классификация переходных режимов электроприводов и особенности их рассмотрения. 3.2 Продолжительность и характер протекания механических переходных режимов при прямолинейно изменяющемся избыточном моменте. Механическая постоянная времени электропривода.
4	Основы проектирования и выбор электродвигателя для электропривода Рассматриваемые вопросы: 4.1. Особенности работы электродвигателей в приводе. Предварительное определение мощности электродвигателя для привода. 4.2. Выбор электродвигателя и виды его проверок. 4.2.1. Нагрев и охлаждение электрических двигателей. Постоянная времени нагревания. 4.2.2. Режимы работы электрических двигателей. 4.2.3. Практические методы определения расчётной нагрузки двигателя. 4.2.4. Определение расчётной нагрузки двигателя для различных режимов работы.
5	Общие сведения о средствах управления электроприводом Рассматриваемые вопросы: 5.1. Общие сведения о полупроводниковых преобразовательных устройствах для управления электроприводом. 5.2. Микропроцессорные средства управления.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Общие свойства и механика электропривода В результате выполнения лабораторной работы студент проводит исследование асинхронного электропривода в режиме стоянки под током
2	Электромеханические свойства приводных электродвигателей В результате выполнения лабораторной работы студент проводит: Исследование электропривода постоянного тока Исследование электропривода переменного тока с асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором, Исследование электропривода переменного тока с асинхронным двигателем с фазным ротором Исследование электропривода переменного тока с синхронным двигателем
3	Переходные режимы электроприводов В результате выполнения лабораторной работы студент проводит исследование электропривода переменного тока в режиме пуска и в режиме динамического торможения
4	Общие сведения о средствах управления электроприводом В результате выполнения лабораторной работы студент изучает: Автоматическое управление электроприводом постоянного тока в функции времени Автоматическое управление электроприводом переменного тока в функции времени

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Свойства и механика электропривода В результате работы на практическом занятии студент проводит исследование асинхронного электропривода
2	Свойства приводных электродвигателей В результате работы на практическом занятии студент проводит исследования электроприводов постоянного тока и переменного тока
3	Переходные режимы электроприводов В результате работы на практическом занятии студент проводит исследование режима пуска и режима динамического торможения электропривода переменного тока
4	Управление электроприводом В результате работы на практическом занятии студент изучает автоматическое управление электроприводом постоянного и переменного тока в функции времени

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

- 1 Разработка электропривода якорно-швартовного механизма судна водоизмещением 630 т
- 2 Разработка электропривода брашпиля судна водоизмещением 600 т
- 3 Разработка электропривода якорно-швартовного шпиля судна водоизмещением 1200 т
- 4 Разработка электропривода якорно-швартовной лебедки судна водоизмещением 630 т
- 5 Разработка электропривода якорно-швартовного механизма судна водоизмещением 2935 т
- 6 Разработка электропривода брашпиля судна водоизмещением 5436 т
- 7 Разработка электропривода якорно-швартовного шпиля судна водоизмещением 6000 т
- 8 Разработка электропривода якорно-швартовной лебедки судна водоизмещением 8300 т
- 9 Разработка электропривода якорно-швартовного механизма судна водоизмещением 10240 т
- 10 Разработка электропривода брашпиля судна водоизмещением 23000 т
- 11 Разработка электропривода якорно-швартовного шпиля судна водоизмещением 35000 т
- 12 Разработка электропривода якорно-швартовной лебедки судна водоизмещением 43000 т
- 13 Разработка электропривода якорно-швартовного механизма судна водоизмещением 55000 т
- 14 Разработка электропривода брашпиля судна водоизмещением 60000 т
- 15 Разработка электропривода якорно-швартовного шпиля судна водоизмещением 70000 т
- 16 Разработка электропривода якорно-швартовной лебедки судна водоизмещением 73000 т
- 17 Разработка электропривода якорно-швартовного механизма судна водоизмещением 85000 т
- 18 Разработка электропривода брашпиля судна водоизмещением 90000 т
- 19 Разработка электропривода якорно-швартовного шпиля судна водоизмещением 95000 т
- 20 Разработка электропривода якорно-швартовной лебедки судна водоизмещением 110000 т

21 Разработка электропривода якорно-швартовного механизма судна водоизмещением 120000 т

22 Разработка электропривода брашпиля судна водоизмещением 97000 т

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Телегуз, А. А. Электропривод. Electrical drive : учебное пособие / А. А. Телегуз. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 98 с. - ISBN 978-5-7782-3925-8. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/1869115 – Режим доступа: по подписке.
2	Чернышев, А. Ю. Электропривод переменного тока: Учебное пособие / Чернышев А.Ю., Дементьев Ю.Н., Чернышев И.А., - 2-е изд. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 210 с.: ISBN 978-5-4387-0556-7. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/701918 – Режим доступа: по подписке.
3	Никитенко, Г.В. Электропривод производственных механизмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Никитенко; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: АГРУС, 2012. – 240 с. - ISBN 978-5-9596-0778-4. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/515166 – Режим доступа: по подписке.
4	Смирнов, А. Ю. Электропривод с бесконтактными синхронными двигателями : учебное пособие / А. Ю. Смирнов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 228 с. - ISBN 978-5-9729-0869-1. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/1902486 – Режим доступа: по подписке.
5	Васильев, Б. Ю. Электропривод. Энергетика электропривода : учебник / Б. Ю. Васильев. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2020. - 268 с. - ISBN 978-5-91359-155-5. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/1858812 – Режим доступа: по подписке.
6	Кузнецов А. Ю. Электропривод и электрооборудование [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / А. Ю. Кузнецов, П. В. Зонон; Новосиб. гос.	URL: https://znanium.com/catalog/product/515988 – Режим доступа: по подписке.

аграр. ун-т. Инженер. ин-т. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2012. – 85 с. - 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).

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:

Курсовая работа в 6 семестре.

Экзамен в 6 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