

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)

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 необходимостей 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-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.

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);

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 разработки и оформления проектной, нормативной и технологической документации для ремонта, модернизации и модификации судового электрооборудования и средств автоматики

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. Зонов; 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

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 (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