

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по специальности
26.05.07 Эксплуатация судового
электрооборудования и средств автоматики,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Моделирование судового электрооборудования и средств автоматизации

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: 21.05.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины «Моделирование судового электрооборудования и средств автоматизации» является знакомство студентов с математическим моделированием, применяемым для исследования режимов работы судового электрооборудования, которые не реализуются в заданном интервале времени или не поддаются физическому эксперименту.

Задачами изучения дисциплины «Моделирование судового электрооборудования и средств автоматизации» является:

- способность использовать, обобщать и анализировать информацию;
- ставить цели и находить пути их достижения;
- самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения;
- стремиться к саморазвитию;
- использовать и генерировать новые идеи;
- выявлять проблемы, связанные с реализацией профессиональных функций;
- формулировать задачи и намечать пути их решения.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-2 - Способен осуществлять техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования, включая безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями;

ПК-3 - Способен осуществлять техническое обслуживание и ремонт систем автоматики и управления главной двигательной установкой и вспомогательными механизмами, включая 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.

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

Знать:

Конструкцию 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

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

Системы дистанционного автоматического управления главным двигателем, вспомогательными механизмами в машинном отделении

Системы автоматического управления вспомогательных котлов

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

Система автоматики и обслуживания механизмов гребной электрической установки и электростанций, действие и величина установок защит основного оборудования, особенности стояночных, пусковых и рабочих режимов резервного и аварийного оборудования, правила перевода питания потребителей с судовых источников электроэнергии на береговые и наоборот

Системы автоматического управления рулевым комплексом

Системы управления грузовыми операциями, палубными механизмами и грузоподъемными механизмами

Электрооборудование машинного отделения, электроэнергетической установки и главной энергетической установки

Устройство (конструкции) оборудования

Уметь:

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

Подготавливать оборудование и помещения к выполнению заводских ремонтных работ и оказывать содействие в выполнении их в установленные сроки

Устранять дефекты и отказы в работе электрооборудования

Выполнять ремонт судового высоковольтного электрооборудования

Вести учетную ремонтную техническую документацию

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

Владеть:

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 проведения планового и текущего ремонта электрооборудования и электротехнических средств автоматики машинного отделения, включая системы управления главной двигательной установки, вспомогательных механизмов, гребной электрической установки и электростанции

Навыками проведения планового и текущего ремонта электрооборудования и электротехнических средств автоматики палубных механизмов и грузоподъемного оборудования

Навыками переключения генераторов, трансформаторов, подключение, распределение нагрузки

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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 №9
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	52	52
В том числе:		
Занятия лекционного типа	26	26
Занятия семинарского типа	26	26

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 56 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. Введение в курс «Моделирование судового электрооборудования и средств автоматизации». Предмет и задачи курса.
2	Моделирование электрических цепей с сосредоточенными параметрами. Рассматриваемые вопросы: Конструктивное исполнение, модели, параметры и характеристики электрических цепей и элементов судового электрооборудования. Моделирование электрических цепей с сосредоточенными параметрами. Схемы замещения элементов электрической цепи. Характеристики нагрузок судовых электроэнергетических систем.
3	Моделирование электрических цепей с распределёнными параметрами Рассматриваемые вопросы: Токи и напряжения в длинных линиях. Уравнения однородной линии в общем случае. Моделирование отрезка линии передачи как распределенного четырехполосника
4	Режимы работы электрических цепей. Рассматриваемые вопросы: Моделирование и анализ режимов работы простейших схем электрических цепей. Входное сопротивление нагруженного отрезка линии передачи. Полуволновые и четвертьволновые трансформаторы. Отрезок линии передачи как трансформатор уровня напряжения. Понятие о волновых матрицах и матрицах рассеяния.
5	Сложные электрические цепи Рассматриваемые вопросы: Моделирование режимов сложных схем электрических цепей. Применение теории графов для моделирования схем электрических цепей. Анализ режимов работы электрических цепей с помощью векторных диаграмм, пропускная способность цепи, схемы замещения электрических сетей, распределение потоков мощностей в радиально-магистральных сетях и простейших замкнутых сетях
6	Установившийся режим электрических цепей Рассматриваемые вопросы: Матричные формы моделей электрических цепей и их режимов. Узловые уравнения установившегося режима. Формы линейных уравнений установившегося режима и их решение. Нелинейные уравнения установившегося режима
7	Основы методов моделирования электрооборудования Рассматриваемые вопросы: Подходы к решению задач моделирования электрооборудования. Комбинированный подход к

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	анализу процессов электромеханического преобразования энергии. Уравнения электромеханического преобразования энергии. Развитие математических моделей электрических машин. Применение вычислительных машин для решения задач электромеханики
8	Электромеханические системы Рассматриваемые вопросы: Динамические модели двигателей электромеханических систем. Общие вопросы математического описания процессов электромеханического преобразования энергии. Преобразования координатных систем в моделях электрических машин
9	Моделирование электродвигателей Рассматриваемые вопросы: Двигатели постоянного тока последовательного возбуждения. Двигатели постоянного тока смешанного возбуждения. Асинхронные двигатели. Синхронные двигатели
10	Моделирование полупроводниковых приборов и устройств на их основе Рассматриваемые вопросы: Моделирование электропреобразовательных полупроводниковых диодов и транзисторов. Статическая вольт-амперная характеристика полупроводникового диода. Динамические свойства полупроводникового диода. Динамическая модель диода. Моделирование транзисторов. Нелинейная модель транзистора. Максимально допустимая непрерывно рассеиваемая и импульсная мощность транзистора. Динамические модели биполярного транзистора
11	Моделирование систем автоматики Рассматриваемые вопросы: Принципы моделирования релейно-контакторных схем автоматического управления. Моделирования разомкнутых и замкнутых систем управления. Анализ регуляторных характеристик и устойчивости систем управления

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Моделирование электрических цепей В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык моделирования электрических цепей с сосредоточенными и распределёнными параметрами.
2	Режимы работы электрических цепей В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык моделирования режимов работы электрических цепей
3	Режимы сложных схем электрических сетей В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык моделирования режимов сложных схем электрических сетей
4	Установившиеся режимы в электрических сетях В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык моделирования установившихся режимов электрических сетей
5	Режимы работы простейших схем электрооборудования В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык моделирования и анализа режимов работы простейших схем электрооборудования
6	Электромеханические системы В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык моделирования электромеханических систем

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
7	Динамические модели электродвигателей В результате выполнения лабораторной работы студент изучает динамические модели двигателей электромеханических систем.
8	Электропреобразовательные полупроводниковые диоды и транзисторы В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык моделирования электропреобразовательных полупроводниковых диодов и транзисторов.
9	Системы дискретного управления В результате выполнения лабораторной работы студент изучает модели систем дискретного управления, разомкнутых и замкнутых систем регулирования

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

- 1 Моделирование реостатного пуска электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения
- 2 Моделирование прямого пуска асинхронного электродвигателя
- 3 Моделирование прямого пуска асинхронного электродвигателя от синхронного генератора соизмеримой мощности
- 4 Моделирование пуска асинхронного электродвигателя переключением со звезды на треугольник от синхронного генератора соизмеримой мощности
- 5 Моделирование пуска асинхронного электродвигателя через резисторы в цепи статора от синхронного генератора соизмеримой мощности
- 6 Моделирование пуска асинхронного электродвигателя через устройство плавного пуска от синхронного генератора соизмеримой мощности
- 7 Моделирование пуска асинхронного электродвигателя с фазным ротором от синхронного генератора соизмеримой мощности
- 8 Моделирование тиристорного электропривода постоянного тока
- 9 Моделирование частотно-регулируемого электропривода со скалярным управлением

10 Моделирование частотно-регулируемого электропривода с векторным управлением

11 Моделирование частотно-регулируемого электропривода с прямым управлением моментом

12 Моделирование короткого замыкания синхронного генератора

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации : учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова, Ю.Е. Ефремова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 191 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016467-0. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/1862063 – Режим доступа: по подписке.
2	Аксенов, М. И. Моделирование электропривода : учебное пособие / М.И. Аксёнов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 135 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009650-6. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/1199262 – Режим доступа: по подписке.
3	Гурова, Е. Г. Моделирование электротехнических систем : учебное пособие / Е. Г. Гурова. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 52 с. - ISBN 978-5-7782-2569-5. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/548131 – Режим доступа: по подписке.
4	Симаков, Г. М. Моделирование электромеханических процессов : учебное пособие / Г. М. Симаков, Ю. П. Филюшов / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т. - Новосибирск : Золотой колос, 2014. - 131 с. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/516635 – Режим доступа: по подписке.
5	Галишников, Ю. П. Цифровое моделирование электромагнитных и электромеханических переходных процессов в электрических системах : монография / Ю. П. Галишников. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 200 с. - ISBN 978-5-9729-0737-3. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/1836504 – Режим доступа: по подписке.

6	Моделирование в электроэнергетике : учебное пособие / И. Н. Воротников, М. А. Мастепаненко, И. К. Шарипов, С. В. Аникуев. - Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2018. - 128 с. - ISBN 978-5-9596-1419-5. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/2132001 – 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>

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).

Учебные аудитории для проведения занятий оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 9 семестре.

Экзамен в 9 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