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)

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: 06.07.2024

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;
- стремится 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-22 - Способен разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, эргономических, экологических и экономических требований ;

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

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

Знать:

нормативную и технологическую документацию для ремонта, модернизации и модификации судового электрооборудования и средств автоматики;

проекты объектов профессиональной деятельности;

Уметь:

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

разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, эргономических, экологических и экономических требований;

Владеть:

навыками разработки и оформлении проектной, нормативной и технологической документации для ремонта, модернизации и модификации судового электрооборудования и средств автоматики;

навыками разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, эргономических, экологических и экономических требований;

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 четырехполюсника
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 анализу процессов электромеханического преобразования энергии. Уравнения электромеханического преобразования энергии. Развитие математических моделей электрических машин. Применение вычислительных машин для решения задач электромеханики

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
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
7	Динамические модели электродвигателей В результате выполнения лабораторной работы студент изучает динамические модели двигателей электромеханических систем.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
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 : учеб 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,	URL: https://znanium.com/catalog/product/2132001 – Режим доступа: по подписке.

	2018. - 128 с. - ISBN 978-5-9596-1419-5. - 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).

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