

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 бакалавриата
по направлению подготовки
27.03.04 Управление в технических системах,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Моделирование систем и процессов в устройствах электроснабжения

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Автоматизация управления системами
электроснабжения. Для студентов КНР

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: 3221
Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим
Валерьевич
Дата: 22.05.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов необходимых знаний и умений для компьютерного моделирования различных режимов работы систем тягового электроснабжения, определения соответствия параметров системы реализуемым нагрузкам, с непрерывным использованием универсальных средств разработки приложений и профессиональных систем компьютерной математики.

Основной целью изучения учебной дисциплины является формирование у обучающегося компетенций в области теории электрификации железных дорог для следующих видов деятельности:

проектной;
эксплуатационной;
научно-исследовательской.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

проектной:

- проектирование систем тягового электроснабжения постоянного тока 3,3кВ;

- проектирование систем тягового электроснабжения переменного тока 25кВ и 2х25кВ.

эксплуатационной:

проектирование систем усиления тягового электроснабжения:

- при росте грузопотока;

- при организации движения тяжеловесных поездов;

- при повышении скоростей движения грузовых и пассажирских поездов.

научно-исследовательской:

- исследование новых систем тягового электроснабжения повышенного напряжения;

- расчёт параметров системы тягового электроснабжения при внедрении новых видов электроподвижного состава с асинхронными тяговыми двигателями;

- оценка эффективности рекуперации электрической энергии;

- оценка влияния тяговой сети на линии сигнализации и связи.

?

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-2 - Способен проводить экспертизу и разрабатывать проекты элементов, узлов и блоков средств автоматизации управления системами электроснабжения .

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

Знать:

сущность и основные принципы имитационного моделирования систем тягового электроснабжения;

Уметь:

моделировать процесс движения поезда;

Владеть:

способами и методами постановки и проведения экспериментов в виртуальной лаборатории.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 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. №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	96	96
В том числе:		
Занятия лекционного типа	48	48
Занятия семинарского типа	48	48

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 84 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	Моделирование как этап в исследовании явлений и процессов. Принципы построения структурно-функциональной схемы математической модели. Принципы построения структурно-функциональной схемы математической модели.
2	Нагрузки, действующие на провода контактных сетей и линий Моделирование тяговой подстанции постоянного тока. Проведение гармонического анализа выпрямленного напряжения тяговой подстанции;
3	Исследование влияния сглаживающего устройства (СУ) на гармонический состав выпрямленного напряжения тяговой подстанции;
4	Моделирование быстродействующих фидерных выключателей тяговой подстанции. Исследование процесса отключения тока короткого замыкания в тяговой сети;
5	Моделирование диодного разрядного устройства (ДРУ) тяговой подстанции. Исследование влияния ДРУ на процесс отключения тока короткого замыкания в тяговой сети;
6	Моделирование диодного разрядного устройства (УР-2) тяговой подстанции. Исследование влияния УР-2 на процесс отключения тока короткого замыкания в тяговой сети;
7	Моделирование грузового электровоза ВЛ10у. Исследование процесса кратковременной генерации тока электровоза при коротком замыкании в тяговой сети вблизи ЭПС;
8	Моделирование системы электрической тяги 3,3кВ. Исследование работы электрифицированной железной дороги в нормальном и аварийном режимах.
9	Моделирование тяговой подстанции переменного тока. Исследование распределения токов нагрузки по фазам тягового трансформатора.
10	Моделирование тягового трансформатора, выпрямительной установки и сглаживающего устройства грузового электровоза ВЛ80с.
11	Моделирование тягового двигателя пульсирующего тока НБ-418К6 электровоза ВЛ80с. Исследование генераторного тока тяговых двигателей электровоза при коротком замыкании на выпрямительной установке.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
12	Моделирование системы электрической тяги переменного тока 25кВ. Исследование работы электрифицированной железной дороги переменного тока в нормальном и аварийном режимах
13	Имитационное моделирование системы электрической тяги постоянного тока 3,3кВ.
14	Имитационное моделирование системы электрической тяги переменного тока 25кВ.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	практическое занятие Исследование распределения токов нагрузки по фазам тягового трансформатора
2	практическое занятие Исследование влияния ДРУ на процесс отключения тока короткого замыкания в тяговой сети.
3	практическое занятие Исследование процесса отключения тока короткого замыкания в тяговой сети
4	практическое занятие Исследование процесса кратковременной генерации тока электровоза при коротком замыкании в тяговой сети вблизи ЭПС
5	практическое занятие Исследование процесса кратковременной генерации тока электровоза при коротком замыкании в тяговой сети вблизи ЭПС
6	практическое занятие Исследование работы электрифицированной железной дороги в нормальном и аварийном режимах.
7	практическое занятие Исследование генераторного тока тяговых двигателей электровоза при коротком замыкании на выпрямительной установке
8	практическое занятие Исследование генераторного тока тяговых двигателей электровоза при коротком замыкании на выпрямительной установке

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	выполните курсового проекта
2	подготовка к лабораторным работам
3	подготовка к практическим занятиям
4	работа с лекционным материалом и литературой
5	подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
6	Выполнение курсовой работы.
7	Подготовка к промежуточной аттестации.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

- 1 Моделирование тяговой подстанции постоянного тока.
- 2 Моделирование быстродействующих фидерных выключателей тяговой подстанции.
- 3 Моделирование диодного разрядного устройства (ДРУ) тяговой подстанции.
Определение коэффициентов трансформации величин погрешностей трансформаторов тока.
- 4 Моделирование диодного разрядного устройства (УР-2) тяговой подстанции. Исследование влияния УР-2 на процесс отключения тока короткого замыкания в тяговой сети;
- 5 Моделирование грузового электровоза ВЛ10у.;
- 6 Моделирование системы электрической тяги 3,3кВ.
- 7 Моделирование тяговой подстанции переменного тока.
- 8 Моделирование тягового трансформатора, выпрямительной установки и сглаживающего устройства грузового электровоза ВЛ80с.
- 9 Моделирование тягового двигателя пульсирующего тока НБ-418К6 электровоза ВЛ80с. .
- 10 Имитационное моделирование системы электрической тяги постоянного тока 3,3кВ.
- 11 Имитационное моделирование системы электрической тяги переменного тока 25кВ.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Моделирование электротехнических устройств в MatLab, SimPowerSystem и Simuink. И.В. Черных 2008	электронное издание
2	Simulink 5/6/7 В.П. Дьяконов 2008	электронное издание
3	конспект лекций по дисциплине "" Агдреев В.В. Методическое пособие МИИТ , 2014	электронное издание
4	Введение в математические основы САПР Д. М. Ушаков. Учебное пособие ДМК Пресс , 2011	Электронный ресурс
5	Вычислительные методы А. А. Амосов, Н. В. Копченова, Ю. А. Дубинский Учебное пособие Лань , 2014	Электронный ресурс

6	Теория вероятностей и математическая статистика А. А. Туганбаев, В. Г. Крупин Учебное пособие Лань , 2011	Электронный ресурс
7	Компьютерное моделирование в системе Mathcad В.А. Охорзин М. : Финансы и статистика , 2006	научно-техническая библиотека, 3210, чз.2
1	Электроснабжение электрифицированных железных дорог. К.Г. Марквардт. 1982	
2	Методы разработки алгоритмов и программ при использовании средств вычислительной техники для решения задач проектирования и эксплуатации систем электроснабжения электрифицированных железных дорог. Учебное пособие. В.В. Андреев 1984	
3	Вычислительная и микропроцессорная техника в устройствах электрических железных дорог. Учебник для студентов вузов железнодорожного транспорта. Под редакцией Г.Г. Марквардта. 1989	
4	Математическое моделирование систем и процессов Н. В. Голубева. Учебно-методическое издание Лань , 2013	Электронный ресурс
5	Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB С. В. Поршнева Учебное пособие Лань , 2011	Электронный ресурс

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

<http://rgd.ru> - сайт ОАО «РЖД».

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru)

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>)

Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Windows, Microsoft Office, Microsoft Security Essentials, Embarcadero RAD Studio XE2 Professional Concurrent AppWave

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

Меловая (маркерная) доска или проектор
персональные компьютеры

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.

Курсовая работа в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Электроэнергетика транспорта»

В.В. Андреев

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭТ
Председатель учебно-методической
комиссии

М.В. Шевлюгин

С.В. Володин