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 бакалавриата
по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Моделирование систем и процессов в электроэнергетике

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электроснабжение

Форма обучения: Очно-заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 3221
Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим Валерьевич
Дата: 01.09.2026

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 тяговый 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):

ОПК-1 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-3 - Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;

ПК-2 - Способен проводить экспертизу и проектирование систем электроснабжения, производить необходимые расчеты, в том числе, с применением средств автоматизированного проектирования.

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.

Знать:

принципиальное отличие в исследовании объектов методами имитационного моделирования и аналитическими моделями

Уметь:

использовать перспективные способы обработки информации при решении оптимизационных задач в электроснабжении

Владеть:

способами реализации имитационных моделей в среде профессиональных систем компьютерной математики

Знать:

классификацию математических моделей, этапы построения математической модели;

Уметь:

выполнять концептуальную и математическую постановку задачи моделирования, выбирать и

обосновывать выбор метода решения задачи

Владеть:

авыками постановки задач математического моделирования и разработки математических моделей

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 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	
		№7	№8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	32	32
В том числе:			
Занятия лекционного типа	32	16	16
Занятия семинарского типа	32	16	16

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 152 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.
2	Моделирование тяговой подстанции постоянного тока. Проведение гармонического анализа выпрямленного напряжения тяговой подстанции;
3	Гармонический состав выпрямленного напряжения тяговой подстанции; Влияние сглаживающего устройства (СУ) на гармонический состав выпрямленного напряжения тяговой подстанции;
4	Моделирование быстродействующих фидерных выключателей тяговой подстанции. Процесс отключения тока короткого замыкания в тяговой сети;
5	Моделирование диодного разрядного устройства (ДРУ) тяговой подстанции. Влияние ДРУ на процесс отключения тока короткого замыкания в тяговой сети;
6	Моделирование диодного разрядного устройства (УР-2) тяговой подстанции. Влияние УР-2 на процесс отключения тока короткого замыкания в тяговой сети;
7	Моделирование грузового электровоза ВЛ10у. Процесс кратковременной генерации тока электровоза при коротком замыкания в тяговой сети вблизи ЭПС;
8	Моделирование системы электрической тяги 3,3кВ. Работа электрифицированной железной дороги в нормальном и аварийном режимах.
9	Моделирование тяговой подстанции переменного тока. Распределение токов нагрузки по фазам тягового трансформатора.
10	Моделирование грузового электровоза ВЛ80с. Моделирование тягового трансформатора, выпрямительной установки и сглаживающего устройства грузового электровоза ВЛ80с.
11	Моделирование тягового двигателя пульсирующего тока НБ-418К6 электровоза ВЛ80с. Генераторный ток тяговых двигателей электровоза при коротком замыкании на выпрямительной установке.
12	Моделирование системы электрической тяги переменного тока 25кВ. Работа электрифицированной железной дороги переменного тока в нормальном и аварийном режимах
13	Имитационное моделирование системы электрической тяги. Имитационное моделирование системы электрической тяги постоянного тока 3,3кВ. Имитационное моделирование системы электрической тяги переменного тока 25кВ.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Моделирование тяговой подстанции постоянного тока. Исследование распределения токов нагрузки по фазам тягового трансформатора.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
2	Моделирование быстродействующих фидерных выключателей тяговой подстанции. Исследование процесса отключения тока короткого замыкания в тяговой сети;
3	Моделирование диодного разрядного устройства (ДРУ) тяговой подстанции. Исследование влияния ДРУ на процесс отключения тока короткого замыкания в тяговой сети;
4	Моделирование диодного разрядного устройства (УР-2) тяговой подстанции. Исследование влияния УР-2 на процесс отключения тока короткого замыкания в тяговой сети; Исследование влияния УР-2 на процесс отключения тока короткого замыкания в тяговой сети
5	Моделирование грузового электровоза ВЛ10у.; Исследование процесса кратковременной генерации тока электровоза при коротком замыкания в тяговой сети вблизи ЭПС;
6	Моделирование системы электрической тяги 3,3кВ. Исследование работы электрифицированной железной дороги постоянного тока в нормальном и аварийном режимах
7	Моделирование тяговой подстанции переменного тока. Исследование распределения токов нагрузки по фазам тягового трансформатора.
8	Моделирование тягового трансформатора, выпрямительной установки и сглаживающего устройства грузового электровоза ВЛ80с. Исследование работы тягового трансформатора, выпрямительной установки и сглаживающего устройства грузового электровоза ВЛ80с.
9	Моделирование тягового двигателя пульсирующего тока НБ-418К6 электровоза ВЛ80с. . Исследование генераторного тока тяговых двигателей электровоза при коротком замыкании на выпрямительной установке
10	Имитационное моделирование системы электрической тяги Исследование работы системы электрической тяги постоянного тока Исследование работы системы электрической тяги переменноог тока

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	подготовка к лабораторным работам
2	работа с лекционным материалом и литературой
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа

1	Пузина, Е. Ю. Компьютерное проектирование и моделирование систем электроснабжения : учебное пособие / Е. Ю. Пузина, В. В. Криворотова. — Иркутск : ИрГУПС, 2022. — 116 с.	https://e.lanbook.com/book/342143 (дата обращения: 14.02.2024).
2	Пионкевич, В. А. Новые информационные технологии в энергетике. Информационное моделирование систем электроснабжения : учебное пособие / В. А. Пионкевич. — Иркутск : ИРНИТУ, 2020. — 132 с.	https://e.lanbook.com/book/325016 (дата обращения: 14.02.2024).
3	Извеков, Е. А. Проектирование систем электроснабжения. Курсовое проектирование / Е. А. Извеков, В. В. Картавцев, И. В. Лакомов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 152 с. — ISBN 978-5-507-44642-1.	https://e.lanbook.com/book/231503 (дата обращения: 14.02.2024).
4	Сазыкин, В. Г. Технологическое проектирование систем электроснабжения и объектов электросетевого хозяйства / В. Г. Сазыкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 312 с. — ISBN 978-5-507-48295-5.	https://e.lanbook.com/book/367265 (дата обращения: 14.02.2024).
5	Дементьев, Ю. Н. Проектирование и расчет систем электроснабжения объектов и электротехнических установок : учебное пособие / Ю. Н. Дементьев. — Томск : ТПУ, 2019. — 363 с. — ISBN 978-5-4387-0858-2.	https://e.lanbook.com/book/246104 (дата обращения: 14.02.2024).
6	Блинов, П. Н. Тяговые расчеты : учебно-методическое пособие / П. Н. Блинов, Р. Ю. Якушин. — Омск : ОмГУПС, 2022 — Часть 1 — 2022. — 34 с	https://e.lanbook.com/book/264368 (дата обращения: 31.01.2024).
7	Блинов, П. Н. Тяговые расчеты : учебно-методическое пособие / П. Н. Блинов, Р. Ю. Якушин. — Омск : ОмГУПС, 2022 — Часть 2 — 2022. — 37 с.	Блинов, П. Н. Тяговые расчеты : учебно-методическое пособие / П. Н. Блинов, Р. Ю. Якушин. — Омск : ОмГУПС, 2022 — Часть 2 — 2022. — 37 с.

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

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

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

3. 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).

Маркерная доска или проектор, персональные компьютеры

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7, 8 семестрах.

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 М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова