

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
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Системы автоматизированного проектирования электроснабжения

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Электроснабжение железных дорог

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: 02.09.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов необходимых знаний и умений для определения мест расположения тяговых подстанций, мощностей силового оборудования и сечения контактной подвески на электрифицируемых участках постоянного или переменного тока на основе компьютерного моделирования. А также для моделирования с целью исследования различных переходных и аварийных режимов работы устройств электроснабжения.

Задачами дисциплины является освоение проектирования:

- систем тягового электроснабжения постоянного тока 3,3кВ;
- систем тягового электроснабжения переменного тока 25кВ и 2х25кВ.
- систем усиления тягового электроснабжения при росте грузопотока, при организации движения тяжеловесных поездов, а также при повышении скоростей движения поездов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-2 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-4 - Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов;

ОПК-10 - Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности;

ПК-3 - Способен проводить разработку и экспертизу проектов систем электроснабжения железных дорог и метрополитенов, их отдельных элементов и технологических процессов, в том числе, с использованием систем автоматизированного проектирования?.

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

Знать:

- основные способы анализа исследовательских задач;
- принципы и основные этапы компьютерного проектирования систем электроснабжения;

- компьютерные программы для имитации элементов системы электроснабжения;
- методы и средства построения двух- и трехмерных моделей устройств электроснабжения

Уметь:

- формировать информационную базу для проектирования;
- применять теоретические знания к расчету, анализу и моделированию устройств электроснабжения;
- выбирать методы и средства для решения поставленных задач;
- применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения

Владеть:

- приёмами программирования алгоритмов решения уравнения движения поезда с использованием универсальных средств разработки приложений и профессиональных систем компьютерной математики;
- навыками работы в системах автоматизированного проектирования;
- навыками проведения конечно-элементных расчетов устройств электроснабжения;
- навыками компьютерного оформления технической документации

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):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

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 44 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	Основы САПР. Рассматриваемые вопросы: - Интегрированные САПР; - Термины и определения; - Ступени развития САПР; - Достоинства САПР; - Этапы проектирования.
2	Состав системы автоматизированного проектирования. Рассматриваемые вопросы: - Понятия проектная процедура и проектные операции. - Виды обеспечения систем автоматизированного проектирования. - Описание, анализ и оценка использования САПР в электроэнергетике. - Комплекс средств автоматизированного проектирования.
3	Программное обеспечение САПР. Рассматриваемые вопросы: - Виды программного обеспечения САПР; - Требования, которым должно удовлетворять ПО САПР; - Прикладное ПО; - ПО, созданное пользователем (приложение).
4	Физическое и математическое моделирование. Рассматриваемые вопросы: - Понятие «математическая модель»; - Математическое и физическое моделирование; - Роль математических и физических моделей в системах автоматизированного проектирования; - Недостатки физического моделирования.
5	Математические модели в системах автоматизированного проектирования. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Методы получения математических моделей электроэнергетических устройств; - Построение математических моделей; - Понятие «математическая модель»; - Виды математических моделей: статические и динамические, детерминированные и стохастические, непрерывные и дискретные; - Использование математических моделей при проектировании; - Имитационное моделирование.
6	Одноэтапные методы. Рассматриваемые вопросы: - Достоинства, недостатки; - Методы перебора (методы упорядоченного перебора и методы случайного перебора); - Одноэтапные методы – градиентные и методы возможных направлений
7	Многоэтапные методы. Рассматриваемые вопросы: - Рекомендации по применению методов; - Методы покомпонентного улучшения и методы динамического программирования.
8	Элементы машинной графики Рассматриваемые вопросы: - Элементы машинной графики в автоматизированном конструировании; - Схема процесса конструирования; - Модели графических документов; - Структура чертежно-графической подсистемы; - Перспективы перехода от двухмерного к трехмерному проектированию; - Преимущества 3D моделирования.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Разработка информационной базы для проектирования СТЭ. В результате выполнения работы у студента формируется навык формирования исходных данных для проектирования СТЭ.
2	Вероятностное моделирование профиля пути участка по заданной категории сложности. В результате выполнения работы у студента формируется навык формирования профиля пути для проектирования СТЭ
3	Моделирование движения поезда. В результате выполнения работы у студента формируется навык проведения исследования генераторного тока тяговых двигателей электровоза
4	Моделирование быстродействующих выключателей тяговых подстанций постоянного тока. В результате выполнения работы у студента формируется навык проведения исследования процесса отключения тока короткого замыкания в тяговой сети
5	Моделирование разрядных устройств тяговой подстанции постоянного тока. В результате выполнения работы у студента формируется навык проведения исследования влияния УР-2 на процесс отключения тока короткого замыкания в тяговой сети

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
6	Моделирование сглаживающего устройства тяговой подстанции постоянного тока. В результате выполнения работы у студента формируется навык оценки влияния сглаживающего устройства (СУ) на гармонический состав выпрямленного напряжения тяговой подстанции;
7	Расчёт удельной средней нагрузки участка, подлежащего электрификации. В результате выполнения работы у студента формируется навык расчета и анализа работы электрифицированной железной дороги в нормальном и аварийном режимах
8	Определение оптимального среднего расстояния между тяговыми подстанциями по номограммам. В результате выполнения работы у студента формируется навык выполнения имитационного моделирование системы ТЭ

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	Кузнецов, С. М. Автоматизированное проектирование тяговых и трансформаторных подстанций : учебное пособие / С. М. Кузнецов. — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-7782-4713-0.	https://e.lanbook.com/book/306080 (дата обращения: 28.02.2024).
2	Кузнецов, С. М. Автоматизированное проектирование устройств электрического транспорта : учебное пособие / С. М. Кузнецов. — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 104 с. — ISBN 978-5-7782-4672-0	https://e.lanbook.com/book/306077 (дата обращения: 28.02.2024)
3	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)
4	Извеков, Е. А. Проектирование систем электроснабжения. Курсовое проектирование / Е. А. Извеков, В. В. Картавец, И. В. Лакомов. — 3-е	https://e.lanbook.com/book/231503 (дата обращения: 14.02.2024)

	изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 152 с. — ISBN 978-5-507-44642-1	
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. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. СЦБИСТ Железнодорожный информационный портал: Фотоматериалы, новая техника, информационные материалы, вопросы и ответы (<http://scbist.com>).

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

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

4. 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 9 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

М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин