

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: Заочная

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: 167365
Подписал: заведующий кафедрой Бугреев Виктор Алексеевич
Дата: 16.04.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Системы автоматизированного проектирования электроснабжения» является формирование у обучающихся профессионально-специализированной компетенций (ПСК-1.2) и приобретение обучающимися:

знаний о структуре построения системы автоматизированных расчетов системы электроснабжения и применяемой математической модели;

умений подготовки исходной информации и анализа полученных результатов;

навыков использования современных вычислительных средств для анализа режимов работы электрооборудования в соответствии с СУОС.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-51 - Способен выполнять работы по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту объектов системы электроснабжения железных дорог;

ПК-53 - Способен проводить экспертизу проектов и документов по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту устройств железнодорожного транспорта.

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

Уметь:

умений подготовки исходной информации и анализа полученных результатов;

Знать:

знаний о структуре построения системы автоматизированных расчетов системы электроснабжения и применяемой математической модели;

Владеть:

навыков использования современных вычислительных средств для анализа режимов работы электрооборудования в соответствии с СУОС

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 №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	12	12
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа	4	4

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 96 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	Раздел 1. Методы расчёта системы электроснабжения, основанные на детерминированном и вероятностном представлениях тяговой нагрузки. Их достоинства и недостатки. Метод имитационного моделирования, его возможности и использование его в системе автоматизированного проектирования (САПР) электроснабжения.
2	Раздел 2. Структура САПР электроснабжения. Исходные данные для выполнения тяговых расчетов и расчетов нагрузок систем электроснабжения магистральных дорог и метрополитена. Тяговый расчет. Моделирование графика движения поездов. Расчётные параметры тяговой нагрузки: интегральные и экстремальные. Алгоритмы расчёта тягового электроснабжения на ЭВМ при проектировании. Использование ЭВМ для

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	расчётов систем электроснабжения в условиях эксплуатации. Автоматизированная система расчётов тягового электроснабжения метрополитена.
3	<p>Раздел 3. Тяговый расчёт в САПре электроснабжения.</p> <p>Требования к тяговому расчету с точки зрения расчетных параметров тяговой нагрузки устройств электроснабжения. Алгоритм программы тягового расчета для разнотипных поездов магистральных железных дорог. Многовариантный тяговый расчёт для перегонов линии метрополитена.</p> <p>Критерии выбора расчётного режима ведения поезда по каждому перегону и линии в целом.</p> <p>Зависимости токов поездов от времени и расстояния, используемые далее в расчетах нагрузок системы электроснабжения..</p>
4	Раздел 4. Моделирование графика движения поездов
5	<p>Раздел 5. Расчет мгновенных схем.</p> <p>Составление мгновенной схемы. Допущения, принимаемые при расчетах в разных методах определения нагрузок системы электроснабжения. Влияние допущений на расчетные параметры тяговой нагрузки. Расчёт участка постоянного тока с учётом внутренних эквивалентных сопротивлений тяговых подстанций, колебаний напряжений питания, нелинейных характеристик подстанций при рекуперации. Моделирование и расчёт утечки тока из рельсов в тоннельную обделку и землю.</p> <p>Представление результатов расчётов в табличном виде в файлах и в графическом виде на экране дисплея.</p>
6	<p>Раздел 6. Расчёт аварий-ных и вынужденных режимов работы системы электроснабжения.</p> <p>Представление установившегося значения тока короткого замыкания как случайной величины, расчёт функции распределения вероятностей тока короткого замыкания . Выбор расчётного значения с заданной вероятностью.</p> <p>Вынужденные режимы работы системы, связанные с отключением фидера, подстанции и т.д.</p> <p>Организация движения поездов в таких ситуациях.</p>
7	<p>Раздел 7. Расчет параметров тяговой нагрузки. Точность расчетных параметров.</p> <p>Расчет интегральных и экстремальных значений в разных методах: детерминированном, вероятностном и методе имитационного моделирования.</p>
8	<p>Методика выбора оборудования системы электроснабжения</p> <p>Методика выбора оборудования системы электроснабжения</p> <p>Выбор мощности подстанции переменного тока магистральных ж. д., выбор числа выпрямителей на подстанции постоянного тока, выбор сечения проводов контактной сети, сравнение вариантов расположения подстанций. Критерии и проверки.</p> <p>Корректировка пропускной способности. Выбор защиты от токов короткого замыкания</p> <p>Автоматизация процесса выбора оборудования. Использование методов итерации.</p>
9	Выполнение курсовой работы
10	Допуск к экзамену
11	Экзамен

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Расчет мгновенных схем. Моделирование тяговой нагрузки и расчет мгновенных значений .
2	Расчет параметров тяговой нагрузки . Расчёт вероятностных характеристик тяговой нагрузки подстанции.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с теоретическим (лекционным) материалом.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Самостоятельное изучение разделов (тем) дисциплины(модуля); работа с литературой.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.

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

№ п/ п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Расчет системы электроснабжения электрических железных дорог. Лекция, Ч.1 Шиловская Р.В. Учебное пособие Моск. гос. ун-т путей сообщения, Рос. открыт. акад. трансп. - М. : РОАТ. , 2010	http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&sys_code=621.331/III 591-731331&bns_string=KATB
2	Расчет системы	http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&sys_code=621.331/III 591-122728&bns_string=KATB

	<p>электроснабжения электрических железных дорог.</p> <p>Лекция, Ч.2</p> <p>Шиловская Р.В.</p> <p>Учебное пособие</p> <p>Моск. гос. ун-т путей сообщения, Рос. открыт. акад. трансп. - М. : РОАТ, 2010. , 2010</p>	
3	<p>Электроснабжение промышленных предприятий</p> <p>Ю. М. Фролов.</p> <p>Учебное пособие</p> <p>Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 351 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16524-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. , 2023</p>	<p>https://urait.ru/bcode/531222/p.1</p>

4	<p>Основы электроснабжения : А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. Учебное пособие Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 173 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01344-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. , 2023</p>	<p>https://urait.ru/bcode/513177/p.1</p>
---	--	--

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

ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>
3. Электронно-библиотечная система РОАТ – <http://www.biblioteka.rgotups.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ - <http://library.miit.ru/>
5. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам

6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – <http://e.lanbook.com/>
7. Электронно-библиотечная система ibooks.ru – <http://ibooks.ru/>
8. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» – <http://www.biblio-online.ru/>
8. Электронно-библиотечная система «Академия» – <http://academia-moscow.ru/>
10. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» – <http://www.book.ru/>
11. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – <http://www.znanium.com/>

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

**ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине: теоретический курс, практические занятия, задания на контрольную работу, тестовые и экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета.

- Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя программные продукты общего применения
- Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office.
- Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office.
- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer.

Учебно-методические издания в электронном виде.

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

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО - ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов.

Учебные лаборатории и кабинеты должны быть оснащены необходимым лабораторным оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренного учебным планом лабораторного практикума (практических занятий) по дисциплине. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет 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
«Электрификация и
электроснабжение»

С.А. Моренко

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭ РОАТ

В.А. Бугреев

Председатель учебно-методической
комиссии

С.Н. Климов