

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по специальности
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теоретические основы электротехники

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: 07.08.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Теоретические основы электротехники» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями СУОС по специальности «23.05.05 Системы обеспечения движения поездов. Электроснабжение железных дорог» и приобретение ими:

- знаний о законах теории электрических и магнитных цепей и теории электромагнитного поля;
- умений применять методы математического анализа при исследовании электрических и магнитных цепей;
- навыков использования современных информационных технологий при проведении научных исследований и экспериментов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-5 - Способен решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности с использованием знаний в области электротехники, электроники, электротехнических цепей и машин.

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

Уметь:

умений применять методы математического анализа при исследовании электрических и магнитных цепей;

Знать:

знаний о законах теории электрических и магнитных цепей и теории электромагнитного поля;

Владеть:

навыков использования современных информационных технологий при проведении научных исследований и экспериментов.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 12 з.е. (432 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	
		№2	№3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	40	20	20
В том числе:			
Занятия лекционного типа	8	4	4
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 392 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. Линейные электрические цепи с источниками постоянного напряжения и тока. Электрическая цепь и ее элементы. Закон Ома и законы Кирхгофа. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений. Распределение потенциала вдоль неразветвленной электрической цепи. Потенциальная диаграмма. Баланс мощностей. Расчет цепей постоянного тока методом контурных токов.
2	Раздел 2. Линейные электрические цепи с источниками гармонического напряжения и тока. Однофазный синусоидальный ток и основные характеризующие его величины. Средние и действующие значения. Изображение синусоидально изменяющихся величин векторами. Векторная диаграмма. Цепь синусоидального тока с резистором, с индуктивностью, с емкостью. Цепь

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	переменного тока с последовательным соединением резистора, индуктивности и емкости. Комплексный метод расчета цепей с синусоидальной ЭДС. Выражение мощности в комплексной форме. Баланс мощностей для цепи синусоидального тока. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Построение топографических диаграмм. Расчет сложных цепей синусоидального тока комплексным методом. Резонансные процессы. Резонанс при последовательном и параллельном соединении элементов цепи.
3	Раздел 3. Электрические цепи с взаимной индуктивностью. Индуктивносвязанные элементы цепи. Последовательное и параллельное соединения двух магнитосвязанных катушек. Согласное и встречное включение катушек.
4	Раздел 4. Трехфазные цепи. Трехфазная система ЭДС. Схемы соединения обмоток трехфазного генератора. Расчет трехфазной цепи переменного тока при соединении фаз приемника энергии «звездой» и «треугольником». Мощность симметричной и несимметричной трехфазной цепи.
5	Раздел 5. Пассивные четырехполюсники. Пассивные четырехполюсники. Классификация четырехполюсников. Вывод уравнений, связывающих входные и выходные токи и напряжения. Связь коэффициентов четырехполюсников. Характеристическое сопротивление и постоянная передачи четырехполюсника.
6	Раздел 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами. Определение понятия переходного процесса в электрической цепи. Основы классического метода расчета переходных процессов. Законы коммутации. Основы операторного метода расчета переходных процессов.
7	Раздел 7. Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Элементы нелинейных электрических цепей и их классификация. Графический метод расчета нелинейных цепей при последовательном, параллельном и смешанном соединениях нелинейных элементов. Основные величины, характеризующие магнитное поле. Ферромагнитные и неферромагнитные материалы. Кривые намагничивания и гистерезисные петли ферромагнитных материалов. Закон полного тока. Разновидности магнитных цепей. Законы магнитных цепей, аналогичные законам Ома и Кирхгофа для электрических цепей. Магнитные сопротивления. Расчет неразветвленных магнитных цепей. Расчет разветвленной магнитной цепи методом двух узлов.
8	Раздел 8. Нелинейные электрические и магнитные цепи переменного тока. Методы расчета нелинейных цепей переменного тока и их краткая характеристика. Форма кривой тока в катушке с ферромагнитным сердечником. Потери в сердечниках из ферромагнитного материала. Эквивалентная схема и векторная диаграмма катушки с ферромагнитным сердечником. Явление феррорезонанса напряжений и токов.
9	Раздел 9. Электрические цепи с распределенными параметрами. Сосредоточенные и распределенные параметры цепей. Уравнения однородной длинной линии. Волновое сопротивление и коэффициент распространения. Решение уравнений однородной линии для установившегося режима при синусоидальном напряжении. Коэффициенты отражения волны напряжения и волны тока. Согласование параметров линии и нагрузки. Линия без потерь. Линия без искажения.
10	Раздел 10. Магнитные поле. Основные понятия и определения. Магнитное поле в вакууме и веществе. Ферромагнитные и неферромагнитные вещества. Кривые намагничивания и гистерезисные петли ферромагнитных материалов. Взаимосвязь между основными параметрами магнитного поля. Закон полного тока.
11	Раздел 11. Магнитные цепи постоянного тока. Основные понятия Закон Ома и законы Кирхгофа для магнитных цепей. Аналогия между электрическими и магнитными цепями. Расчет неразветвленных и разветвленных магнитных цепей.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
12	Раздел 12. Нелинейные электрические и магнитные цепи переменного тока. Основные определения. Форма кривых тока и в цепях со сталью (с ферромагнитным сердечником). Потери в сердечнике из ферромагнитного материала. Схема замещения индуктивной катушки с ферромагнитным сердечником и векторная диаграмма. Феррорезонанс. Расчет цепи, содержащей катушку с ферромагнитным сердечником.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Линейные электрические цепи с источниками гармонического напряжения и тока. Исследование неразветвленной электрической цепи переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений.
2	Трехфазные цепи. Исследование трехфазной цепи при соединении приемников звездой.
3	Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного тока. Исследование электрической цепи постоянного тока с нелинейными элементами.
4	Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного тока. Исследование неразветвленной магнитной цепи.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Задача 1 Расчет разветвленной магнитной цепи постоянного тока.
2	Задача 2. Расчет цепи переменного тока, содержащей катушку с ферромагнитным сердечником.
3	Задача 3. Расчет трехфазной цепи.
4	Задача 4. Расчет вторичных параметров длинной линии.
5	Задача 5. Расчет переходных процессов в линейных цепях с сосредоточенными параметрами при постоянной ЭДС источника питания.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с теоретическим (лекционным) материалом.
2	Подготовка к лабораторным занятиям.
3	Самостоятельное изучение разделов (тем) дисциплины(модуля); работа с литературой.
4	Прохождение электронного курса и выполнение заданий
5	Подготовка к промежуточной аттестации.

4.4. Примерный перечень тем контрольных работ

Задача 1. Расчет разветвленной магнитной цепи постоянного тока.

Задача 2. Расчет цепи переменного тока, содержащей катушку с ферромагнитным сердечником.

Задача 3. Расчет трехфазной цепи.

Задача 4. Расчет вторичных параметров длинной линии.

Задача 5. Расчет переходных процессов в линейных цепях с сосредоточенными параметрами при постоянной ЭДС источника питания.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Теоретические основы электротехники. Т. 1 : Электрические цепи. - 12-е изд., испр. и доп. - 2023. - 831 с. Бессонов Лев Алексеевич. Учебник - М. : Юрайт, 2023. - (Высшее образование). , 2023	https://urait.ru/viewer/teoreticheskie-osnovy-elektrotehniki-v-2-t-tom-1-elektricheskie-cepi-517560 . ISBN 978-5-534-10731-9 - Текст : непосредственный.
2	Теоретические основы электротехники. - Т. 2 : Электромагнитное поле. - 12-е изд., испр. и доп. - 2023. - 389 с. Бессонов Лев Алексеевич. Учебник М. : Юрайт, 2023. - (Высшее образование). , 2023	https://urait.ru/viewer/teoreticheskie-osnovy-elektrotehniki-v-2-t-tom-2-elektromagnitnoe-pole-510545 . - Текст : непосредственный.
3	Теоретические основы электротехники. Сборник задач. 5-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. / Л. А. Бессонов, И. Г. Демидова, М. Е. Заруди [и др.] ; отв. ред. Л. А. Бессонов. Учебное пособие М. : Юрайт, 2022. - 528 с. - (Высшее образование). , 2022	https://urait.ru/bcode/508127 . - ISBN 978-5-9916-3486-1. - Текст : непосредственный.
4	МATHCAD и решение задач электротехники. 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. Серебряков, Александр Сергеевич. Учебное пособие - М. : Учебно-метод. центр по образованию на ж.-д. трансп., 2019. - 567 с. : ил. - (Высшее образование) (ФГОС) (Учебное пособие для специалистов). , 2019	https://umczdt.ru/read/232048/?page=1 . - Библиогр.: с. 529-534. - 146 экз. - ISBN 978-5-907055-80-3 (в пер.). - Текст : непосредственный.

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/>
2. Электронно-библиотечная система РОАТ –
<http://www.biblioteka.rgotups.ru/>
3. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки
МИИТ - <http://library.miit.ru/>
4. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» –
<http://e.lanbook.com/>
5. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» – <http://www.biblio-online.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» –
<http://www.znanium.com/>
7. Перечень современных профессиональных баз данных и
информационных справочных систем — <http://sdo.roat-rut.ru>

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

- 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.

Программное обеспечение должно позволять выполнить все
предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине
«Теоретические основы электротехники»: теоретический курс, лабораторные
занятия, задания на контрольные работы, контрольные вопросы по курсу. Все
необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы
объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте
университета.

Учебно-методические издания в электронном вид.

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

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО - ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

Универсальный лабораторный стенд НТЦ-06.100

Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного тока

Исследование электрической цепи постоянного тока с нелинейными элементами

Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного тока

Исследование неразветвленной магнитной цепи

Линейные электрические цепи с источниками гармонического напряжения и тока

Исследование неразветвленной электрической цепи переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений

Трехфазные цепи

Исследование трехфазной цепи при соединении приемников звездой

Учебная аудитория для проведения занятий соответствует требованиям охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов, а также соответствует условиям пожарной безопасности.

Учебные лаборатории и кабинеты оснащены необходимым лабораторным оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренного учебным планом лабораторного практикума по дисциплине.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: переносной проектор и переносной компьютер или интерактивная доска.

- для выполнения текущего контроля успеваемости: учебная аудитория для проведения занятий;

- для проведения лабораторных работ: лаборатория "Электротехника и электротехника" с лабораторными стендами НТЦ-06.100;

- для организации самостоятельной работы студентов: учебная аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационную среду.

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

Учебная аудитория для проведения занятий соответствует требованиям охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов, а также соответствует условиям пожарной безопасности.

Учебные лаборатории и кабинеты оснащены необходимым лабораторным оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренного учебным планом лабораторного практикума по дисциплине.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: переносной проектор и переносной компьютер или интерактивная доска.

- для выполнения текущего контроля успеваемости: учебная аудитория для проведения занятий;

- для проведения лабораторных работ: лаборатория "Электротехника и электротехника" с лабораторными стендами НТЦ-08.100

- для организации самостоятельной работы студентов: учебная аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационную среду.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 семестре.

Экзамен в 3 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»

Л.Г. Ручкина

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭ РОАТ

В.А. Бугреев

Председатель учебно-методической
комиссии

С.Н. Климов