

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)

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: 13.09.2023

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» и приобретение ими:

- о законах теории электрических и магнитных цепей и теории электромагнитного поля;
- применять методы математического анализа при исследовании электрических и магнитных цепей;
- навыками 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):

ОПК-1 - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.

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

Уметь:

применять методы математического анализа при исследовании электрических и магнитных цепей;

Знать:

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

Владеть:

навыками 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 13 з.е. (468 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	16	24
В том числе:			
Занятия лекционного типа	20	8	12
Занятия семинарского типа	20	8	12

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 428 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 постоянного 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 однофазного синусоидального тока. Основные понятия. Среднее и действующее значение тока. Векторная диаграмма. Напряжение, ток, мощность и векторные диаграммы в цепи: с активным сопротивлением; индуктивностью; емкостью. Цепь переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления, индуктивности и емкости. Резонанс напряжений.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
3	Раздел 3. Комплексный метод расчета цепей однофазного синусоидального тока. Общие сведения о комплексных числах. Сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел. Выражение основных величин в комплексной форме. Выражение мощности в комплексной форме записи. Закон Ома и законы Кирхгофа в комплексной форме.
4	Раздел 4. Пассивные четырехполюсники. Классификация четырехполюсников. Вывод уравнений, связывающих входные и выходные токи и напряжения. Связь коэффициентов четырехполюсника. Характеристическое сопротивление и постоянная передачи четырехполюсника. Единицы измерения.
5	Раздел 5. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Определение понятия переходного процесса. Первый и второй законы коммутации. Переходные процессы в цепи с индуктивностью и емкостью.
6	Раздел 6. Электрические цепи с взаимной индуктивностью. Индуктивные элементы цепи. Последовательное и параллельное соединение двух магнитосвязанных катушек. Согласное и встречное включение катушек.
7	Раздел 7. Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Основные понятия и определения. Последовательное и параллельное соединение нелинейных сопротивлений. Графический метод расчета цепи со смешанным соединением нелинейных сопротивлений.
8	Раздел 8. Трехфазные цепи. Трехфазная система ЭДС. Схемы соединения обмоток трехфазного генератора. Расчет трехфазной цепи при соединении фаз приемника энергии «звездой» и «треугольником». Мощность симметричной и несимметричной трехфазной цепи.
9	Раздел 9. Электрические цепи с распределенными параметрами. Первичные параметры длинной линии: комплексное продольное сопротивление и комплексная поперечная проводимость. Уравнения однородной длинной линии. Вторичные параметры: волновое сопротивление и коэффициент распространения. Взаимосвязь между параметрами: длина волны и фазовая скорость. Прямая и обратная бегущие волны. Распределение действующих значений напряжения и тока вдоль линии с потерями. Линия без искажения. Линия без потерь.
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.
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	Исследование неразветвленной электрической цепи переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	сопротивлений.
2	Исследование трехфазной цепи при соединении приемников звездой.
3	Исследование электрической цепи постоянного тока с нелинейными элементами.
4	Исследование неразветвленной магнитной цепи.

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	Подготовка к контрольной работе.
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 : учебник: в 2 т. Т. 1 : Электрические цепи. - 12-е изд., испр. и доп. - 2023. - 831 с. - ISBN 978-5-534-10731-9 Бессонов Лев Алексеевич. Учебник - М. : Юрайт, 2023. - (Высшее образование). , 2023	https://urait.ru/viewer/teoreticheskie-osnovy-elektrotehniki-v-2-t-tom-1-elektricheskie-cep-i-517560 . - Текст : непосредственный.
2	Теоретические основы электротехники : учебник: в 2 т. Т. 2 : Электромагнитное поле. - 12-е изд., испр. и доп. - 2023. - 389 с. - ISBN 978-5-534-07888-6 Бессонов Лев Алексеевич.	https://urait.ru/viewer/teoreticheskie-osnovy-elektrotehniki-v-2-t-tom-2-elektromagnitnoe-pole-510545 . - Текст

	Учебник - М. : Юрайт, 2023. - (Высшее образование). , 2023	: непосредственный.
3	Теоретические основы электротехники. Сборник задач. Л. А. Бессонов, И. Г. Демидова, М. Е. Заруди [и др.] ; отв. ред. Л. А. Бессонов. - 5-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. Учебник - М. : Юрайт, 2022. - 528 с. - (Высшее образование). , 2022	https://urait.ru/bcode/508127 . - ISBN 978-5-9916-3486-1. - Текст : непосредственный.
4	МАТНСАД 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 2007 и выше.

- Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2007 и выше.

- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.

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: <http://www.rgotups.ru/ru/>.

Учебно-методические издания в электронном виде.

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
«Электрификация и
электроснабжение»

Л.Г. Ручкина

доцент, к.н. кафедры
«Электрификация и
электроснабжение»

А.Ф. Слутин

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭ РОАТ

В.А. Бугреев

Председатель учебно-методической
комиссии

С.Н. Климов