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 специалитета
по специальности
10.05.01 Компьютерная безопасность,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теоретические основы электротехники

Специальность: 10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация: Информационная безопасность объектов информатизации на базе компьютерных систем

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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 3221
Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим Валерьевич
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Основной целью изучения учебной дисциплины «Теоретические основы электротехники» является формирование у будущих специалистов знаний для участия в теоретических и экспериментальных научно-исследовательских работах по оценке защищенности информации в компьютерных системах; изучение и обобщение опыта работы других учреждений, организаций и предприятий по способам использования методов и средств обеспечения информационной безопасности с целью повышения эффективности и совершенствования работ по защите информации на конкретном объекте.

Задачами изучения дисциплины «Теоретические основы электротехники» являются получение

следующих знаний: фундаментальные законы, понятия и положения теоретической электротехники, важнейшие классы, свойства и характеристики электрических и магнитных цепей, основы расчета цепей постоянного тока, основы расчета периодических (в том числе – синусоидальных) режимов в цепях с накопителями энергии, индуктивно-связанных цепей, резонансных режимов и частотных характеристик электрических цепей, расчета четырехполюсников, фильтров, спектров, основы расчета трехфазных цепей, основы расчета гармонических режимов в линиях с распределенными параметрами, основы расчета переходных процессов, методы численного анализа, а также закономерности изучаемых физических процессов и явлений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-4 - Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности;

ПК-3 - Способен проводить анализ исходных данных и формировать требования к компонентам и методам при проектировании подсистем и средств обеспечения информационной безопасности.

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

Знать:

- физические основы и принципы работы электротехнических, электроэнергетических и электромеханических устройств;

-методы расчета и анализа линейных цепей переменного тока,электрических цепей с нелинейными элементами, магнитных цепей;электромагнитных устройств.

Уметь:

-пользоваться электроизмерительными приборами для измерения параметров электрических и электронных схем;

- экспериментальным способом определять параметры и характеристики типовых электротехнических устройств.

Владеть:

-понятиями и определениями, используемыми в рамках направления подготовки;

- пониманием необходимости системного решения технических проблем.

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 №4
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	Электрические цепи постоянного тока. Потенциал. Разность потенциалов. Электрический ток. Потребители и накопители электроэнергии. Электродвижущая сила (ЭДС). Источники электроэнергии. Эквивалентные схемы источников. Структура электрической схемы. Ветвь. Узел. Контур. Основные законы теории цепей. Расчет электрических цепей постоянного тока по законам Кирхгофа. Потенциальная диаграмма. Баланс мощностей. Эквивалентные преобразования электрических схем.Преобразование треугольника сопротивлений в эквивалентную «звезду» сопротивлений и обратное преобразование. Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов. Особенности применения метода узловых потенциалов при расчете схем, содержащих ветви, состоящие только из «идеального» источника ЭДС. Метод контурных токов. Особенности применения метода при расчете схем, содержащих «идеальные» источники тока.
2	Принцип и метод наложения. Входные и взаимные проводимости. Передаточные коэффициенты по току и по напряжению. Принцип взаимности. Метод эквивалентного генератора. Применение вычислительной техники к расчету электрических цепей постоянного тока. Программа MATHCAD. Расчет цепей с управляемыми источниками электроэнергии. Матрично-топологические методы расчета цепей. Представление схем графами. Законы Кирхгофа, метод контурных токов, метод узловых потенциалов, баланс мощностей в матричном виде.
3	Цепи однофазного синусоидального тока. Элементы цепи синусоидального тока. Основные характеристики синусоидального тока. Получение синусоидального тока. Активное сопротивление, индуктивность и емкость в цепи синусоидального тока. ПоследовательнаяR-L-C-цепь синусоидального тока. Энергетические соотношения и мощность в такой цепи. Треугольники сопротивлений, напряжений и мощностей. Символический метод расчета. Представление синусоидальных токов, напряжений и ЭДС с использованием вращающихся векторов. Векторная диаграмма. Изображение разности потенциалов на комплексной плоскости. Представление на комплексной плоскости напряжения и тока на активном сопротивлении, индуктивности и емкости. Топографическая диаграмма напряжений. Основные законы теории электрических цепей в комплексной форме. Уравнение баланса мощностей в комплексной форме. Методы расчета электрических цепей в комплексной форме (расчет по законам Кирхгофа, метод контурных токов, метод наложения, метод узловых потенциалов, метод эквивалентного генератора).
4	Резонансы Резонансы в электрических цепях синусоидального тока. Резонанс напряжений. Условие резонанса. Способы достижения резонанса. Собственная частота, характеристическое сопротивление, добротность и затухание цепи. Резонансные кривые и полоса пропускания. Частотные

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	характеристики резонансного контура.Резонанс токов. Примеры применения резонансов. Компенсация сдвига фаз. Магнитно-связанные цепи Цепи синусоидального тока, содержащие магнитно-связанные (индуктивно-связанные) элементы. Последовательное соединение 2-х магнитно-связанных катушек. Разметка одноименных зажимов. Определение взаимной индуктивности 2-х катушек опытным путем. Законы Кирхгофа для цепей с магнитными связями. Замена участка цепи, содержащего индуктивно-связанные элементы, эквивалентной схемой без индуктивных связей («развязка»). Трансформатор. Линейный трансформатор. Уравнения, векторная диаграмма токов и топографическая диаграмма напряжений. Схемы замещения.
5	Четырехполюсники и фильтры. Понятие о четырехполюсниках. Пассивные четырехполюсники и системы их уравнений. Симметричные и несимметричные четырехполюсники. Схемы замещения четырехполюсника. Входные сопротивления четырехполюсника при произвольной нагрузке, холостом ходе и коротком замыкании. Уравнения четырехполюсника с гиперболическими функциями. Четырехполюсник в режиме согласованной нагрузки. Характеристические сопротивления и мера передачи. Схемы соединения четырехполюсников. Обратная связь. Понятие об электрических фильтрах. Коэффициент затухания и коэффициент фазы. Полоса пропускания и полоса задерживания. Классификация фильтров. Расчет фильтров на примере ФНЧ. Другие типы фильтров.
6	Расчет линейных электрических цепей при периодических несинусоидальных токах. Представление периодических несинусоидальных функций времени рядами Фурье. Расчет электрических цепей с источниками энергии, вырабатывающими сигнал периодической несинусоидальной формы. Применение метода наложения и средств вычислительной техники. Действующее значение, активная и полная мощность периодического несинусоидального тока. Мощность искажений. Резонансные явления при несинусоидальных токах.
7	Трехфазные цепи. Трехфазная система напряжений, токов и ЭДС. Соединение обмоток генератора и нагрузок по схемам «треугольник» и «звезда». Линейные и фазовые напряжения и токи. Расчет симметричных трехфазных цепей при соединении нагрузки по схемам «треугольник» и «звезда». Расчет несимметричных трехфазных цепей. Напряжение смещения нейтрали при соединении нагрузки по схеме «звезда», роль нейтрального провода. Векторные и топографические диаграммы для трехфазных цепей. Мощность трехфазной цепи. Измерение мощности. Принцип действия синхронных и асинхронных электрических машин.
8	Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Общая характеристика нелинейных элементов. Статическое и дифференциальное сопротивления. Замена нелинейного сопротивления эквивалентной схемой из линейного сопротивления и ЭДС. Расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока (последовательное, параллельное и смешанное соединение нелинейных сопротивлений; метод эквивалентного генератора, метод двух узлов).
9	Нелинейные магнитные цепи постоянного тока. Основные величины, характеризующие магнитное поле. Ферромагнитные материалы, их основные характеристики. Закон полного тока. Магнитодвижущая сила (МДС). Магнитное напряжение, магнитное сопротивление. Вебер-амперная характеристика участка магнитной цепи. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Аналогии между электрическими и магнитными величинами. Расчет неразветвленных и разветвленных магнитных цепей постоянного тока.
10	Нелинейные цепи переменного тока. Общая характеристика нелинейных элементов. Нелинейные элементы как генераторы высших гармоник. Аппроксимация характеристик. Примеры преобразований, осуществляемые в цепях переменного тока с нелинейными элементами. Стабилизация и выпрямление переменного тока.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
11	Цепи переменного тока без ферромагнитных элементов и с ферромагнитным элементом (нелинейной индуктивностью). Расчет цепей по эквивалентным синусоидам, схемы замещения цепи, векторная диаграмма. Понятие о феррорезонансных явлениях в последовательной и параллельной цепях с нелинейной индуктивностью.
12	Расчет установившихся процессов в электричесских цепях, содержащих линии с распределенными параметрами. Уравнение линии с распределенными параметрами и его решение. Постоянная распространения и волновое сопротивление линии. Формулы для расчета напряжения и тока в любой точке линии через напряжение и ток в ее начале. Коэффициент отражения. Фазовая скорость. Длина волны. Линия без потерь и линия без искажений.
13	Переходные процессы в линейных электрических цепях, методы расчета. Классический метод расчета Причины возникновения переходных процессов в цепях с накопителями энергии. Независимые и зависимые начальные условия. Законы коммутации. Основы классического метода расчета переходных процессов. Переходные процессы в цепях с одним и двумя накопителями электроэнергии при включениях на постоянные и синусоидальные источники. Постоянная времени электрической цепи. Переходной процесс в цепях с двумя накопителями электроэнергии. Переходные процессы в разветвленных электрических цепях.
14	Операторный метод расчета Оригиналы и изображения электрических величин. Эквивалентные операторные схемы. Основные законы теории электрических цепей в операторной форме. Понятие о синтезе электрических цепей. Интеграл Дюамеля. Единичная и импульсная функции. Временная и импульсная переходная характеристики электрической цепи. Расчет переходного процесса при воздействии на пассивную электрическую цепь напряжения (тока) произвольной формы (интеграл Дюамеля). Преобразование Фурье. Применение преобразования Фурье к расчету п.п. Связь интеграла Фурье с преобразованием Лапласа. Спектральная характеристика функций. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики. Эквивалентные схемы электрической цепи и основные законы теории цепей, составленные для частотных спектров. Метод переменных состояния. Расчет п.п. методом переменных состояния. Переменные состояния. Способ составления и решение уравнений состояния. Применение вычислительной техники при расчете переходных процессов.
15	Основные методы расчета переходных процессов в нелинейных цепях. Особенности переходных процессов в нелинейных цепях. Методы их расчета (метод интегрируемой нелинейной аппроксимации, методы условной линеаризации и кусочно-линейной аппроксимации, метод последовательных интервалов и др.).
16	Основные параметры и характеристики длинных линий. Волновое сопротивление. Коэффициент затухания, коэффициент фазы, коэффициент распространения. Фазовая скорость и длина волны. Коэффициент отражения. Входное сопротивление. Длинные линии без искажений и их параметры. Длинные линии без потерь.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Проверка законов Кирхгофа, Ома. Экспериментальная проверка законов Кирхгофа, Ома, некоторых методов расчета электрических цепей постоянного тока.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
2	Соединение сопротивлений в электрических цепях. Исследовать параллельное, последовательное и смешанное сопотивление в линейных электрических цепях.
3	Проверака резонансов в электрических цепях. Экспериментальное исследование явления резонанса токов и напряжений в электрической цепи.
4	Электрические цепи переменного тока. Исследовать основные параметры в электрияческих цепях переменного тока.
5	Трехфазные электрические цепи. Экспериментальная проверка основных соотношений между напряжениями и токами в трехфазных цепях при включении нагрузки «звездой».
6	Схемы выпрямления. Исследовать однополупериодную схему выпрямления.
7	Схемы выпрямления. Исследовать двухполупериодную схему выпрямления..
8	Длинная линия. Экспериментальное исследование режимов работы длинной линии без потерь.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Линейные электрические цепи. Расчет электрических цепей постоянного тока методом уравнений Кирхгофа. Проверка балансом мощностей, оценка погрешностей. Потенциальные диаграммы. Расчет разветвленных цепей методом узловых потенциалов.
2	Расчетные методы электрических цепей. Расчет цепей методом контурных токов, методом наложения. Замена активного двухполюсника эквивалентным генератором. Применение метода эквивалентного генератора для анализа режима работы одной ветви в разветвленной схеме.
3	Электрические цепи переменного тока. Расчет цепей синусоидального тока символическим методом. Построение векторных диаграмм токов и напряжений, топографических диаграмм. Проверка расчетов балансом мощностей.
4	Резонансные явления в электрических цепях. Расчет резонансных режимов в цепях синусоидального тока (резонанс напряжений и резонанс токов). Расчет цепей синусоидального тока с взаимной индукцией.
5	Несинусоидельные электрические цепи. Применение метода наложения к расчету электрических цепей с источниками энергии, вырабатывающими сигнал периодической несинусоидальной формы. Расчет действующего значения, активной и полной мощности периодического несинусоидального тока, реактивной мощности и мощности искажений.
6	Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Методы расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока.
7	Переходные процессы в электрических цепях. Расчет переходных процессов в цепях с одним и двумя накопителями энергии классическим методом.
8	Методы расчета переходных процессов в электрических цепях. Расчет переходных процессов операторным методом. Метод переменных состояния.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение электронных материалов курса и учебной литературы.
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Электротехника : учебное пособие / В. В. Никитин, Г. Е. Середа, П. Ю. Васильев, Б. А. Трифонов. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2026. — 46 с. — ISBN 978-5-7641-2194-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2026	URL: https://e.lanbook.com/book/519844 (дата обращения: 08.11.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Самохин, В. И. Электротехника : учебное пособие / В. И. Самохин, Д. В. Самохин, М. М. Камолов. — Москва : МИЭТ, 2024. — 180 с. — ISBN 978-5-7256-1024-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2024	URL: https://e.lanbook.com/book/508171 (дата обращения: 08.11.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Лабораторный практикум по курсу "Электротехника : учебно-методическое пособие / В. И. Коротеев, Е. И. Львов, С. П. Масленников, А. Е. Новожилов. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. — 68 с. — ISBN 978-5-7262-1555-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2011	URL: https://e.lanbook.com/book/75746 (дата обращения: 08.11.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Электротехника в упражнениях и задачах : учебное пособие / Е. И. Алгазин, В. В. Богданов, О. Б. Давыденко [и др.]. — Новосибирск : НГТУ, 2021. — 94 с. — ISBN 978-5-7782-4365-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2021	RL: https://e.lanbook.com/book/216116 (дата обращения: 08.11.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1.Официальный сайт РУТ (МИИТ) (https://www.miit.ru/).

2.Официальный сайт ОАО «РЖД» (https://www.rzd.ru/).

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

4. Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/).

5.Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (http://e.lanbook.com/).

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

1. Операционная система Microsoft Windows.

2. Microsoft Office 365 (Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point).

3. NI Multisim (Electronics Workbench)

4. MathCad 13 или новее (аналог – Математика, Wolfram Mathematica)

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 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» Г.Д. Чавчанидзе

Согласовано:

Заведующий кафедрой ИУиИБ Л.А. Баранов

Заведующий кафедрой ЭЭТ М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова