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
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электротехника и электроника

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Высокоскоростной наземный транспорт

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: 20.04.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью изучения дисциплины «Электротехника и электроника» является освоение теоретических основ электротехники, приобретение знаний о конструкциях, принципах действия, параметрах и характеристиках различных электротехнических устройств.

Задачами изучения «Электротехника и электроника» студентами являются:

- сформировать представлений о совокупности теоретических и практических знаний в области электрических цепей;
- наработать учебные приемы и методы анализа типовых электрических цепей;
- освоить основные принципы работы электрических устройств и различных конструкций трансформаторов;
- выработать стратегии применения различных методов расчета электрических и магнитных цепей;
- усовершенствовать полученные учебные навыки, необходимые для производства расчетов параметров трехфазной электрической цепи;
- научиться практическому применению безопасной работы с электрооборудованием.

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:

Знать:

основные теоретические положения электротехники, связанные с получением электрической энергии, её передачей, распределением и потреблением, расчётом и анализом установившихся и переходных электромагнитных процессов в линейных и нелинейных электрических цепях близких по структуре и параметрам к электрическим цепям электрифицированных железных дорог постоянного и переменного тока

Уметь:

применять полученные знания для расчёта и анализа электромагнитных процессов в электрических цепях другого назначения - например, для систем электроснабжения метрополитенов, городского электрического транспорта (трамвай, троллейбус), промышленных предприятий горнорудной промышленности.

Владеть:

Владеть опытом определения первичных параметров электрических цепей различного назначения, со-ставления расчетных электрических схем (схем заме-щения), расчёта вторичных (характеристических) па-раметров этих цепей. Владеть опытом проведения экспериментальных исследований в электрических цепях различного назначения.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 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	№5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	112	64	48
В том числе:			
Занятия лекционного типа	48	32	16
Занятия семинарского типа	64	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 104 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	Электрический ток. Рассматриваемые вопросы: Электродвижущая сила, разность потенциалов. Идеализированный источник ЭДС, идеализированный источник тока, реальный источник электроэнергии и его представление эквивалентными схе-мами. Электрическая цепь и ее схема, ветвь, узел, контур. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома.
2	Линейные цепи постоянного тока Рассматриваемые вопросы: Расчет эквивалентных сопротивлений. Виды соединения сопротивлений (последовательное, параллельное и смешанное соединение со-противлений). Соединение сопротивлений по схеме «звезда» и «треугольник».
3	Методы решения цепей постоянного тока. Рассматриваемые вопросы: Методы решения электротехнических задач (метод расчета схем с непосредственным применением законов Кирхгофа, метод узловых потенциалов, метод контурных токов, матричный метод).
4	Синусоидальный электрический ток. Рассматриваемые вопросы: Переменный (синусоидальный) электрический ток и основные характеризующие его величины. Изображение синусоидальных функций времени в виде комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Ком-плексный (символический) метод расчета цепей синусоидального тока. Простейшие цепи синусоидального тока (цепи переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями). Резонансные явления (резонанс напряжений, резонанс токов). Расчет сложных цепей переменного однофазного тока.
5	Трехфазные цепи. Рассматриваемые вопросы: Основные соотношения. Соединения звездой (симметричный и несимметричный режим). Соединение треугольником (симметричный и несимметричный режим).
6	Магнитные цепи. Рассматриваемые вопросы: Основные магнитные величины. Основные законы магнитных цепей. Закон Ома и законы Кирхгофа для магнитной цепи. Расчет магнитных цепей при постоянном магнитном потоке. Расчет неразветвленных магнитных цепей. Расчет разветвленных магнитных цепей (прямая задача).
7	Многополлюсники Рассматриваемые вопросы:Определение многополюсников. Основные уравнения четырёхполюсников. Схемы замещения четырёхполюсников.
8	Переходные процессы. Рассматриваемые вопросы: Причины возникновения переходных процессов и их последствия.Законы коммутации. Переходный процесс в RL Переходный процесс в RC.Апериодический переходный процесс в RLC – цепи. Колебательный переходный процесс в RLC. Предельно-апериодический переходный процесс в RLC-цепи. Расчет классическим методом переходных процессов в электрических цепях с двумя реактивными элементами.
9	Операторный метод. Рассматриваемые вопросы: Преобразование Лапласа. Изображение некоторых

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	электротехнических функций.Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Общий случай расчета переходного процесса операторным методом. Формулы разложения.
10	Некорректные задачи. Интеграл Дюамеля. Рассматриваемые вопросы: Динамическое представление токов и напряжений с помощью функций Хевисайда и Дирак. Расчет реакции цепи на напряжение произвольной формы.
11	Вращающееся магнитное поле. Вращающееся трехфазное магнитное поле. Рассматриваемые вопросы: Получение вращающегося магнитного поля.Пульсирующее магнитное поле.Способы получения вращающегося магнитного поля
12	Метод симметричных составляющих. Метод симметричных составляющих (МСС). Рассматриваемые вопросы: Основные положения метода симметричных составляющих. Сопротивления схем замещения для токов различных последовательностей.Виды несимметрии в трехфазных цепях. Расчёт методом симметричных составляющих цепи с несимметричным участком в линии.Расчёт методом симметричных составляющих цепи с симметричной нагрузкой при несимметрии питающего напряжения.
13	Несинусоидальное напряжение и токи в трехфазных сетях Рассматриваемые вопросы: Максимальные, действующие и средние значения несинусоидальных периодических ЭДС, напряжений и токов.Несинусоидальные кривые с периодической огибающей.Расчет цепей с несинусоидальными периодическими ЭДС, напряжениями и токами.Мощность в цепи несинусоидального тока.Высшие гармоники в трехфазных цепях.
14	Цепи с распределёнными параметрами. Рассматриваемые вопросы:Установившийся гармонический режим однородной линии.Бегущие волны.Режимы однородной линии при гармонических напряжениях и токах. Однородная линия без искажений. Однородная линия без потерь при гармонических напряжениях и токах.Режимы однородной линии без потерь.Переходные процессы в однородных линиях без потерь.Включение однородной линии без потерь на постоянное напряжение.Отражение и преломление волн в однородных линиях без потерь.
15	Нелинейные цепи. Рассматриваемые вопросы:Нелинейные резистивные элементы.Расчет неразветвленной магнитной цепи.Расчет разветвленной магнитной цепи.Расчет цепей с линейными и нелинейными индуктивными элементами.Нелинейные емкостные элементы.Метод эквивалентных синусоид.Резонансные явления в нелинейных цепях.Переходные процессы в нелинейных цепях
16	Электромагнитное поле. Электростатическое поле Рассматриваемые вопросы:Основные уравнения электромагнитного поля.Электрическое поле заряженной оси отрезка.Электрическое поле двух разноименно заряженных осей.Электрическое поле и емкость системы цилиндр-плоскость. Электрическое поле и емкость двухпроводной линии.Электрическое поле и емкость коаксиального кабеля. Основные уравнения электрического поля в проводящей среде.
17	Магнитное поле постоянного тока. Сила, действующая на проводник в магнитном поле. Рассматриваемые вопросы: Основные уравнения магнитного поля постоянного тока. Векторный потенциал магнитного поля.
18	Переменное электромагнитное поле. Уравнения Максвелла. Рассматриваемые вопросы: Уравнение Максвелла и теорема Умова-Пойнтинга в комплексной форме. Распространение электромагнитных волн.Поверхностный эффект.
19	Полупроводники. Рассматриваемые вопросы:Виды проводимости полупроводников.Энергетические зоны

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	полупроводника. Электропроводность полупроводников.Вольтамперные характеристики контактов металл – полупроводник.Барьерная емкостьр-n перехода.
20	Полупроводниковые диоды. Рассматриваемые вопросы:Виды полупроводниковых диодов.Выпрямиельные.Импульсные. Стабилитроны. Диоды Шоттки.Варикапы. Туннельные и обращенные диоды.
21	Биполярный транзистор. Рассматриваемые вопросы:Три схемы включения транзистора.Частотные свойства биполярного транзистора.Типы биполярных транзисторов.Технологии изготовления транзисторов.
22	Тиристоры Рассматриваемые вопросы: Физические процессы и основные параметры тиристора. Динисторы. Симисторы.
23	Полевые транзисторы. Рассматриваемые вопросы:Полевые транзисторы с управляющим p-n переходом.Полевые транзисторы с изолированным затвором.
24	Интегральные микросхемы Рассматриваемые вопросы: Основы микроэлектроники.Топология элементов интегральной инжекционной логики.Аналоговые интегральные схемы.Операционные усилители.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Экспериментальная проверка некоторых методов расчета электрических цепей В ходе лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Проверка основных методов расчета электрических цепей. Методы расчета электрических цепей.Принцип и метод наложения.Теорема об эквивалентном генераторе.
2	Цепи однофазного синусоидального тока. Последовательное соединение активного и реактивного сопротивлений. В ходе выполнения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Исследование установившихся процессов, явления резонанса и частотных характеристик в цепях синусоидального тока. Построение векторной диаграммы напряжений для последовательной цепи.
3	Цепи однофазного синусоидального тока. Параллельное соединение активного и реактивного сопротивлений. В ходе выполнения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы:Определяется комплексное сопротивление цепи по показаниям вольтметра, амперметра и ваттметра. Постороение векторной диаграммы токов для параллельного контура.
4	Исследование явление резонанса в параллельной электрической цепи (резонанс токов) В ходе проведения лабораторной работы рассматриваются следующие вопросы:Определение коэффициентов трансформации величин погрешностей трансформаторов тока.
5	Исследование электрических цепей со взаимной индуктивностью В ходе выполнения лабораторной работы рассматриваются следующие вопросы: Взаимоиндуктивное сопротивление.Расчет электрических цепей с взаимной индуктивностью. Одноименные и разноименные зажимы индуктивно-связанных катушек. Расчет электрических цепей с взаимной индуктивностью.
6	Переходные процессы в последовательных цепях В ходе выполнения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Переходные

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	режимы возможны в цепи R, L, C в зависимости от вида корней характеристического уравнения.Исследование цепи R, L. Исследование цепи R, C. Исследование цепи R, L, C.
7	Исследование трехфазной цепи, соединенной звездой. В ходе выполнения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы:Ознакомление с распределением напряжений и токов в трехфазной цепи, соединенной звездой, при равномерной и неравномерной однородной нагрузке фаз при наличии и отсутствии нулевого провода и неоднородной нагрузке. Выяснение влияния нулевого провода в четырехпроводной системе при неравномерной нагрузке фаз на фазные напряжения и токи.
8	Исследование трехфазной цепи,соединенной треугольником. В ходе выполнения лабораторной работы расматривались следующие вопросы: знакомление с распределением напряжений и токов в трехфазной цепи, соединенной треугольником, при равномерной и неравномерной однородной нагрузке фаз.
9	Четырехполюсник. В ходе выполнения лабраторной работы рассматривались следующие вопросы: Характеристические параметры четырехполюсника. Режимы работы четырехполюсника. Методы применяемые для теоретического и экспериментального определения коэффициентов.
10	Изучение магнитных цепей В ходе выполнения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Изучить устройство милливеберметра.Научиться измерять магнитный поток. Проверить влияние воздушного зазора и магнитных шунтов на магнитное сопротивление цепи.
11	Исследование длинной линии в стационарном режиме. В ходе выполнения лабораторной работы рассматриваются следующие вопросы: Исследование режима стоячих волн при гармоническом воздействии.Изучение стационарных режимов работы длинной линии (цепи с распределенными параметрами) при гармоническом воздействии.
12	Исследование длинной линии в переходном режиме В ходе выполнения лабораторной работы расматривались следующие вопросы: Осциллограмма входного импульса.Осциллограмма переходного процесса.Осциллограмма короткого замыкания на выходе.
13	Магнитное поля электромагнита постоянного тока В ходе выполнения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Построение график магнитной индукции в зависимости от расстояния до ярма на оси симметрии электромагнита.Расчет магнитного поля по закону полного тока.
14	Диод В ходе выполнения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Временные диаграммы процессов, протекающих при запирании полупроводникового диода. Зависимость барьерной емкости полупроводникового диода от величины обратного напряжения.Вольтамперная характеристика стабилитрона. Исследование динамических характеристик диодов.
15	Тиристор В ходе выполнения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Исследование прямой ветви тиристора.Исследование обратной ветви тиристора.Вольт-амперная характеристика динистора.
16	Биполярный транзистор В ходе выполнения лаборатной работы рассматривались следующие вопросы: Исследование режимов работы биполярного транзистора.Расчет степени насыщения транзистора. Снятие семейства входных характеристик при постоянно напряжении UКЭ. Снятие выходных характеристик при постоянном токе базы.
17	Полевой транзистор В ходе выполнения лабораторной работы рассматриваются следующие вопросы: Исследование

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	вольтамперных характеристик различных видов полевых транзисторов.Выходные характеристики полевого транзистора с p-n переходом. Вольтамперные характеристики полевого транзистора МОП типа со встроенным n-каналом.
18	Исследование логической интегральной микросхемы В ходе выполнения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Определение логических операций, выполняемых полупроводниковой микросхемой. Исследование входной и прямой передаточной характеристик логической полупроводниковой микросхемы. Определение мощности, потребляемой логической полупроводниковой микросхемой.
19	Основы микроэлектроники. В ходе выполнения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы:Функциональная микроэлектроника.Создание активных и пассивных элементов микросхемы.
20	Усилители напряжения. В ходе выполнения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Режимы работы усилительного каскада: А, В, АВ. Обратная связь (ОС) в усилителях, виды ОС. Принципиальная схема усилителя на биполярном транзисторе, назначение элементов схемы.
21	Усилители мощности. В ходе выполнения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Однотактный и двухтактный выходной каскады усиления. Работа схемы в режиме В .
22	Генераторы гармонических колебаний. В ходе выполнения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Условия самовозбуждения автогенераторов: баланс фаз и амплитуд. Автогенераторы LC- и RC- типа: схемы, особенности функционирования.
23	Стабилизаторы напряжения и тока. В ходе выполнения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Стабилизаторы: параметрические и компенсационные.
24	Преобразователи напряжения и частоты. В ходе выполнения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Особенности импульсных методов регулирования постоянного напряжения. Тиристорные регуляторы

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Расчет входных сопротивлений последовательно-параллельных цепей. В ходе проведения практического занятия рассматривались следующие вопросы: Последовательное, параллельное и смешанное соединение проводников.Расчет электрических цепей постоянного тока методом. эквивалентных преобразований:
2	Метод контурных токов. Метод наложения. Входные и взаимные проводимости. В ходе проведения практического занятия рассматривались следующие вопросы: Порядок расчета электрической цепи методом контурных токов и методом наложения.Определение входных и взаимных проводимостей ветвей схемы.
3	Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов. Баланс мощностей. В ходе проведения практического занятия рассматривались следующие вопросы: етод двух узлов является частным случаем метода узловых потенциалов. Решение задач в программе mathcad.
4	Расчет простейших цепей синусоидального тока. Построение простейших векторных диаграмм. В ходе проведения практичсекого занятия рассматриваются следующие вопросы: Расчет линейных

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	электрических цепей синусоидального тока. Построение треугольников напряжений, сопротивлений и мощностей для любой цепи синусоидального ток
5	Символический метод расчета цепей синусоидального тока. В ходе проведения практического занятия рассматривались следующие вопросы:Смволический метод расчета цепей синусоидального тока с применением комплексных чисел. Теорема Эйлера.
6	Резонанс напряжений. Резонанс токов В ходе проведения практического занятия рассматриваются следующие вопросы: Частотные характеристики резонансных цепей. Реактивные сопротивления и проводимости отдельных участков цепи.Построении векторных диаграмм для резонансных цепей.
7	Расчет разветвленной цепи синусоидального тока с взаимоиндукцией с построением векторной диаграммы токов и топографической диаграммы напряжений В ходе выполнения практического занятия рассматривались следующие вопросы: Расчет сложных цепей с взаимной индукцией. Расчет линейных цепей с взаимной индуктивностью при гармонических токах.
8	Расчет нелинейных цепей постоянного тока В ходе проведения практического занятия рассматриваются следующие вопросы: Графический метод анализа нелинейных цепей постоянного тока.Графический метод расчета цепей со смешанным соединением нелинейных элементов.Электрическое состояние нелинейных цепей описывается на основании законов Кирхгофа.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовиться к лекционным занятиям, изучая основную литературу по дисциплине.
2	Выполнение расчетно-графической работы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Произвести расчет электрической цепи постоянного тока по вариантам. Определить токи в ветвях электрической цепи и выполнить баланс мощностей.

1.R1=10Ом R2=10 Ом R3=20 Ом R4=5 Ом R5=10 Ом R6=15 Ом E1=250 В E2=100 В E3=220 В E4=150 В E5=150 В E6=100 В.

2. R1=10 Ом R2=10 Ом R3=20 Ом R4=20 Ом R5=40 Ом R6=25 Ом E1=200 В E2=150В E3=220В E4=150В E5=100В E6=200В.

3. R1=5 Ом R2=10 Ом R3=15 Ом R4=15 Ом R5=10 Ом R6=20 Ом E1=150 В E2=150В E3=220В E4=100В E5=100В E6=100В.

4. R1=5 Ом R2=5 Ом R3=5 Ом R4=10 Ом R5=10 Ом R6=15 Ом E1=200 В E2=150В E3=150В E4=150В E5=100В E6=150В.

5. R1=10 Ом R2=5 Ом R3=10 Ом R4=5 Ом R5=10 Ом R6=10 Ом E1=100 В E2=150В E3=100В E4=150В E5=100В E6=150В

6. R1=15 Ом R2=10 Ом R3=10 Ом R4=5 Ом R5=10 Ом R6=10 Ом E1=250 В E2=150В E3=100В E4=100В E5=100В E6=100В.

7. R1=20 Ом R2=10 Ом R3=10 Ом R4=5 Ом R5=10 Ом R6=10 Ом E1=250 В E2=150В E3=100В E4=100В E5=100В E6=150В.

8. R1=10 Ом R2=5 Ом R3=10 Ом R4=5 Ом R5=5 Ом R6=10 Ом E1=200 В E2=150В E3=200В E4=150В E5=200В E6=100В.

9. R1=10 Ом R2=10 Ом R3=10 Ом R4=15 Ом R5=10 Ом R6=20 Ом E1=200 В E2=100В E3=200В E4=100В E5=150В E6=100В.

10. R1=5 Ом R2=5 Ом R3=10 Ом R4=10 Ом R5=15 Ом R6=10 Ом E1=100 В E2=100В E3=150В E4=200В E5=100В E6=100В

Рассчитать фазные токи нагрузки, линейные токи, напряжения на фазах нагрузки, активную мощность, развиваемую генератором и потребляемую нагрузкой в трехфазной сети.

1. Uл=380 В Rл=10 Ом; Xл=3 Ом; R=20 Ом; XL=5 Ом; XC=15 Ом.

2. Uл=346 В Rл=0 Ом; Xл= 4 Ом; R=18 Ом; XL=15 Ом; XC= 5 Ом.

3. Uл=220 В Rл= 0 Ом; Xл= 6 Ом; R= 10 Ом; XL= 8 Ом; XC= 0 Ом.

4. Uл=380 В Rл= 4 Ом; Xл= 8 Ом; R=12 Ом; XL=0 Ом; XC= 6 Ом.

5. Uл=173 В Rл= 3 Ом; Xл= 0 Ом; R= 15 Ом; XL= 10 Ом; XC= 0 Ом.

6. Uл=380 В Rл= 5 Ом; Xл= 0 Ом; R= 16 Ом; XL= 0 Ом; XC= 10 Ом.

7. Uл=220 В Rл= 3 Ом; Xл= 7 Ом; R= 20 Ом; XL= 12 Ом; XC= 2 Ом.

8. Uл=346 В Rл=9 Ом; Xл= 10 Ом; R= 22 Ом; XL= 10 Ом; XC= 0 Ом.

9. Uл=173 В Rл= 12 Ом; Xл= 9 Ом; R=25 Ом; XL= 0 Ом; XC= 15 Ом.

10. Uл=220 В Rл=10 Ом; Xл= 10 Ом; R= 30 Ом; XL=20 Ом; XC= 5 Ом.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Афанасьев, А. Ю. Теоретические основы электротехники : учебное пособие / А. Ю. Афанасьев. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 208 с. — ISBN 978-5-9729-1387-9.	URL: https://e.lanbook.com/book/347750 (дата обращения: 15.06.2025). — Текст : электронный.

2	Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учебник для СПО / Г. И. Атабеков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 592 с. — ISBN 978-5-507-50131-1.	URL: https://e.lanbook.com/book/412190 (дата обращения: 15.06.2025). — Текст : электронный.
3	Бладыко, Ю. В. Сборник задач по электротехнике и электронике : учебное пособие / Ю. В. Бладыко. — 2-е изд., испр. — Минск : Вышая школа, 2013. — 478 с. — ISBN 978-985-06-2287-7.	URL: https://e.lanbook.com/book/65419 (дата обращения: 15.06.2025). —
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.	URL: https://e.lanbook.com/book/216116 (дата обращения: 15.06.2025). —
5	Марченко, А. Л. Лабораторный практикум по электротехнике и электронике в среде Multisim : учебное пособие / А. Л. Марченко, С. В. Освальд. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 448 с. — ISBN 978-5-94074-593-8.	URL: https://e.lanbook.com/book/897 (дата обращения: 15.06.2025). — Текст : электронный.
6	Чернышов, Н. Г. Общая электротехника : учебное пособие / Н. Г. Чернышов, Т. Ю. Дорохова. — Тамбов : ТГТУ, 2018. — 84 с. — ISBN 978-5-8265-1861-8.	URL: https://e.lanbook.com/book/319820 (дата обращения: 15.06.2025) — Текст : электронный.
7	Никифоров, И. К. Электронная аппаратура. Диоды и тиристоры, их особенности и применение. Оптоэлектронные приборы : учебное пособие / И. К. Никифоров. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 800 с. — ISBN 978-5-9729-1231-5.	URL: https://e.lanbook.com/book/347786 (дата обращения: 15.06.2025). — Текст : электронный.

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

5.http://scbist.com - СЦБИСТ Железнодорожный информационный портал: Фотоматериалы, новая техника, информационные материалы, вопросы и ответы.

6..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).

1. Microsoft Internet Explorer.

2. Операционная система Microsoft Windows.

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

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

1.Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования:

- мультимедийным проектором;
- интерактивной доской.

2. Комплект лабораторного и измерительного оборудования для проведения лабораторных работ (стендовое исполнение) включает в себя:

-Измерительные приборы (амперметры, вольтметры, ваттметры).

-Цифровой осциллограф.

-Функциональный генератор.

-Регулируемый источник питания.

-Трехфазный генератор.

3. Аудитории кафедры для проведения практических занятий, оснащенные следующим оборудованием:

- персональными компьютерами с предустановленным программным обеспечением и с подключением к сети

INTERNET .

4. При проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций:

ЭИОС РУТ (МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 семестре.

Экзамен в 5 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. Волынцев

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭиЛ О.Е. Пудовиков

Заведующий кафедрой ЭЭТ М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической
комиссии С.В. Володин