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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электротехника и электроника

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Технология производства и ремонта подвижного состава

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).

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 дисциплины «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:

единство электрических и магнитных явлений, математические методы их описания и обобщенные законы их расчета;

Уметь:

использовать двумерные математические модели для описания электромагнитных процессов;

Владеть:

современными информационными технологиями для описания и расчета электромагнитных явлений в технологических установках.

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	Многополюсники. Рассматриваемые вопросы: Определение многополюсников. Основные уравнения четырёхполюсников. Схемы замещения четырёхполюсников.
8	Полупроводниковые приборы. Рассматриваемые вопросы: Полупроводниковые приборы: диоды, тиристоры, транзисторы.
9	Схемы одно- и двухполупериодного выпрямления на диодах и тиристорах. Трехфазные схемы выпрямления. Рассматриваемые вопросы: Классификация полупроводников. Основные выпрямительные схемы. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы.Тиристоры. Основы микроэлектроники.
10	Дифференциальный усилитель. Операционные усилители и основные схемы включения. Рассматриваемые вопросы: Транзисторный ключ. Составной транзистор (схема Дарлингтона). Схемы источников тока и напряжения на транзисторах. Основные схемы включения операционных усилителей.
11	Биполярные транзисторы Рассматриваемые вопросы: Принцип действия, режимы работы биполярного транзистора.Статические характеристики и основные параметры биполярных транзисторов
12	Электронные усилители. Рассматриваемые вопросы: Схема замещения, параметры и классификация усилителей.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	ЛР №1 Линейные электрические цепи постоянного тока. В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются следующие вопросы: -Соединения сопротивлений в электрических цепях постоянного тока. -Исследуются основные законы в электрических цепях. -Выполняется графических анализ при выполнении лабораторной работы.
2	ЛР №2 Последовательное соединение катушки индуктивности и конденсатора в цепи переменного тока. В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются следующие вопросы: -Особенности в последовательной цепи переменного тока. -Особенности резонанса напряжений в электрической цепи переменного тока.
3	ЛР №3 Параллельное соединение катушки индуктивности и конденсатора в цепи переменного тока. В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются следующие вопросы: Особенности параллельной цепи переменного тока. -Особенности резонанса тока в электрической цепи переменного тока.
4	ЛР №4 Соединение приемников трехфазного тока по схеме «Звезда». В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются следующие вопросы: -Симметричный режим работы трехфазной цепи переменного тока по схеме "Звезда". -Несимметричный режим работы трехфазной цепи переменного тока по схеме "Звезда". -Аварийные режимы работы трехфазной цепи переменного тока по схеме "Звезда".
5	ЛР №5 Расчет постоянных формы А четырёхполюсника. Синтез схемы замещения четырёхполюсника. В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются следующие вопросы: -Синтез схемы замещения четырехполюсника. -Определение параметров Т-образного четырехполюсника.
6	ЛР №6 Переходные процессы в цепи с двумя накопителями энергии. В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются следующие вопросы: -Проверка первого и второго законов коммутации. -Переходной процесс с использованием операторного метода.
7	ЛР №7 Исследование схем одно- и двухполупериодного выпрямления на диодах. В ходе выполнения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: -Электронно-дырочный (p-n) переход при прямом и обратном напряжении. -Вольт-амперные характеристики полупроводниковых приборов. -Основные схемы выпрямления с использованием различных видов диодов.
8	ЛР №8 Исследование схем одно- и двухполупериодного выпрямления на тиристорах. В результате проведения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: -Исследование управляемого выпрямителя и регулятора переменного напряжения на тиристорах. -Построение вольт-амперных характеристик по представленным тиристорным схемам.
9	Полевые транзисторы и схемы с их использованием. В результате проведения лабораторного занятия рассматриваются следующие вопросы: Интегральный ключ на комплиментарных МДП-транзистора.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
10	Цифровые интегральные микросхемы В результате проведения лабораторного занятия рассматриваются следующие вопросы: Основной элемент транзисторно-транзисторной логики.
11	Тиристоры В результате проведения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Четырёхслойные полупроводниковые структуры. Диодные и триодные тиристоры: структура, условные обозначения, характеристика
12	Основы микроэлектроники В результате проведения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Функциональная микроэлектроника. Микропроцессорные СБИС, переход к нанотехнологиям производства ИМС, Тенденции развития

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Электрический ток.Линейные цепи постоянного тока. Расчет электрический цепей постоянного тока. В результате проведения практического занятия рассматривались следующие вопросы: -Линейные цепи постоянного тока. -Расчет электрических цепей постоянного тока.
2	Методы решения электротехнических задач. В результате проведения практического занятия рассматривались следующие вопросы: -Метод контурных токов. -Метод применения законов Кирхгофа. -Метод узловых потенциалов.
3	Расчет электрических цепеей переменного (синусоидального) тока. В результате проведения практического занятия рассматривались следующие вопросы: -Расчет электрических цепей переменного тока в классическом виде. -Расчет электрических цепей переменного тока символическим методом.
4	Расчет магнитных цепей. В результате проведения практического занятия рассматривались следующие вопросы: -Расчет магнитных цепей постоянного тока. -Расчет цепей (прямая задача). -Расчет цепей (обратная задача).
5	Расчет четырехполюсников В результате проведения практического занятия рассматривались следующие вопросы: -Основное уравнение четырехполюсника. -Расчет четырехполюсников Т-образной схемы замещения. -Расчет четырехполюсников П-образной схемы замещения.
6	Полупроводниковые приборы в электронике. В результате проведения практического занятия рассматривались следующие вопросы: -Особенности ВАХ диодов. -Особенности ВАХ тиристоров.
7	Исследование схемы транзисторного ключа, эмиттерного повторителя и составного транзистора. В результате проведения практического занятия рассматривались следующие вопросы: -Особенности ВАХ диодов. -Особенности ВАХ тиристоров.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
8	Усилительные каскады на биполярных В результате проведения практического занятия рассматриваются следующие вопросы: Биполярный транзистор и его усилительные свойства. Ключ на биполярном транзисторе

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом, литературой, самостоятельное изучение разделов дисциплины(модуля).
2	Повторение пройденного теоретического материала.
3	Решение домашних заданий по темам.
4	Изучение программного обеспечения необходимого для выполнения лабораторных работ.
5	Выполнение расчетно-графической работы.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

1.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

2.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	Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учебное пособие для вузов / Г. И. Атабеков. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 592 с. — ISBN 978-5-507-49672-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2024	URL: https://e.lanbook.com/book/399167 (дата обращения: 16.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Айрапетян, В. С. Электротехника и электроника. Электротехника : учебное пособие / В. С. Айрапетян, В. А. Райхерт. — Новосибирск : СГУГиТ, 2022. — 84 с. — ISBN 978-5-907513-21-1.	URL: https://e.lanbook.com/book/317594 (дата обращения: 19.07.2025). — Текст : электронный.
3	Скорняков, В. А. Общая электротехника и электроника : учебник для вузов / В. А.	URL: https://e.lanbook.com/book/485120

	Скорняков, В. Я. Фролов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 176 с. — ISBN 978-5-507-53385-5.	(дата обращения: 19.07.2025). — Текст : электронный.
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	Русаков, О. П. Электроника : учебное пособие / О. П. Русаков, В. Г. Шахтшнейдер. — Новосибирск : НГТУ, 2023. — 64 с. — ISBN 978-5-7782-4910-3.	URL: https://e.lanbook.com/book/404585 (дата обращения: 19.07.2025). — 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	Афанасьев, А. Ю. Теоретические основы электротехники : учебное пособие / А. Ю. Афанасьев. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 276 с. — ISBN 978-5-7579-2459-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. 2020	URL: https://e.lanbook.com/book/264827 (дата обращения: 16.10.2025). — 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.Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.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).

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

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

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.

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 ТТМиРПС М.Ю. Куликов

Заведующий кафедрой ЭЭТ М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова