

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Северо-Кавказский филиал
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

Утверждаю

Зам. директора по УР

Н.А. Андреева

«08» 09 2026 г.

Б1.О.21 Электротехника
рабочая программа дисциплины

Кафедра

Направление подготовки

Профили:

Формы обучения

Общенаучной подготовки

10.03.01 Информационная безопасность

**Безопасность компьютерных систем (по отрасли или в
сфере профессиональной деятельности)**

очная

Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения)

Вид учебной работы	ОФО	
	ЗЕ	Часов/семестр
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам):	5	180/4
Контактная работа, в том числе (по семестрам):		72/4
Лекции		36/4
Лабораторных работ		18/4
Практических занятий		18/4
Семинаров		
Самостоятельная работа		72/4
Контроль		36/4
Число курсовых работ (по семестрам)		1/4
Число зачетов (по семестрам)		
Число экзаменов (по семестрам)		1/4

Программу составил:

Доцент кафедры ОНП, к.ф.-м.н., доцент Бородин А.В.

Рабочая программа дисциплины

«Электротехника»

Разработана в соответствии с ФГОС ВО:

направления подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17 ноября 2020 г. N 1427

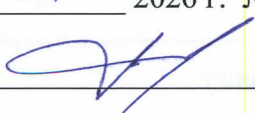
Составлена на основании учебного плана

направления 10.03.01 Информационная безопасность, профиля «Безопасность компьютерных систем», одобренного Учёным советом СКФ МТУСИ, протокол № 8 от 31.03 2026 г., и утвержденного директором СКФ МТУСИ 31.03 2026 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

Общенаучной подготовки

Протокол от «28» 04 2026 г. № 9

И.о. зав. кафедрой  Е.А.Денисов

1. Цели изучения дисциплины

Целями изучения дисциплины «Электротехника» являются:

- изучение основных понятий и законов теории электрических цепей;
- изучение методов анализа линейных и нелинейных цепей в переходном и установившемся режимах;
- изучение принципов действия и характеристик компонентов и узлов электронной аппаратуры.

2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающегося способности решать следующие профессиональные задачи в соответствии с *эксплуатационной деятельностью*.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у обучающегося следующие компетенции:

ОПК-4. Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
- Основы теории линейных электрических цепей. - Методы анализа электрических цепей в режиме постоянного тока, гармонических колебаний, при негармонических воздействиях.	
Уметь:	
- Самостоятельно решать задачи, требующие использования основных понятий и определений теории электрических цепей, с применением вычислительной техники.	
Владеть:	
- Навыками расчёта аналоговых электрических цепей с применением современных программных средств и вычислительной техники.	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

а) Предварительная подготовка обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):	
1.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия Б1.О.04
2.	Физика. Б1.О.20
б) Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:	
1.	Электроника Б1.О.22
2.	Схемотехника Б1.О.23

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 180 часа, 72 аудиторных часов)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компетенции	УМИО
Курс 2, Семестр 4					
Модуль 1. Основные понятия и законы теории электрических цепей. – (36+20=56)					
1.1	<u>Лекция 1.</u> Ток и напряжение. Электрическая цепь и электрическая схема. Цепи с сосредоточенными и распределенными параметрами. Мгновенная мощность. Идеальные и реальные пассивные элементы цепей. Идеальные и реальные источники напряжения (источники э.д.с.) и источники тока.	Лек.	4	ОПК-4	Л1.1 Л2.1
1.2	Идеальные и реальные пассивные элементы цепей. Идеальные и реальные источники напряжения (источники э.д.с.) и источники тока.	СР	2	ОПК-4	Л1.1 Л2.1
1.3	<u>Лекция 2.</u> Последовательное и параллельное соединение однотипных элементов. Основные понятия структуры электрической цепи. Законы Кирхгофа – структурные законы теории цепей. Линейные, нелинейные, параметрические цепи.	Лек.	4	ОПК-4	Л1.1 Л2.1
1.4	Законы Кирхгофа – структурные законы теории цепей. Линейные, нелинейные, параметрические цепи.	СР	2	ОПК-4	Л1.1 Л2.1
1.5	<u>Лекция 3.</u> Принцип суперпозиции и свойство инвариантности. Основные методы решения задач анализа: метод контурных токов; метод узловых потенциалов; метод эквивалентного источника.	Лек.	4	ОПК-4	Л1.1 Л2.1
1.6	Основные методы решения задач анализа: метод контурных токов; метод узловых потенциалов; метод эквивалентного источника.	СР	2	ОПК-4	Л1.1 Л2.1
1.7	<u>Лекция 4.</u> Анализ переходных процессов в электрической цепи. Классический метод расчета переходного процесса в электрической цепи.	Лек.	4	ОПК-4	Л1.1 Л2.1
1.8	Операторный метод расчета переходного процесса в электрической цепи. Спектральный метод расчета переходного процесса в электрической цепи.	СР	2	ОПК-4	Л1.1 Л2.1
1.9	<u>Лекция 5.</u> Временные и частотные характеристики электрических цепей. Переходная и импульсная характеристики электрической цепи. Входные и передаточные характеристики электрической цепи.	Лек.	4	ОПК-4	Л1.1 Л2.1
1.10	Переходная и импульсная характеристики электрической цепи. Входные и передаточные характеристики электрической цепи.	СР	2	ОПК-4	Л1.1 Л2.1
1.11	<u>Практическое занятие 1.</u> Пассивные и активные элементы. Основные понятия топологии схем. Соединение элементов.	ПЗ	2	ОПК-4	Л1.1 Л2.1
1.12	Пассивные и активные элементы. Основные понятия топологии схем. Соединение элементов.	СР	2	ОПК-4	Л1.1 Л2.1

1.13	<u>Практическое занятие 2.</u> Применение законов Кирхгофа и Ома в электрических цепях.	ПЗ	2	ОПК-4	Л1.1 Л2.1 Л3.1
1.14	Применение законов Кирхгофа и Ома в электрических цепях.	СР	2	ОПК-4	Л1.1 Л2.1
1.15	<u>Практическое занятие 3.</u> Применение метода контурных токов. Применение метода узловых напряжений.	ПЗ	4	ОПК-4	Л1.1 Л2.1 Л3.1
1.16	Метод контурных токов. Метод узловых напряжений.	СР	2	ОПК-4	Л1.1 Л2.1
1.17	<u>Лабораторная работа 1.</u> Исследование внешних характеристик реальных источников напряжения.	ЛР	4	ОПК-4	Л1.1 Л2.1 Л3.2
1.18	Исследование внешних характеристик реальных источников напряжения.	СР	2	ОПК-4	Л1.1 Л2.1 Л3.2
1.19	<u>Лабораторная работа 2.</u> Экспериментальная проверка законов Кирхгофа в резистивных цепях.	ЛР	4	ОПК-4	Л1.1 Л2.1 Л3.2
1.20	Экспериментальная проверка законов Кирхгофа в резистивных цепях.	СР	2	ОПК-4	Л1.1 Л2.1
Модуль 2. Гармонические колебания, явление резонанса, переходные процессы – (36+18+34=88)					
2.1	<u>Лекция 6.</u> Основные характеристики гармонических токов и напряжений. Описание гармонических колебаний. Векторные диаграммы гармонических колебаний. Среднее и действующее значения гармонического тока (напряжения). Представление гармонических токов и напряжений в комплексной форме. Связь комплексных амплитуд токов и напряжений на элементах.	Лек.	4	ОПК-4	Л1.1 Л2.1
2.2	Векторные диаграммы гармонических колебаний. Среднее и действующее значения гармонического тока (напряжения). Представление гармонических токов и напряжений в комплексной форме.	СР	2	ОПК-4	Л1.1 Л2.1
2.3	<u>Лекция 7.</u> Законы Кирхгофа в комплексной форме. Комплексные сопротивления и проводимости схемы.	Лек.	4	ОПК-4	Л1.1 Л2.1
2.4	Законы Кирхгофа в комплексной форме. Комплексные сопротивления и проводимости схемы.	СР	2	ОПК-4	Л1.1 Л2.1
2.5	<u>Лекция 8.</u> Методы решения задач анализа для цепей с гармоническими токами. Мгновенная и активная мощности, коэффициент мощности. Реактивная, полная и комплексная мощности. Коэффициент мощности и добротности. Условие передачи в нагрузку максимальной активной мощности, режим согласования.	Лек.	4	ОПК-4	Л1.1 Л2.1
2.6	Методы решения задач анализа для цепей с гармоническими токами. Мгновенная и активная мощности, коэффициент мощности. Реактивная, полная и комплексная мощности.	СР	2	ОПК-4	Л1.1 Л2.1
2.7	<u>Лекция 9.</u> Трехфазные цепи. Способы включения	Лек.	4	ОПК-4	Л1.1

	трехфазных приемников электрической энергии, фазные и линейные напряжения и токи. Симметричные режимы работы трехфазной цепи. Мощность в трехфазных системах электрических цепей. Трехфазные цепи при несимметричных нагрузках. Резонанс в последовательном колебательном контуре. Частотные характеристики последовательного колебательного контура. Энергетические соотношения. Резонанс в параллельном колебательном контуре.				Л2.1
2.8	Комплексная передаточная характеристика. Амплитудно-частотная х-ка четырехполюсника. Фазо-частотная характеристика четырехполюсника.	СР	2	ОПК-4	Л1.1 Л2.1
2.9	<u>Практическое занятие 4.</u> Установившийся синусоидальный режим в RL-цепях.	ПЗ	2	ОПК-4	Л1.1 Л2.1 Л3.1
2.10	Установившийся синусоидальный режим в RL-цепях.	СР	2	ОПК-4	Л1.1 Л2.1
2.11	<u>Практическое занятие 5.</u> Установившийся синусоидальный режим в RC-цепях.	ПЗ	4	ОПК-4	Л1.1 Л2.1 Л3.1
2.12	Установившийся синусоидальный режим в RC-цепях.	СР	2	ОПК-4	Л1.1 Л2.1
2.13	<u>Практическое занятие 6.</u> Векторные диаграммы для RLC-цепей.	ПЗ	4	ОПК-4	Л1.1 Л2.1 Л3.1
2.14	Векторные диаграммы для RLC-цепей.	СР	2	ОПК-4	Л1.1 Л2.1
2.15	<u>Лабораторная работа 3.</u> Исследование RLC-цепи на постоянной частоте.	ЛР	4	ОПК-4	Л1.1 Л2.1 Л3.2
2.16	Исследование последовательных RL-цепей при гармоническом воздействии.	СР	2	ОПК-4	Л1.1 Л2.1
2.17	<u>Лабораторная работа 4.</u> Исследование входных и передаточных характеристик простейших электрических цепей.	ЛР	4	ОПК-4	Л1.1 Л2.1 Л3.2
2.18	Исследование последовательных RL- и RC-цепей при гармоническом воздействии. Исследование характеристик четырехполюсников.	СР	2	ОПК-4	Л1.1 Л2.1
2.19	<u>Лабораторная работа 5.</u> Исследование переходных процессов в электрических цепях второго порядка.	ЛР	2	ОПК-4	Л1.1 Л2.1 Л3.2
2.20	Выполнение курсовой работы.	СР	34	ОПК-4	Л1.1 Л3.3
	Экзамен		36	ОПК-4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
Итого – 180 часов					

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Рекомендуемая литература				
5.1.1. Основная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л1.1	Бакалов В.П., Крук Б.И.	Теория электрических цепей. Учебное пособие.	Москва: Горячая линия - Телеком, 2023 г. 544 стр.	Э1
5.1.2 Дополнительная литература				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л2.1	Смирнов Н. И., Фриск В. В.	Теория электрических цепей. Учебник для вузов.	Москва: Горячая линия - Телеком, 2021 г. 492 стр.	Э2
5.1.3 Учебно-методическое обеспечение				
Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол.
Л3.1	Бородин А.В.	Методическое пособие по проведению практических занятий по дисциплине «Электротехника».	СКФ МТУСИ: Ростов н/Д, 2024	Э3
Л3.2	Бородин А.В.	Методическое пособие для проведения лабораторных работ по дисциплине «Электротехника».	СКФ МТУСИ: Ростов н/Д, 2024	Э4
Л3.3	Бородин А.В.	Методические указания по выполнению курсовой работы «Расчет линейных электрических цепей» по дисциплине «Электротехника».	СКФ МТУСИ: Ростов н/Д, 2024	Э5
5.2 Электронные образовательные ресурсы				
Э1	https://elib.mtuci.ru/view.php?book_id=3802			
Э2	https://elib.mtuci.ru/view.php?book_id=4388			
Э3	https://elib.mtuci.ru/view.php?book_id=169959			
Э4	https://elib.mtuci.ru/view.php?book_id=170045			
Э5	https://elib.mtuci.ru/view.php?book_id=170043			
5.3 Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных				
5.3.1	Консультант Плюс – https://www.consultant.ru/			
5.3.2	Гарант – https://www.garant.ru/			
5.3.3	Научная электронная библиотека – https://www.elibrary.ru/			
5.3.4	Профессиональная база данных: Федеральный портал «Российское образование»: [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.edu.ru/ (открытый доступ)			
5.4 Программное обеспечение				
СКФ МТУСИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:				
П.1	Kaspersky Endpoint Security			
П.2	ОС Microsoft Windows			
П.3	ОС Linux			

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1 МТО лекционных занятий	
1	Лекционная аудитория, оснащенная проектором, ПК (ноутбуком), экраном.
6.2 МТО лабораторных работ и практических занятий	
1.	Лаборатория «Основ теории цепей и линий связи» с учебными лабораторными установками «Теория электрических цепей» СПб государственного университета телекоммуникаций, 2012 и миниатюрной электротехнической лабораторией МЭЛ-2 Московского государственного института радиоэлектроники, электроники и автоматизации (технического университета) 2011.
2.	Учебные аудитории, оборудованные компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СКФ МТУСИ
6.3 МТО текущего контроля, экзаменов	
1	Учебные аудитории, оборудованные компьютерной техникой с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет.
6.4 МТО самостоятельной работы обучающихся	
1	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СКФ МТУСИ

7. Оценочные материалы

Оценочные материалы и перечень видов оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

8. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.
--

9. Особенности реализации дисциплины (модуля) при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания.

Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала

(понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме.

При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

10. Дополнения и изменения в Рабочей программе

Лист актуализации рабочей программы дисциплины «Б1.О.21 Электротехника» для использования в 20___/20___ учебном году

Утверждаю

Зам. директора по УР _____
«___» _____ 20__ г.

Направление: 10.03.01 Информационная безопасность

Профиль: Безопасность компьютерных систем (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)

Форма обучения: очная

(Возможны следующие варианты):

а) Рабочая программа действует без изменений.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)
- 3)

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«___» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ОНП

Протокол № _____ от «___» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1.1 Шкала оценивания компетенций

Шкала оценивания компетенций		
Оценка	Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
«Отлично»	Высокий уровень	Обучающийся показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание основного и дополнительного учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; усвоил основную и знаком с дополнительной рекомендованной литературой; может объяснить взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.
«Хорошо»	Повышенный уровень	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний в пределах основного учебного материала, без существенных ошибок выполняет предусмотренные в программе задания; усвоил основную литературу, рекомендованную в программе; способен объяснить взаимосвязь основных понятий дисциплины при дополнительных вопросах преподавателя. Допускает не существенные погрешности в ответах, устраняет их без помощи преподавателя.
«Удовлетворительно»	Пороговый уровень	Обучающийся показывает знания основного учебного материала в минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы; справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой, допуская при этом большое количество не принципиальных ошибок; знаком с основной литературой, рекомендованной программой. Допускает существенные погрешности в ответах, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
«Неудовлетворительно»	Минимальный уровень не достигнут	Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не знаком с рекомендованной литературой, не может исправить допущенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить

		обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	--	---

1.2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

Показатели компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-4		
Знать:		
- Основы теории линейных электрических цепей.	Контрольная работа 1	Модуль 1 0÷20 «Неудовлетворительно» - 0-7 «Удовлетворительно» - 8–11 «Хорошо» - 12–16 «Отлично» - 17–20
- Методы анализа электрических цепей в режиме постоянного тока, гармонических колебаний, при негармонических воздействиях.	Контрольная работа 2	Модуль 2 0÷20 «Неудовлетворительно» - 0-7 «Удовлетворительно» - 8–11 «Хорошо» - 12–16 «Отлично» - 17–20
Уметь:		
- Самостоятельно решать задачи, требующие использования основных понятий и определений теории электрических цепей, с применением вычислительной техники	Практическое занятие 1-3	Модуль 1 0÷6 за каждое ПЗ «Неудовлетворительно» - 0-2 «Удовлетворительно» - 3-4 «Хорошо» - 5 «Отлично» - 6
	Практическое занятие 2	Модуль 1 0÷6 «Неудовлетворительно» - 0-2 «Удовлетворительно» - 3-4 «Хорошо» - 5 «Отлично» - 6
	Практическое занятие 3	Модуль 1 0÷6 «Неудовлетворительно» - 0-2 «Удовлетворительно» - 3-4 «Хорошо» - 5 «Отлично» - 6
	Практическое занятие 4-6	Модуль 1 0÷5 за каждое ПЗ «Неудовлетворительно» - 0-2 «Удовлетворительно» - 3 «Хорошо» - 4 «Отлично» - 5
Владеть:		

- Навыками расчёта аналоговых электрических цепей с применением современных программных средств и вычислительной техники.	Лабораторная работа 1	Модуль 1 0÷6 за каждую ЛР «Неудовлетворительно» - 0-2 «Удовлетворительно» - 3-4 «Хорошо» - 5 «Отлично» - 6
	Лабораторная работа 3	Модуль 2 0÷5 за каждую ЛР «Неудовлетворительно» - 0-2 «Удовлетворительно» - 3 «Хорошо» - 4 «Отлично» - 5
	Экзамен	0–100 «Неудовлетворительно» - 0–40 «Удовлетворительно» - 41–60 «Хорошо» - 61–80 «Отлично» - 81–100

1.3 Оценочные материалы: типовые контрольные задания, иные материалы

1.3.1 Оценочные материалы текущего контроля для очной формы обучения

Модуль 1 (50 баллов):

Модуль содержит 5 лекционных занятия, 3 практических занятия и 2 лабораторных работы. Знание лекционного материала оценивается с помощью контрольной работы, максимальное количество баллов за контрольную работу составляет 20. За практические занятия обучающийся получает максимум 18 баллов, за лабораторные работы обучающийся получает максимум 12 баллов. Общее максимальное количество баллов за модуль 1 составляет 50.

Контрольная работа 1 (ОПК-4).

Вопросы для контрольной работы:

1. Ток и напряжение.
2. Электрическая цепь и электрическая схема. Основные понятия структуры электрической цепи.
3. Цепи с сосредоточенными и распределенными параметрами.
4. Мгновенная мощность.
5. Идеальные и реальные пассивные элементы цепей.
6. Идеальные и реальные источники напряжения (источники э.д.с.) и источники тока.
7. Последовательное и параллельное соединение однотипных элементов.
8. Законы Кирхгофа – структурные законы теории цепей.
9. Линейные, нелинейные, параметрические цепи.
10. Принцип суперпозиции и свойство инвариантности.
11. Основные методы решения задач анализа: метод контурных токов; метод узловых потенциалов; метод эквивалентного источника.
12. Анализ переходных процессов в электрической цепи. Классический метод расчета переходного процесса в электрической цепи.
13. Временные и частотные характеристики электрических цепей.

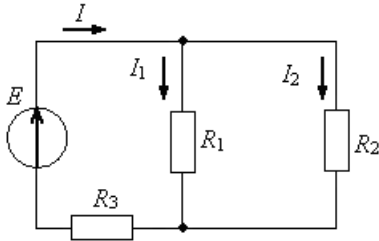
14. Переходная и импульсная характеристики электрической цепи.
15. Входные и передаточные характеристики электрической цепи.

Практическое занятие №1. Пассивные и активные элементы. Основные понятия топологии схем. Соединение элементов (ОПК-4).

Контрольные вопросы и задания по ПЗ 1:

Задача.

Задана схема:



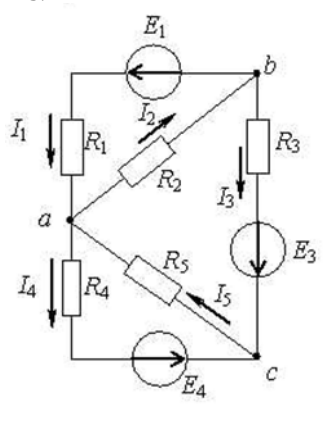
Определите ток I_1 , если $R_1 = 5 \text{ Ом}$, $R_2 = 10 \text{ Ом}$, $R_3 = 10 \text{ Ом}$, $I_2 = 5 \text{ А}$.

Практическое занятие №2. Применение законов Кирхгофа и Ома в электрических цепях. (ОПК-4).

Контрольные вопросы и задания по ПЗ 2:

Задача.

Составьте уравнение по второму закону Кирхгофа для контура, содержащего ветви R_1 , R_3 , R_4 .



Практическое занятие №3. Применение метода контурных токов. Применение метода узловых напряжений (ОПК-4).

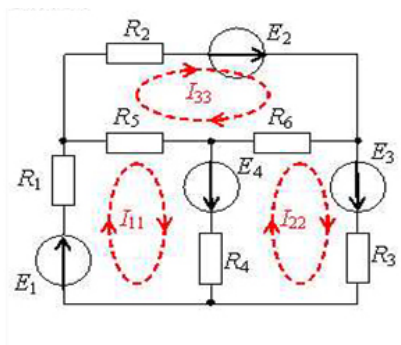
Контрольные вопросы и задания по ПЗ 3:

Задача.

Для контура с током I_{22} составьте уравнение по методу контурных токов.

Задача.

С помощью метода эквивалентного генератора определите напряжение U_{abxx} .



Лабораторная работа №1. Исследование внешних характеристик реальных источников напряжения. (ОПК-4).

Контрольные вопросы и задания по ЛР1:

1. Построить нагрузочные характеристики $U = f(I)$ и $U = f(R)$ для каждого из исследуемых источников.
2. Определить значения нагрузочных сопротивлений, при которых каждый источник является практически: идеальным источником напряжения, идеальным источником тока.
3. Найти параметры элементов последовательной (e , R_i) и параллельной (j , G_i) схем замещения исследуемых источников.

Лабораторная работа №2. Экспериментальная проверка законов Кирхгофа в резистивных цепях. (ОПК-4).

Контрольные вопросы и задания по ЛР2:

1. Первый закон Кирхгофа (баланс токов).
2. Второй закон Кирхгофа (баланс напряжений).
3. Мощность источников в цепи.
4. Потребляемая мощность.
5. Проверка баланса мощностей. Расчет погрешности.

Модуль 2 (50 баллов):

Модуль содержит 4 лекционных занятия, 3 практических занятия и 3 лабораторные работы. Знание лекционного материала оценивается с помощью контрольной работы, максимальное количество баллов за контрольную работу составляет 20. За практические занятия обучающийся получает максимум 15 баллов, за лабораторные работы обучающийся получает максимум 15 баллов. Общее максимальное количество баллов за модуль 2 составляет 50.

Контрольная работа 2 (ОПК-4).

Вопросы для контрольной работы:

1. Основные характеристики гармонических токов и напряжений.
2. Описание гармонических колебаний.
3. Векторные диаграммы гармонических колебаний.
4. Среднее и действующее значения гармонического тока (напряжения).
5. Представление гармонических токов и напряжений в комплексной форме.

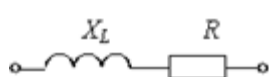
6. Связь комплексных амплитуд токов и напряжений на элементах.
7. Законы Кирхгофа в комплексной форме.
8. Комплексные сопротивления и проводимости схемы.
9. Методы решения задач анализа для цепей с гармоническими токами.
10. Мгновенная и активная мощности, коэффициент мощности. Реактивная, полная и комплексная мощности.
11. Коэффициент мощности и добротности.
12. Трехфазные цепи. Способы включения трехфазных приемников электрической энергии, фазные и линейные напряжения и токи. Симметричные режимы работы трехфазной цепи.
13. Мощность в трехфазных системах электрических цепей. Трехфазные цепи при несимметричных нагрузках.
14. Резонанс в последовательном колебательном контуре.
15. Частотные характеристики последовательного колебательного контура.
16. Резонанс в параллельном колебательном контуре.

Практическое занятие №4. Установившийся синусоидальный режим в RL-цепях. (ОПК-4).

Контрольные вопросы и задания по ПЗ 4:

Задача.

Определите полное сопротивление Z , если индуктивное сопротивление приведенной цепи $X_L = 30$ Ом и угол сдвига фаз между приложенным напряжением и током $\varphi = 37^\circ$.

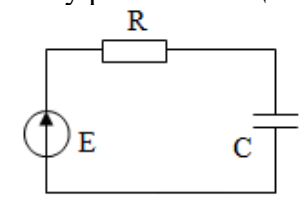


Практическое занятие №5. Установившийся синусоидальный режим в RC-цепях (ОПК-4).

Контрольные вопросы и задания по ПЗ 5:

Задача.

Чему равен ток в цепи при $f = 0$?

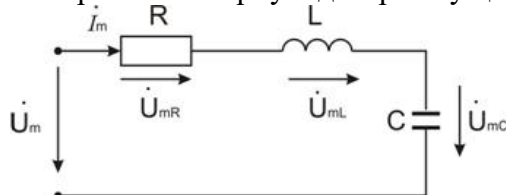


Практическое занятие №6. Векторные диаграммы для RLC-цепей (ОПК-4).

Контрольные вопросы и задания по ПЗ 6:

Задача.

Построить векторную диаграмму цепи



Лабораторная работа №3. Исследование RLC-цепи на постоянной частоте (ОПК-4).

Контрольные вопросы и задания по ЛР3:

1. Какие колебания называются гармоническими?
2. Какие электрические величины называются мгновенными?

3. Что такое действующее значение переменного тока или напряжения?
4. Что называется фазой и начальной фазой гармонического колебания?
5. Какое число называется комплексным?
6. Какие существуют формы записи комплексного числа?
7. Как определить модуль и аргумент комплексного числа?
8. Как складываются, вычитаются, умножаются и делятся комплексные числа?
9. Что такое сдвиг фаз и что он характеризует?
10. Какой угол сдвига фаз между напряжением и током в активном сопротивлении?
11. Какой угол сдвига фаз между напряжением и током в индуктивности и емкости?
12. Как рассчитать теоретически и определить экспериментально сдвиг фаз между напряжением и током?
13. Запишите в комплексной форме закон Ома для участка цепи, содержащего источник напряжения, активное сопротивление, индуктивность и емкость?

Лабораторная работа №4. Исследование входных и передаточных характеристик простейших электрических цепей (ОПК-4).

Контрольные вопросы и задания по ЛР4:

1. Входная амплитудно-частотная характеристика цепи.
2. Входная фазо-частотная характеристика цепи.
3. Передаточная АЧХ цепи.
4. Передаточная ФЧХ цепи.
5. Рассчитать для данной схемы граничную частоту, при которой реактивная составляющая входного сопротивления цепи равна по модулю резистивной составляющей.

Лабораторная работа №5. Исследование переходных процессов в электрических цепях второго порядка (ОПК-4).

Контрольные вопросы и задания по ЛР5:

1. Какие процессы бывают в электрических цепях?
2. Объясните физический смысл переходных процессов.
3. В каких электрических цепях возникают переходные процессы?
4. Условия возникновения переходного процесса.
5. Что такое коммутация?
6. Законы коммутации.
7. Поясните понятия переходного, свободного, установившегося и принужденного режимов.
8. Почему в цепях, не содержащих реактивных элементов, не возникают переходные процессы?
9. Что такое начальные условия электрической цепи, используемые при расчете
10. Чем отличаются зависимые начальные условия от независимых начальных условий?

1.3.2 Модуль «Курсовая работа» (100 баллов) (ОПК-4):

Тема курсовой работы:

Электротехника. Расчет линейных электрических цепей.

Для выполнения курсовой работы обучающиеся получают в библиотеке или скачивают с методического раздела сайта СКФ МТУСИ методическое пособие:

1. Бородин А.В. Электротехника. Расчет линейных электрических цепей. Методические указания по выполнению курсовой работы для обучающихся направления

подготовки 10.03.01 ИБ 2024 г.

Курсовая работа выполняется в процессе освоения компетенции ОПК-4, и её итоговая оценка характеризует промежуточный этап её освоения.

Критерии оценки курсового проекта приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Критерии оценки курсовой работы

№п/п	Оцениваемые параметры	Оценка в баллах
1.	Выполнение задания на курсовое проектирование:	
	- Задание выполнено в полном объеме, каждый рассматриваемый вопрос раскрыт полностью.	26-40
	- Задание выполнено в полном объеме, один или несколько рассматриваемых вопросов раскрыты неполно.	11-25
	- Один или несколько пунктов задания не выполнены или выполнены не в полном объеме	0-10
2.	Оформление результатов работы	
	- курсовая работа оформлена в полном соответствии с ЕСКД;	21-30
	- курсовая работа оформлена с незначительными отклонениями от ЕСКД;	11-20
	- оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД.	0-10
3.	Качество ответов на вопросы:	
	- ответы полные, аргументированные на все вопросы;	21-30
	- ответы в основном правильные на все вопросы, если делает ошибки, но исправляет их самостоятельно после задания дополнительных вопросов;	11-20
	- не может четко ответить на вопросы, делает ошибки, не исправляет их даже после наводящих вопросов.	0-10

Обучающийся, набравший минимум баллов по одному из пунктов 1 – 3, получает по курсовому проекту оценку «неудовлетворительно». Обучающийся, набравший от 41 до 60 баллов, получает оценку «удовлетворительно», от 61 до 80 баллов, получает оценку «хорошо», от 81 до 100 баллов – оценку «отлично».

1.3.3 Вопросы и задания, выносимые на экзамен по дисциплине «Электротехника» (ОПК-4) (промежуточная аттестация):

1. Электрическая цепь и электрическая схема. Основные понятия структуры электрической цепи.
2. Цепи с сосредоточенными и распределенными параметрами.
3. Ток и напряжение.
4. Мгновенная мощность.
5. Идеальные и реальные пассивные элементы цепей.
6. Идеальные и реальные источники напряжения (источники э.д.с.) и источники тока.
7. Последовательное и параллельное соединение однотипных элементов.
8. Законы Кирхгофа – структурные законы теории цепей.
9. Линейные, нелинейные, параметрические цепи.
10. Принцип суперпозиции и свойство инвариантности.
11. Основные методы решения задач анализа: метод контурных токов; метод узловых потенциалов; метод эквивалентного источника.
12. Анализ переходных процессов в электрической цепи. Классический метод расчета

- переходного процесса в электрической цепи.
13. Временные и частотные характеристики электрических цепей.
 14. Переходная и импульсная характеристики электрической цепи.
 15. Входные и передаточные характеристики электрической цепи.
 16. Основные характеристики гармонических токов и напряжений.
 17. Описание гармонических колебаний.
 18. Векторные диаграммы гармонических колебаний.
 19. Среднее и действующее значения гармонического тока (напряжения).
 20. Представление гармонических токов и напряжений в комплексной форме.
 21. Связь комплексных амплитуд токов и напряжений на элементах.
 22. Законы Кирхгофа в комплексной форме.
 23. Комплексные сопротивления и проводимости схемы.
 24. Методы решения задач анализа для цепей с гармоническими токами.
 25. Мгновенная и активная мощности, коэффициент мощности. Реактивная, полная и комплексная мощности.
 26. Коэффициент мощности и добротности.
 27. Трехфазные цепи. Способы включения трехфазных приемников электрической энергии, фазные и линейные напряжения и токи. Симметричные режимы работы трехфазной цепи.
 28. Мощность в трехфазных системах электрических цепей. Трехфазные цепи при несимметричных нагрузках.
 29. Резонанс в последовательном колебательном контуре.
 30. Частотные характеристики последовательного колебательного контура.
 31. Резонанс в параллельном колебательном контуре.

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Порядок и методика проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль по каждому модулю – в форме написания контрольной работы для оценки теоретических знаний;
- текущий контроль по каждому модулю – по практическим занятиям, выполнению защите лабораторных работ для оценки практических навыков;
- текущий контроль по модулю «Курсовая работа» - выполнение и контроль выполнения курсовой работы
- промежуточная аттестация по дисциплине – в защиты курсовой работы и экзамена по дисциплине.

По завершении изучения каждого модуля обучающимся предлагается выполнить контрольную работу для проверки теоретических знаний. Таким образом, после лекционного курса каждого модуля формируется оценка за теоретические знания.

Текущий контроль успеваемости в форме защиты лабораторных работ проводится в два этапа:

- 1-й этап: допуск к выполнению лабораторной работы – проводится в форме письменной «летучки» (5-10 мин) с целью контроля знаний обучающихся теоретической части лабораторной работы и готовности к выполнению практических исследований на аппаратуре;
- 2-й этап выполняется по окончании каждой лабораторной работы в форме индивидуального собеседования по выполненным исследованиям или расчетам. Проводится с

целью контроля закрепления теоретической части материала и степени отработки обучающийся от практических навыков исследования.

Для контроля качества освоения учебного материала на практических занятиях обучающимся в конце каждого занятия предлагается выполнить контрольные задания. Результаты выполнения оформляются в виде письменного отчета, который включает в себя основные понятия и формулы рассматриваемой темы, а также решенные примеры.

С целью повышения качества обучения за счет побуждения обучающихся к активной текущей учебной работе, четкого и оперативного контроля всего хода учебного процесса, снижения роли случайных и субъективных факторов при оценивании учебной деятельности обучающихся в образовательном процессе реализована модульно-рейтинговая система.

Правила ее использования прописаны в «Положении об МРС».

Набранные обучающимся баллы могут быть переведены в оценку:

- «неудовлетворительно» - от 0% до <40% от максимального количества баллов;
- «удовлетворительно» - от 41% до < 60% максимального количества баллов;
- «хорошо» - от 61% до < 80% максимального количества баллов;
- «отлично» - от 81% до 100% максимального количества баллов.

Для получения зачета обучающемуся достаточно набрать от 41 и более баллов.

Соотношения максимального количества баллов, полученных обучающимся по блокам модулей, показаны в Таблице 2.

Таблица 2 - Распределение баллов по блокам модулей дисциплины «Электротехника»

Модуль	Всего баллов (Максимальное значение)	Теоретический блок	Практический блок (Распределение баллов по занятиям)
Модуль 1	50	20	30=18+12
Модуль 2	50	20	30=15+15
Модуль Курсовая работа	100	30	70=40+30
Экзамен	100		100

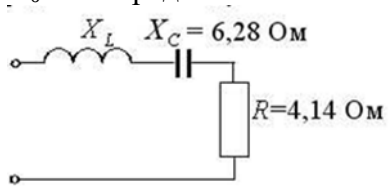
Теоретический блок оценивается по результатам тестовых заданий. Практический блок оценивается на практических занятиях и по результатам выполнения и защиты лабораторных работ.

Для получения по дисциплине итоговой оценки «удовлетворительно» необходимо набрать 41-60, «хорошо» –61-80% и «отлично» –81-100 от общей суммы баллов (см. табл. 1), если обучающийся набрал от 0 до 40 баллов, он получает «неудовлетворительно». Это соотношение между набранными баллами и оценками должно выполняться при всех видах контроля и анализе текущей успеваемости студента.

3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Экзамен проводится по расписанию промежуточной аттестации в устном виде по экзаменационным билетам. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачетную книжку обучающегося.

Образец экзаменационного билета

	Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики»	Утверждаю И.о. зав. кафедрой «ОНП» _____ Е.А.Денисов. «___» _____ 20__ г.
Направление подготовки: 10.03.01 Информационная безопасность Курс: 2 Экзамен Дисциплина: <i>Электротехника</i>		
Билет № 1 1. Характеристики элементов цепи в синусоидальном режиме. Емкостный элемент. 2. Последовательное и параллельное соединение резистивных элементов. 3. Определите величину индуктивности L, если резонанс напряжения возникает на частоте $\omega_0 = 314$ рад/с.  Доцент кафедры ОНП _____ Бородин А.В. «___» _____ 2025г.		

Один комплект отпечатанных экзаменационных билетов, подписанных преподавателем кафедры и утвержденных заведующим кафедрой хранится у заведующего кафедрой, другой комплект – у преподавателя, ведущего дисциплину.

4. Тестовые задания по дисциплине «Электротехника»

Тестовые задания позволяют оценить уровень сформированности компетенции **ОПК-4 (Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности)**.

Задания распределены по блокам в соответствии с уровнем сложности. Каждый блок содержит номер задания, и текст задания.

Базовый уровень содержит примерно 50 % заданий.

Он формируется из заданий с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных или воспроизведения фактического материала (терминология, факты, классификация, параметры и др.);

Повышенный уровень в среднем составляет 35 % заданий.

В нем используются задания на сопоставление, сравнение, установление последовательности;

Высокий уровень в среднем составляют – 15 % заданий.

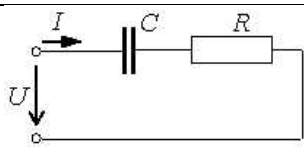
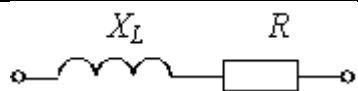
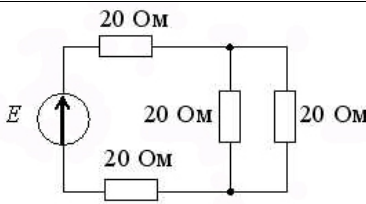
В задании используются: решения нетиповых задач, алгоритмы, доказательства, задания с развернутым ответом – определения, перечисление, изображение схемы, структуры и др.

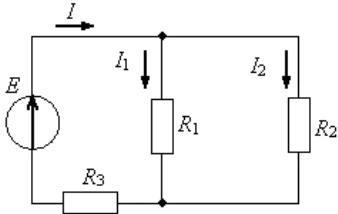
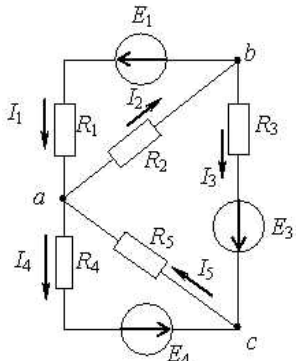
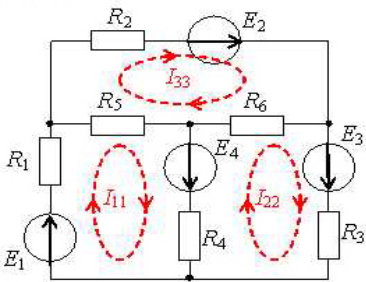
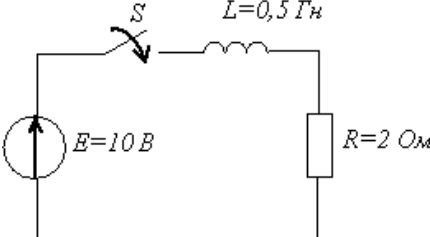
Количество заданий равно 20.

Один комплект тестовых вопросов с указанием правильных ответов хранится у заведующего кафедрой, другой комплект – у преподавателя, ведущего дисциплину.

БЛОК А (базовый уровень) – Задание комбинированного типа с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных

Инструкция по тестам Блока А: Прочитайте текст и выберите один или несколько правильных ответов

№ задания	Дисциплина	Тексты заданий
1	Дисциплина: Б1.О.21 Электротехника	 С уменьшением частоты f при неизменном действующем значении приложенного напряжения U действующее значение тока I ... 1. Уменьшается 2. Остаётся неизменным 3. Достигает минимума, а затем увеличивается 4. Увеличивается
2	Дисциплина: Б1.О.21 Электротехника	 Полное сопротивление Z при $X_L = 120 \text{ Ом}$ и $R = 160 \text{ Ом}$ составляет... 1. 40 2. 106 3. 200 4. 280
3	Дисциплина: Б1.О.21 Электротехника	 Эквивалентное сопротивление цепи относительно источника ЭДС составит

		1. 5 Ом 2. 10 Ом 3. 80 Ом 4. 50 Ом
4	Дисциплина: Б1.О.21 Электротехника	 Если $R_1 = 5 \text{ Ом}$, $R_2 = 10 \text{ Ом}$, $R_3 = 10 \text{ Ом}$, $I_2 = 5 \text{ А}$, то ток I_1 равен 1. 5 А 2. 15 А 3. 20 А 4. 10 А
5	Дисциплина: Б1.О.21 Электротехника	 Для контура, содержащего ветви R_1, R_3, R_4, уравнение по второму закону Кирхгофа имеет вид: 1. $I_1 R_1 - I_3 R_3 + I_4 R_4 = E_1 - E_3 + E_4$ 2. $I_1 R_1 + I_3 R_3 + I_4 R_4 = E_1 + E_3 + E_4$ 3. $I_1 R_1 - I_3 R_3 + I_4 R_4 = E_1 + E_3 + E_4$ 4. $I_1 R_1 + I_3 R_3 + I_4 R_4 = E_1 - E_3 + E_4$
6	Дисциплина: Б1.О.21 Электротехника	 Для контура с током I_{22} уравнение по методу контурных токов имеет вид... 1. $I_{11} R_4 + I_{22} (R_3 + R_4 + R_6) + I_{33} R_6 = E_3 + E_4$ 2. $-I_{11} R_4 + I_{22} (R_3 + R_4 + R_6) - I_{33} R_6 = E_3 - E_4$ 3. $I_{11} R_4 - I_{22} (R_3 + R_4 + R_6) + I_{33} R_6 = E_3 - E_4$ 4. $-I_{11} R_4 + I_{22} (R_3 + R_4 + R_6) - I_{33} R_6 = E_3 + E_4$
7	Дисциплина: Б1.О.21 Электротехника	 Установившееся значение тока после замыкания выключателя составит ...

		1) 20 А 2) 5 А 3) 4 А 4) 0,2 А
8	Дисциплина: Б1.О.21 Электротехника	Электродвижущая сила равна: 1) линейному интегралу напряженности магнитного поля вдоль рассматриваемого контура 2) работе, затрачиваемой на перемещение единицы заряда из одной точки поля в другую 3) отношению силы, действующей на заряженную частицу, к её заряду 4) отношению силы, действующей на электрически заряженную частицу, к произведению заряда и скорости частицы
9	Дисциплина: Б1.О.21 Электротехника	Идеальный источник напряжения – это источник электрической энергии... 1) сила тока, в котором зависит от величины напряжения на нем 2) напряжение на выводах которого зависит от электрического тока в нем 3) напряжение на выводах которого не зависит от электрического тока в нем 4) сила тока, в котором не зависит от величины напряжения на нем
10	Дисциплина: Б1.О.21 Электротехника	Сила тока в электрической цепи прямо пропорциональна ЭДС и обратно пропорциональна полному электрическому сопротивлению цепи – это... 1) Закон Ома 2) 1-й закон Кирхгофа 3) 2-й закон Кирхгофа 4) Закон Джоуля-Ленца

БЛОК Б (повышенный уровень) – Задание закрытого типа на установление соответствия

Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие

№ задания	Дисциплина	Тексты заданий
11	Дисциплина: Б1.О.21 Электротехника	Если на входе пассивного двухполюсника 1. $u(t) = 40 \sin(\omega t + 105^\circ)$ В, $i(t) = 0,1 \sin(\omega t + 15^\circ)$ А 2. $u(t) = 40 \sin(\omega t + 15^\circ)$ В, $i(t) = 0,1 \sin(\omega t + 105^\circ)$ А 3. $u(t) = 40 \sin(\omega t + 45^\circ)$ В, $i(t) = 0,1 \sin(\omega t + 45^\circ)$ А, то входное сопротивление двухполюсника имеет: А) активный характер Б) индуктивный характер В) емкостный характер
12	Дисциплина: Б1.О.21 Электротехника	Сопоставьте свойства с формулами. Свойства: 1. проводимость 2. Сопротивление 3. Мощность определяются формулами: А. $p = ui$ Б. $G = i/u$ В. $R = u/i$
13	Дисциплина: Б1.О.21 Электротехника	Сопоставьте термин с формулой, его описывающей 1. Уравнение резистивного элемента 2. Уравнение индуктивного элемента 3. Уравнение емкостного элемента А. $i = Cdu/dt$ Б. $u = Ldi/dt$ В. $I = u/R$

14	Дисциплина: Б1.О.21 Электротехника	1. Идеальный источник напряжения 2. Реальный источник напряжения 3. Идеальный источник тока - это источник электромагнитной энергии, ... А) напряжение на выводах которого зависит от электрического тока в нем Б) сила тока, в котором не зависит от величины напряжения на нем В) напряжение на выводах которого не зависит от электрического тока в нем
15	Дисциплина: Б1.О.21 Электротехника	При увеличении частоты гармонического тока 1. индуктивное сопротивление 2. активное сопротивление 3. емкостное сопротивление А) не изменяется Б) увеличивается В) уменьшается
16	Дисциплина: Б1.О.21 Электротехника	Если напряжение и полное сопротивление равны, 1. $\underline{U} = 100\text{В}, \underline{Z} = 100e^{-j53^\circ} \text{ Ом}$ 2. $\underline{U} = 100\text{В}, \underline{Z} = 100e^{-j37^\circ} \text{ Ом}$ 3. $\underline{U} = 100\text{В}, \underline{Z} = 100e^{j37^\circ} \text{ Ом}$ то комплексное действующее значение тока: А. $0,6 + j0,8 \text{ А}$ Б. $0,8 + j0,6 \text{ А}$ В. $0,8 - j0,6 \text{ А}$
17	Дисциплина: Б1.О.21 Электротехника	1. Единица измерения полной мощности 2. Единица измерения активной мощности 3. Единица измерения реактивной мощности А. Вт Б. вар В. ВА

БЛОК В (высокий уровень) – Задание открытого типа с развернутым ответом

Инструкция: Прочитайте текст и запишите обоснованный ответ

№ задания	Дисциплина	Тексты заданий
18	Дисциплина: Б1.О.21 Электротехника	На индуктивном элементе в установившемся синусоидальном режиме напряжение по фазе опережает ток на ____ градусов. Ответ запишите цифрами.
19	Дисциплина: Б1.О.21 Электротехника	На емкостном элементе в установившемся синусоидальном режиме ток по фазе опережает напряжение на ____ градусов. Ответ запишите цифрами.
20	Дисциплина: Б1.О.21 Электротехника	Впишите пропущенное слово. Электрические цепи, обладающие свойством накопления энергии и описываемые системами дифференциальных уравнений называются _____.

Система оценивания выполнения тестовых заданий по компетенции ОПК-4

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задания 1-10	Задания с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных считается верным, если правильно указана цифра или цифры, означающие верные ответы.	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.
Задания 11-17	Задания закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.
Задания 18-20	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Полный правильный ответ на задание оценивается 1 баллом. Если в ответе используются перечисления, то различный порядок следования правильных ответов в перечислении не считается ошибкой. Если допущена ошибка, ответ не полный, неправильный или отсутствует - 0 баллов.

Методические рекомендации по освоению дисциплины

1. Методические рекомендации преподавателю

Перед началом изучения дисциплины преподаватель должен ознакомить обучающихся с рабочей программой и оценочными материалами по дисциплине, с видами учебной и самостоятельной работы, перечнем литературы и интернет-ресурсов, с формами текущей и промежуточной аттестации, с критериями оценки качества знаний для итоговой оценки по дисциплине.

При проведении лекций, преподаватель:

- 1) формулирует тему и цель занятия, объявляет учебные вопросы;
- 2) излагает основные теоретические положения;
- 3) с помощью технических средств обучения и/или под запись дает определения основных понятий, расчетных формул;
- 4) проводит примеры из отечественного и зарубежного опыта, дает текущие статистические данные для наглядного и образного представления изучаемого материала;
- 5) в конце занятия выдает вопросы для самостоятельного изучения.

На занятиях лабораторного цикла следует обратить внимание на соответствие выбираемых обучающимся средств выполнения решаемым в работе задачам.

Каждая лабораторная работа должна быть оформлена и защищена в соответствии с требованиями. Защита производится после оформления отчета по работе.

Во время выполнения заданий в учебной аудитории обучающийся может консультироваться с преподавателем, определять наиболее эффективные методы решения поставленных задач. Если какая-то часть задания остается не выполненной, обучающийся может продолжить её выполнение во время внеаудиторной самостоятельной работы.

Для оценки полученных знаний и освоения учебного материала по каждому разделу и в целом по дисциплине преподаватель использует формы текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся.

2. Методические рекомендации обучающимся

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, обучающиеся должны ознакомиться с рабочей программой, оценочными материалами, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в ЭИОС СКФ МТУСИ,

Глубина усвоения дисциплины зависит от активной и систематической работы студента на лекциях и практических занятиях, а также в ходе самостоятельной работы, по изучению рекомендованной литературы.

2.1 Методические указания для обучающихся по лекционным занятиям

Важно сосредоточить внимание на содержании лекции. Это поможет лучше воспринимать учебный материал и уяснить взаимосвязь проблем по всей дисциплине.

Основное содержание лекции целесообразнее записывать в тетради в виде ключевых фраз, понятий, тезисов, обобщений, схем, опорных выводов. Необходимо обращать внимание на термины, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставлять в конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющей материал

прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

С целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы. Для закрепления содержания лекции в памяти, необходимо во время самостоятельной работы внимательно прочесть свой конспект и дополнить его записями из учебников и рекомендованной литературы.

Конспектирование читаемых лекций и их последующая доработка способствует более глубокому усвоению знаний, и поэтому являются важной формой учебной деятельности обучающихся.

2.2 Методические указания для обучающихся по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные занятия по любой учебной дисциплине проводятся в соответствии с рабочей программой этой учебной дисциплины в установленные расписанием часы.

Инструктаж по технике безопасности, правилам пожарной безопасности и правилам внутреннего распорядка в лаборатории проводится преподавателем на первом лабораторном занятии. На этом же занятии обучающимся сообщаются:

- программа всего предстоящего лабораторного цикла;
- условия взаимодействия обучающихся с преподавателем в процессе выполнения лабораторных работ;
- условия контроля самостоятельной работы обучающихся, включая правила оформления отчетов по лабораторным работам и их последующей защиты;
- другая необходимая информация.

Организация лабораторных работ включает:

- самостоятельную внеаудиторную подготовку студента к выполнению каждой отдельной лабораторной работы в соответствии с ее программой в рамках часов, выделенных на самостоятельную проработку материала в программе дисциплины;
- входной контроль преподавателем степени подготовленности каждого студента к выполнению лабораторных работ;
- выполнение программы лабораторных работ в полном объеме;
- оформление отчета и его защиту каждым обучающимся в установленные сроки;
- формирование преподавателем рейтингов каждого из обучающихся по результатам выполнения и защиты им отдельных лабораторных работ и их циклов (используется Модульно-рейтинговая система).

Оценка качества выполнения лабораторных работ каждым обучающимся производится преподавателем отдельно за подготовку к работе, ее выполнение и защиту.

Бородин А.В. Электротехника. Методические указания по выполнению лабораторных работ для обучающихся направления подготовки 10.03.01 ИБ, 2024 г.

2.3 Методические указания для обучающихся по подготовке к практическим занятиям

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины.

При подготовке к практическому занятию целесообразно выполнить следующие рекомендации:

- изучить основную литературу; ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д.;
- при необходимости доработать конспект лекций. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

При выполнении практических занятий основным методом обучения является самостоятельная работа студента под управлением преподавателя. На них пополняются теоретические знания обучающихся, их умение творчески мыслить, анализировать, обобщать

изученный материал, проверяется отношение обучающихся к будущей профессиональной деятельности.

Оценка выполненной работы осуществляется преподавателем комплексно: по результатам выполнения заданий, устному сообщению и оформлению работы.

После подведения итогов занятия обучающийся обязан устранить недостатки, отмеченные преподавателем при оценке его работы.

Бородин А.В. Электротехника. Методические указания по практическим занятиям для обучающихся направления подготовки 10.03.01 ИБ, 2024 г.

3. Методические указания для обучающихся по подготовке курсовой работы

В ходе выполнения курсовой работы обучающийся решает следующие задачи:

1. Определить токи в ветвях резистивной цепи и входное напряжение. Используя найденные значения входного тока и входного напряжения, рассчитать входное сопротивление. Рассчитать входное сопротивление, используя эквивалентные преобразования схемы; сравнить с результатом, полученным до этого.

2. По заданной величине напряжения или тока ветви найти все токи в ветвях и все напряжения в заданной RLC -цепи. На комплексной плоскости построить три вектора токов и три вектора напряжений и графически проверить правильность решения задачи с использованием первого и второго законов Кирхгофа.

3. Определите следующие характеристики заданной RL - или RC -цепи: комплексную передаточную функцию по напряжению (построить графики её АЧХ и ФЧХ); операторную передаточную функцию по напряжению; переходную характеристику, построить графики.

Порядок выполнения курсовой работы приведен в методических материалах по ее выполнению. Критерии оценки курсовой работы приведены в оценочных материалах дисциплины.

4. Методические рекомендации для обучающихся по самостоятельной работе

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время включает в себя:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к лабораторным работам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к тестированию;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.

- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов по отдельным вопросам изучаемой дисциплины.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж (консультацию) с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня источников и литературы.

Обычно постановку задачи обучаемым на проведение самостоятельной работы преподаватель осуществляет на одном из занятий, предшествующему данному.

Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально.

Обучающимся очной формы обучения при освоении вопросов для самостоятельного изучения, представленных в подразделе 4.1 рабочей программы, рекомендуется соблюдать последовательность их изучения, представленную в таблице.

Таблица – Учебный материал, выносимый на самостоятельное изучение обучающимся очной формы обучения

№	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям; курсовые работы, содержание контрольных работ и др.	Часов всего: 72	Недел я
Модуль 1		36	1-8
1.	Идеальные и реальные пассивные элементы цепей. Идеальные и реальные источники напряжения (источники э.д.с.) и источники тока.	4	1
2.	Законы Кирхгофа – структурные законы теории цепей. Линейные, нелинейные, параметрические цепи.	4	2
3.	Основные методы решения задач анализа: метод контурных токов; метод узловых потенциалов; метод эквивалентного источника.	4	3
4.	Операторный метод расчета переходного процесса в электрической цепи. Спектральный метод расчета переходного процесса в электрической цепи.	4	4
5.	Переходная и импульсная характеристики электрической цепи. Входные и передаточные характеристики электрической цепи.	4	4
6.	Пассивные и активные элементы. Основные понятия топологии схем. Соединение элементов.	2	5
7.	Применение законов Кирхгофа и Ома в электрических цепях.	2	6
8.	Метод контурных токов. Метод узловых напряжений.	4	7
9.	Исследование внешних характеристик реальных источников напряжения.	4	8
10.	Экспериментальная проверка законов Кирхгофа в резистивных цепях.	4	8
Модуль 2		36	9-16
1.	Векторные диаграммы гармонических колебаний. Среднее и действующее значения гармонического тока (напряжения). Представление гармонических токов и напряжений в комплексной форме.	4	9
2.	Законы Кирхгофа в комплексной форме. Комплексные сопротивления и проводимости схемы.	4	10
3.	Методы решения задач анализа для цепей с гармоническими токами. Мгновенная и активная мощности, коэффициент мощности. Реактивная, полная и комплексная мощности.	4	11
4.	Комплексная передаточная характеристика. Амплитудно-частотная характеристика четырехполюсника. Фазо-частотная характеристика четырехполюсника.	4	12
5.	Установившийся синусоидальный режим в RL-цепях.	4	13
6.	Установившийся синусоидальный режим в RC-цепях.	4	13
7.	Векторные диаграммы для RLC-цепей.	4	14
8.	Исследование последовательных RL-цепей при гармоническом воздействии.	2	15
9.	Исследование последовательных RL- и RC-цепей при гармоническом воздействии. Исследование характеристик четырехполюсников.	2	16
10.	Выполнение курсовой работы.	4	16

Самостоятельная работа обучающихся над усвоением материала по дисциплине может выполняться в помещении для самостоятельной работы СКФ МТУСИ, посредством использования электронной библиотеки и ЭИОС.