

Документ подписан простой электронной подписью
Информационный центр
ФИО: Рыбникова Любовь Анатольевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.09.2022 10:51:27
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕРВИСА»
(ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра Информационный и электронный сервис

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Электротехнические основы источников питания»
(наименование дисциплины (модуля, междисциплинарного курса))

для студентов специальности 09.02.02 «Компьютерные сети»
(шифр, наименование специальности (ей) и (или) направления (ий) подготовки)

Рабочая учебная программа по дисциплине «Электротехнические основы источников питания»
включена в основную профессиональную образовательную программу
специальности 09.02.02 «Компьютерные сети»

шифр, наименование направления подготовки или специальности

решением Президиума Ученого совета

Протокол № 4 от 28.06.2018 г.

Начальник учебно-методического отдела _____



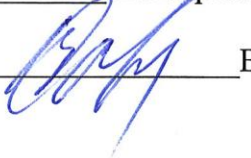
Н.М.Шемендюк

28.06.2018 г.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Электротехнические основы источников питания» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом специальности 09.02.02 «Компьютерные сети», утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 28.07.2014 N 803.

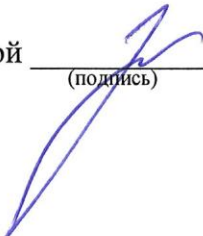
Составил: к.т.н., доцент Шишлин Б.В.

Согласовано Директор научной библиотеки  В.Н.Еремина

Согласовано Начальник управления информатизации  В.В.Обухов

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Информационный и электронный сервис»

Протокол № 11 от «27» июня 2018г.

Заведующий кафедрой  (подпись) д.т.н., профессор Воловач В.И.
(ученая степень, звание, Ф.И.О.)

Согласовано начальник учебно-методического отдела  Н.М.Шемендюк

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

- изучение основных определений и законов электрических цепей;
- изучение схем блоков питания и их выбор в зависимости от поставленной задачи и конфигурации компьютерной системы;
- изучение схем бесперебойных источников питания для обеспечения надежности хранения информации.

1.2. В соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована образовательная программа указанной специальности, содержание дисциплины, позволит обучающимся решать следующие профессиональные задачи:

- участие в проектировании сетевой инфраструктуры.
- эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры.
- выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции
1	2
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ПК 1.1.	Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети.
ПК 1.5.	Выполнять требования нормативно – технической документации, иметь опыт оформления проектной документации.
ПК 3.1.	Устанавливать, настраивать, эксплуатировать и обслуживать технические и программно-аппаратные средства компьютерных сетей.
ПК 3.2.	Проводить профилактические работы на объектах сетевой инфраструктуры и рабочих станциях.
ПК 3.4.	Участвовать в разработке схемы послеаварийного восстановления работоспособности компьютерной сети, выполнять восстановление и резервное копирование информации.
ПК 3.5.	Организовывать инвентаризацию технических средств сетевой инфраструктуры, осуществлять контроль поступившего из ремонта оборудования.

ПК 3.6.	Выполнять замену расходных материалов и мелкий ремонт периферийного оборудования, определять устаревшее оборудование и программные средства сетевой инфраструктуры.
---------	---

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Результаты освоения дисциплины	Технологии формирования компетенции по указанным результатам	Средства и технологии оценки по указанным результатам
Знает: (ОК 1, 2, 4, 8, 9 ПК 1.1, 1.5, 3.1, 3.2, 3.4 - 3.6) основные определения и законы электрических цепей; организацию электропитания средств вычислительной техники; средства улучшения качества электропитания; меры защиты от воздействия возмущений в сети; источники бесперебойного питания; электромагнитные поля и методы борьбы с ними; энергопотребление компьютеров, управление режимами энергопотребления; энергосберегающие технологии;	<i>Лекции, решение разноуровневых и проблемных задач, самостоятельная работа</i>	<i>собеседование, тестирование</i>
Умеет: (ОК 1, 2, 4, 8, 9 ПК 1.1, 1.5, 3.1, 3.2, 3.4 - 3.6) - выбирать блоки питания в зависимости от поставленной задачи и конфигурации компьютерной системы; использовать бесперебойные источники питания для обеспечения надежности хранения информации; управлять режимами энергопотребления для переносного и мобильного оборудования;	<i>лекции, практические занятия, самостоятельная работа</i>	<i>собеседование, тестирование</i>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к профессиональному циклу.

(базовой, вариативной)

Ее освоение осуществляется в 3 семестре.

(указать семестр (ы))

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Код и наименование компетенции(й)
	Предшествующие дисциплины	
	Элементы высшей математики	ОК 1 – ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3, ПК 3.5
	Физика	ОК 1 – ОК 9
	Последующие дисциплины	
	Архитектура аппаратных средств	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 8, ОК 9, ПК 1.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.6
	Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей	ОК 1 – ОК 9, ПК 1.1 – ПК 1.5

	Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры	ОК 1 – ОК 9, ПК 3.1 - ПК 3.6
	Обслуживание и эксплуатация СВТ, периферийных устройств и сетей передачи данных	ОК 1, ОК 3, ОК 8, ОК 9, ПК 4.1 – ПК 4.2

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Виды занятий	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
Итого часов	<u>64</u> ч.	<u> </u> ч.	<u>64</u> ч.
Лекции (час)	28	-	4
Практические (семинарские) занятия (час)	20	-	4
Лабораторные работы (час)	-	-	-
Самостоятельная работа (час)	15	-	55
Курсовой проект (работа) (+,-)	-	-	-
Контрольная работа (+,-)	-	-	-
Экзамен, семестр /час.	3	-	3
Зачет (дифференцированный зачет), семестр	-	-	-
Контрольная работа, семестр	-	-	-

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Средства и технологии оценки
		Лекции, час	Практические (семинарские) занятия, час	Лабораторные работы, час	Смостоятельная работа, час	
1	Тема 1 Основные определения и законы электрических цепей Основное содержание 1. Инструктаж по ТБ. Роль и место предмета в учебной программе 2. Понятие об постоянном электрическом токе и электрическом сопротивлении. 3. Основные определения и законы электрических цепей	4/-/1	2/-/2	-/-/-	2/-/6	устный опрос, собеседование, тест, индивидуальные задания

	постоянного тока. 4. Законы Ома для цепей постоянного тока. 5. Электрическая мощность, источники и приемники электрической энергии.					
2	Тема 2 Методы расчета электрических схем 1.Метод эквивалентного преобразования 2.Метод контурных токов 3.Метод узловых потенциалов 4.Метод эквивалентного генератора 5.Метод наложения	4/-/2	4/-/-	-/-/-	2/-/6	устный опрос, собеседование, тест, индивидуальные задания
3	Тема 3 Линейные электрические цепи синусоидального тока Основное содержание 1.Синусоидальный ток в резистивном, емкостном и индуктивном элементах 2.Представление синусоидальных величин комплексными числами 3.Расчет линейных электрических цепей с взаимной индуктивностью 4.Составление баланса мощности для гармонических напряжений и токов 5.Резонанс в линейных электрических цепях	4/-/1	4/-/2	-/-/-	1/-/7	устный опрос, собеседование, тест, индивидуальные задания
4	Тема4 Трехфазные электрические цепи 1.Общие сведения о трехфазных электрических цепях 2.Соединение звезда – звезда с нулевым проводом 3.Соединение звезда – треугольник 4.Мощность трехфазной цепи	2/-/-	2/-/-	-/-/-	2/-/6	устный опрос, собеседование, тест, индивидуальные задания
5	Тема5 Магнитные цепи с постоянной магнитодвижущей силой 1.Основные понятия 2.Закон полного тока 3. Неразветвленная магнитная цепь	2/-/-	2/-/-	-/-/-	1/-/6	устный опрос, собеседование, тест, индивидуальные задания
6	Тема6 Основы электроники 1.Общие сведения о полупроводниках 2.Электронно-дырочный переход. Полупроводниковый диод. Стабилитрон. 3.Сглаживающие фильтры 4.Резонансные фильтры	4/-/-	4/-/-	-/-/-	4/-/6	устный опрос, собеседование, тест

	5.Транзисторы: биполярный транзистор; полевой транзистор 6.Полупроводниковые резисторы, конденсаторы, оптоэлектронные приборы 7.Электронные усилители					
7	Тема7 Организация электропитания средств вычислительной техники 1. Блоки питания с понижающим трансформатором 2.Импульсные блоки питания	2/-/-	-/-/-	-/-/-	1/-/6	<i>устный опрос, собеседование, тест</i>
8	Тема8 Блоки питания ПК: классификация, назначение, параметры 1.Блоки питания ATX, NLX, SFX. 2.Стандартный блок питания ATX12V 3.Охлаждение блока питания, расчет потребляемой мощности	4/-/-	1/-/-	-/-/-	1/-/6	<i>устный опрос, собеседование, тест</i>
9	Тема9 Меры защиты от нестабильности сетевого напряжения, средства улучшения качества электропитания 1. Бесперебойные источники питания: назначение, принцип действия, характеристики. 2. Блоки питания переносного и мобильного оборудования 3. Электропотребление компьютеров, управление режимами энергопотребления, энергосберегающие технологии. 4. Методы борьбы с электромагнитными полями	2/-/-	1/-/-	-/-/-	1/-/6	<i>устный опрос, собеседование, тест</i>
	Промежуточная аттестация по дисциплине	28/-/4	20/-/4	-/-/-	15/-/55	Экзамен

4.2.Содержание практических (семинарских) занятий

№	Наименование темы практических (семинарских) занятий	Объем часов	Форма проведения (<i>решение разноуровневых и проблемных задач, семинар-дискуссия, круглый стол, защита творческих проектов, тестирование и др.</i>)
3 семестр			
1	Занятие 1. «Решение задач на применение закона Ома»	2/-/2	<i>решение разноуровневых и проблемных задач, тестирование</i>
2	Занятие 2. «Расчет электрических цепей различными методами»	4/-/-	<i>решение разноуровневых и проблемных задач, тестирование</i>
3	Занятие 3 «Расчет цепей синусоидального тока»	4/-/2	<i>решение разноуровневых и</i>

			<i>проблемных задач, тестирование</i>
4	Занятие 4 «Расчет трехфазных электрических цепей»	2/-/-	<i>решение разноуровневых и проблемных задач, тестирование</i>
5	Занятие 5 «Решение задач на применение закона полного тока магнитных цепей с постоянной магнитодвижущей силой»	2/-/-	<i>решение разноуровневых и проблемных задач, тестирование</i>
6	Занятие 6 «Снятие вольтамперных характеристик полупроводниковых диодов»	2/-/-	<i>Тестирование, защита творческих проектов</i>
7	Занятие 7 «Расчёт выпрямителей с различными сопротивлениями нагрузки.»	2/-/-	<i>решение разноуровневых и проблемных задач</i>
8	Занятие 8 «Блок питания персонального компьютера. Конструктивное решение блоков питания, подключение и настройка»	1/-/-	<i>круглый стол, защита творческих проектов</i>
9	Занятие 9 «Источники бесперебойного питания: режимы работы, параметры, блок-схемы»	1/-/-	<i>круглый стол, защита творческих проектов</i>
	Итого за 3 семестр	20/-/4	
	Итого	20/-/4	

4.3.Содержание лабораторных работ (при наличии в учебном плане)

Лабораторные работы в учебном плане не предусмотрены

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Технологическая карта самостоятельной работы студента

Код реализующей компетенции	Вид деятельности студентов (задания на самостоятельную работу)	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов
1	2	3	4	5
ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.5 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6	1. Начертите схему электрической цепи, состоящей из источников питания, потребителя (не содержащего ЭДС) и соединительных проводов. Обозначьте элементы схемы и напишите выражение закона Ома для всей цепи. 2. Напишите закон Ома для участка цепи, содержащего только приемник энергии (пассивный). 3. Напишите закон Ома для участка цепи через проводимости. 4. Напишите обобщенный закон Ома (для активного участка цепи). 5. Напишите формулу зависимости сопротивления проводника от температуры. 6. Сформулируйте законы Кирхгофа и напишите их математические выражения. 7. Выведите выражение для	<i>конспект, решение задач индивидуальное задание</i>	<i>собеседование, письменная работа, тест</i>	2/-/6

	эквивалентного сопротивления участка цепи, состоящего из n последовательно соединенных сопротивлений. 8. Выведите выражение для эквивалентного сопротивления участка цепи, состоящего из n параллельно соединенных сопротивлений. 9. Два резистора R_1 и R_2 соединены параллельно. Напишите выражение для эквивалентного сопротивления. 10. Напишите выражение для эквивалентного сопротивления трех резисторов (R_1, R_2, R_3), соединенных параллельно. 11. Сопротивление каждого из соединительных проводов равно R_0, а сопротивления приемников, соединенных параллельно, равны соответственно R_1, R_2. Напишите формулы эквивалентного сопротивления всей цепи. 12. Два резистора R_1 и R_2 соединены параллельно. Ток в неразветвленной части цепи равен I_0. Выведите выражения для токов I_1, I_2 через ток I_0 и сопротивления R_1, R_2. 13. В цепи действует несколько источников питания. Некоторые из них работают в режиме генератора, а остальные в режиме потребителя. По какому признаку определяется режим работы тех и других источников питания?			
ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.5 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6	1. Сформулируйте определения понятий линейной и нелинейной цепей постоянного тока. 2. Начертите вольт-амперную характеристику линейного и какого-нибудь нелинейного элементов. 3. Напишите выражение баланса мощности для цепи с несколькими источниками питания и несколькими резисторами. 4. Изложите сущность методов расчета разветвленных цепей с несколькими источниками ЭДС, методы непосредственного применения законов Кирхгофа, контурных токов и узлового напряжения. 5. Почему при расчете цепи, содержащей n узлов, по первому закону Кирхгофа можно составить только $n-1$ уравнений? 6. Можно ли для контура, содержащего только пассивные	конспект, решение задач индивидуальное задание	собеседование, письменная работа, тест	1/-/7

	элементы, составить уравнение по второму закону Кирхгофа? Какой вид оно будет иметь? 7. На чем основывается метод наложения? Как производится расчет цепи по этому методу? 8. Что называется двухполюсником (активным и пассивным)? 9. Изложите сущность метода эквивалентного генератора.			
ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.5 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6	1. Сформулируйте определение понятия действующего значения синусоидального тока. 2. Как определяется среднее значение синусоидального тока? 3. Как зависят индуктивное и емкостное сопротивления от частоты? 4. От чего зависит угол сдвига фаз в электрической цепи однофазного синусоидального тока? 5. Почему при постоянном токе включение в цепь конденсатора равносильно разрыву в цепи, а при переменном токе цепь остается замкнутой (ток через конденсатор проходит)? 6. Напишите закон Ома и законы Кирхгофа в комплексной форме, а также выражение эквивалентного комплексного сопротивления для смешанного соединения сопротивлений. 7. Напишите условие наступления в цепи резонанса токов, выраженное через сопротивления параллельных ветвей. 8. Выведите формулу емкости, которая должна быть включена параллельно потребителю для повышения коэффициента мощности цепи переменного тока. 9. Каким выражением связаны между собой активная, реактивная составляющие и комплексное напряжение в цепи переменного тока?	<i>конспект, решение задач индивидуальное задание</i>	<i>собеседование, письменная работа, тест</i>	2/-/6
ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.5 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6	1. Трехфазные цепи. Области применения трехфазных устройств. Простейший трехфазный генератор. Способы соединения обмотки статора трехфазного генератора. 2. Представление электрических величин трехфазных систем тригонометрическими функциями, графиками, вращающимися векторами и комплексными числами. Условные положительные направления электрических величин в трехфазной	<i>конспект, решение задач индивидуальное задание</i>	<i>собеседование, письменная работа, тест</i>	2/-/6

системе. Фазные и линейные напряжения. Векторные диаграммы. 3. Способы включения в трехфазную сеть однофазных и трехфазных приемников. Четырехпроводная и трехпроводная трехфазные цепи. 4. Симметричный режим трехфазной цепи. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами. Понятие о работе трехфазной цепи при несимметричной нагрузке в четырехпроводной и трехпроводной цепях. Назначение нейтрального провода. 5. Мощность трехфазной цепи. 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Причины их возникновения, законы коммутации. Влияние параметров цепи на длительность переходного процесса. Постоянная времени. 7. Нелинейные электрические цепи переменного тока. Нелинейные резистивные, индуктивные и емкостные элементы. Основные преобразования, осуществляемые с помощью нелинейных электрических цепей. 8. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов. Типы характеристики нелинейных элементов. 9. Автоколебания. Частотные характеристики нелинейных цепей. 10. Основные понятия теории устойчивости режимов работы нелинейных цепей; устойчивость по критериям Ляпунова и Раунса–Гурвица. 11. Связь между временными и частотными характеристиками электрических цепей. Спектр входного и выходного сигналов. 12. Связь импульсной и комплексной передаточной функции цепи; связь переходной характеристики с комплексной передаточной функцией; связь между вещественной и мнимой частями комплексной передаточной функции. 13. Применение электромагнитных устройств в технике. Назначение магнитопровода. 14. Свойства ферромагнитных материалов, используемых в электромагнитных устройствах.			
--	--	--	--

	Неразветвленные и разветвленные магнитные цепи.			
ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.5 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6	1. Перечислите основные пассивные элементы электрических цепей. Какими характеристиками обладают эти элементы, с какой целью они включаются в цепь? 2. Чем отличаются реальные пассивные элементы от идеальных? 3. Дайте определение идеальных источников напряжения и тока. Какими свойствами они обладают? 4. Чем отличаются реальные активные элементы от идеальных? К каким источникам (напряжения или тока) относятся аккумуляторная и солнечная батареи? 5. Почему включение в цепь катушки индуктивности при работе на высоких частотах нежелательно? 6. Что такое действующее значение синусоидального тока (напряжения)? Зачем ввели это понятие? 7. Почему сдвиг фаз (временная характеристика) измеряется в градусах (радианах)? 8. Как осуществляется переход от временной формы записи синусоидального сигнала к комплексной? Какой физический смысл имеет мнимая единица? 9. Дайте определение активной, реактивной и полной мощностей. 10. Назовите виды и характеристики переходных процессов, возникающих в цепях второго порядка. 11. Дайте формулировку законов коммутации. Можно ли получить прямоугольный импульс напряжения на конденсаторе? 12. Какие реальные нелинейные элементы вы знаете? Какими способами можно задать их параметры?	<i>конспект, решение задач индивидуальное задание</i>	<i>собеседование, письменная работа, тест</i>	2/-/6
ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.5 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.4 ПК 3.5	1. К какому классу (диэлектрик, проводник, полупроводник) относятся: медь, кремний, воздух, золото, вода, раствор соли, германий? 2. Какими свойствами обладает р-п-переход? В каких устройствах можно эти свойства использовать? 3. Какой вид пробоя (туннельный, лавинный, тепловой) является необратимым? Для каких целей можно использовать р-п переход,	<i>конспект, решение задач индивидуальное задание</i>	<i>собеседование, письменная работа, тест</i>	1/-/6

ПК 3.6	работающий в режиме лавинного пробоя? 4. Как задаются характеристики биполярного и полевого транзисторов? Нарисуйте их схемы замещения. 5. Какими недостатками обладают полупроводниковые элементы? Назовите средства борьбы с этими недостатками. 6. Перечислите основные свойства операционных усилителей. Назовите основные недостатки, свойственные этим элементам. 7. Нарисуйте схему усилителя на биполярном транзисторе с общим эмиттером. Перечислите назначение всех элементов схемы. 8. Что означает термин «инвертирующий усилитель»? Нарисуйте схему инвертирующего усилителя на биполярном транзисторе. 9. Дайте определение триггера и компаратора. Как с помощью операционного усилителя создать триггер, компаратор, инвертирующий усилитель?			
ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.5 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.4 ПК 3.5 ПК 3.6	1. С помощью каких элементов можно преобразовать синусоидальное напряжение в постоянное? 2. С какой целью используется трансформатор в блоках питания? 3. Какие недостатки присущи линейным блокам питания? Как в них осуществляется стабилизация выходного напряжения? 4. Какими достоинствами и недостатками обладают импульсные источники питания? 5. Как осуществить одно- и двухполупериодное выпрямление синусоидального напряжения? Нарисуйте схемы таких выпрямителей. 6. Какие недостатки присущи параметрическим стабилизаторам? По каким характеристикам стабилизаторы с широтноимпульсным управлением превосходят параметрические? 7. Как можно повысить добротность пассивного фильтра? Какими достоинствами и недостатками обладают активные фильтры? 8. С помощью каких элементов можно преобразовать постоянное напряжение в переменное?	<i>конспект, решение задач индивидуальное задание</i>	<i>собеседование, письменная работа, тест</i>	1/-/6

9. Какие проблемы возникают при работе трансформатора в импульсном режиме? Какими схемными средствами решают эти проблемы? 10. Какой вид стабилизаторов используют в блоках питания компьютеров? Почему? 11. Для каких целей используется дежурное питание +5 В в компьютерных источниках питания? 12. Как осуществляется гальваническая развязка нагрузки и сетевого напряжения в блоках питания компьютеров? 13. Какие требования предъявляются к блокам питания носимых компьютеров? Перечислите типы аккумуляторных батарей, используемых в таких блоках питания.			
Итого за 3 семестр			15/-/55
Итого			15/-/55

Литература:

1. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учеб. для сред. проф. образования / М. В. Гальперин. - 2-е изд. - Документ Bookread2. - М. : ФОРУМ [и др.], 2017. - 479 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=652435>.
2. Ермуратский, П. В. Электротехника и электроника [Текст] : учеб. для студентов вузов по направлению 240100 - Хим. технология и биотехнология, 240700 - Биотехнологии, 221700 - Стандартизация и метрология, 280700 - Техносферная безопасность, 150100 - Материаловедение и технологии материалов бакалавр. подгот. / П. В. Ермуратский, Г. П. Лычкина, Ю. Б. Минкин. - М. : ДМК Пресс, 2015. - 416 с.
3. Лоторейчук, Е. А. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс] : учеб. для сред. проф. образования по специальностям техн. профиля / Е. А. Лоторейчук. - Документ Bookread2. - М. : ФОРУМ [и др.], 2014. - 316 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=444811>.
4. Ситников, А. В. Электротехнические основы источников питания [Электронный ресурс] : учеб. для сред. проф. образования по специальности 09.02.02 "Компьютер. сети" / А. В. Ситников, И. А. Ситников. - Документ Bookread2. - М. : Курс [и др.], 2017. - 240 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=567081&cont=1&tcode=634146.01.01>.

Содержание заданий для самостоятельной работы

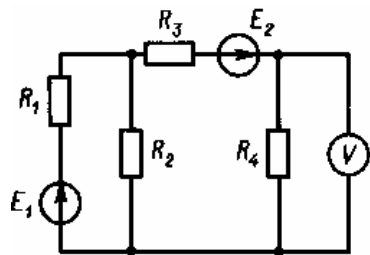
Вопросы для самоконтроля

1. Электрическая энергия, ее особенности и области применения. Области применения электротехнических устройств постоянного тока.
2. Структура электрической цепи. Генерирующие и приемные устройства. Условные графические обозначения электротехнических устройств постоянного тока. Схемы замещения электротехнических устройств.
3. Линейные резистивные элементы, идеальные источники ЭДС и тока, их свойства, вольт-амперные характеристики и условное графическое обозначение.
4. Линейные неразветвленные и разветвленные цепи с одним источником ЭДС. Условные положительные направления ЭДС, токов и напряжений в схемах замещения.
5. Пассивный и активный двухполюсники. Режимы работы электрической цепи. Энергетический баланс в электрических цепях.

6. Анализ электрического состояния линейных электрических цепей. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа.
7. Методы контурных токов и узловых напряжений.
8. Принцип суперпозиции. Принципы взаимности и компенсации.
9. Метод эквивалентного генератора.
10. Нелинейные элементы и их характеристики. Примеры нелинейных элементов.
11. Анализ электрического состояния неразветвленных и разветвленных электрических цепей с нелинейными резистивными элементами.
12. Электрические цепи переменного тока. Особенности электромагнитных процессов с изменяющимися во времени токами. Области применения и причины широкого распространения электротехнических устройств синусоидального тока промышленной частоты.
13. Однофазные цепи. Принцип действия простейшего однофазного электромагнитного генератора синусоидальной ЭДС промышленной частоты.
14. Основные параметры, характеризующие синусоидальную величину. Начальная фаза. Сдвиг фаз. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения синусоидально изменяющихся электрических величин.
15. Представление синусоидальных величин тригонометрическими функциями, графиками, вращающимися векторами и комплексными числами. Метод векторных диаграмм.
16. Электротехнические устройства переменного тока: источники ЭДС, резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы. Условные графические обозначения на схемах электротехнических устройств переменного тока. Схема замещения электротехнических устройств переменного тока.
17. Идеальные элементы: резистивные, индуктивные и емкостные. Параметры (активное сопротивление, индуктивность, емкость) и характеристики (вольт-амперные, вебер-амперные, кулон-вольтные) идеальных элементов.
18. Законы Ома и Кирхгофа для цепей переменного тока.
19. Уравнения электрического состояния для неразветвленной цепи. Активное, реактивное и полное сопротивление двухполюсника. Комплексное сопротивление. Треугольник сопротивлений. Векторные диаграммы. Фазовые соотношения между токами и напряжениями.
20. Понятие о потенциальных (топографических) диаграммах.
21. Колебание энергии и мгновенная мощность элементов цепи. Активная, реактивная и полная мощности. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности, коэффициент реактивной мощности и их технико-экономическое значение. Выражение мощности в комплексной форме.
22. Резонанс напряжений, условия его возникновения и практическое значение.
23. Цепи с параллельным соединением ветвей. Уравнения электрического состояния для разветвленной цепи. Векторные диаграммы.
24. Активная, реактивная и полная проводимости. Треугольник проводимостей. Комплексная проводимость.
25. Резонанс токов, условия его возникновения и практическое значение.
26. Компенсация реактивной мощности.
27. Анализ электрического состояния разветвленных цепей с применением комплексных чисел.
28. Понятие о магнитосвязанных цепях.
29. Понятие о пассивных и активных четырехполюсниках.
30. Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях. Причины возникновения. Представление периодических несинусоидальных величин рядами Фурье.
31. Коэффициенты амплитуды, формы и искажений. Влияние индуктивных и емкостных элементов цепи на форму кривых токов и напряжений. Простейшие электрические фильтры.
32. Трехфазные цепи. Области применения трехфазных устройств. Простейший трехфазный генератор. Способы соединения обмотки статора трехфазного генератора.
33. Представление электрических величин трехфазных систем тригонометрическими функциями, графиками, вращающимися векторами и комплексными числами. Условные

- положительные направления электрических величин в трехфазной системе. Фазные и линейные напряжения. Векторные диаграммы.
34. Способы включения в трехфазную сеть однофазных и трехфазных приемников. Четырехпроводная и трехпроводная трехфазные цепи.
 35. Симметричный режим трехфазной цепи. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами. Понятие о работе трехфазной цепи при несимметричной нагрузке в четырехпроводной и трехпроводной цепях. Назначение нейтрального провода.
 36. Мощность трехфазной цепи.
 37. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Причины их возникновения, законы коммутации. Влияние параметров цепи на длительность переходного процесса. Постоянная времени.
 38. Нелинейные электрические цепи переменного тока. Нелинейные резистивные, индуктивные и емкостные элементы. Основные преобразования, осуществляемые с помощью нелинейных электрических цепей.
 39. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов. Типы характеристики нелинейных элементов.
 40. Автоколебания. Частотные характеристики нелинейных цепей.
 41. Основные понятия теории устойчивости режимов работы нелинейных цепей; устойчивость по критериям Ляпунова и Раунса–Гурвица.
 42. Связь между временными и частотными характеристиками электрических цепей. Спектр входного и выходного сигналов.
 43. Связь импульсной и комплексной передаточной функции цепи; связь переходной характеристики с комплексной передаточной функцией; связь между вещественной и мнимой частями комплексной передаточной функции.
 44. Применение электромагнитных устройств в технике. Назначение магнитопровода.
 45. Свойства ферромагнитных материалов, используемых в электромагнитных устройствах. Неразветвленные и разветвленные магнитные цепи.
 46. Применение закона полного тока для анализа магнитных цепей с постоянными магнитодвижущими силами. Магнитное сопротивление и магнитная проводимость. Схема замещения магнитной цепи. Вебер-амперные характеристики.
 47. Сигналы: детерминированные и случайные; аналоговые, дискретные и цифровые; узкополосный; аналитический; характеристики сигналов.
 48. Применение спектрального метода для анализа электрических цепей.
 49. Электростатическое поле: напряженность электростатического поля; закон Кулона; электрический потенциал; вектор поляризованности; теорема Гаусса.
 50. Энергия и силы в электрическом поле. Применение закона Кулона и теоремы Гаусса для расчета электростатического поля.
 51. Полупроводниковые приборы. Электропроводность полупроводников. Полупроводниковые диоды. Применение диодов в электронных устройствах.
 52. Биполярные транзисторы. Устройство плоскостного биполярного транзистора и основные процессы, происходящие в нем. Усиление с помощью транзистора.
 53. Характеристики и параметры биполярных транзисторов. Зависимость параметров транзистора от режима работы, температуры и частоты. Транзистор как активный четырехполюсник.
 54. Полевые транзисторы. Устройство, принцип действия, области применения.
 55. Пассивные элементы электроники: резисторы и конденсаторы. Основные параметры, конструкция, области применения.
 56. Микроэлектроника. Особенности конструктивного выполнения интегральных микросхем. Классификация микросхем.
 57. Назначение, классификация, основные схемы источников вторичного электропитания. Использование свойств диода для выпрямления переменного напряжения. Основные выпрямительные схемы. Стабилизация напряжения. Использование фильтров питания.
 58. Классификация, типы, основные характеристики и показатели работы усилителей. Назначение элементов в типовой схеме усилителя.

Индивидуальные (групповые) задания для самостоятельной работы

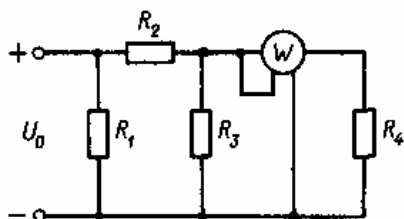


Задача 1.1.

Вольтметр в электрической цепи, изображенной на рисунке, показывает напряжение U . Сопротивления в схеме и ЭДС E_2 известны. Найти токи во всех ветвях схемы, а также ЭДС E_1 .

Данные к задаче 1.1.

Вариант	U , В	R_1 , Ом	R_2 , Ом	R_3 , Ом	R_4 , Ом	E_2 , В
1/11	10/6	1/12	11/8	4/6	5/16	5/8
2/12	20/24	3/18	12/25	2/25	4/12	5/30
3/13	25/16	5/12	2/14	11/18	5/26	20/24
4/14	5/35	2/8	5/18	2/12	1/8	30/40
5/15	10/5	6/18	5/9	4/14	2/8	12/4
6/16	12/24	8/28	3/8	3/12	3/5	15/18
7/17	24/30	2/14	5/8	2/12	6/12	25/20
8/18	8/18	3/12	3/8	8/14	4/7	6/12
9/19	5/30	8/9	8/14	5/6	5/8	3/20
10/20	15/8	3/8	11/16	3/15	3/9	2/6

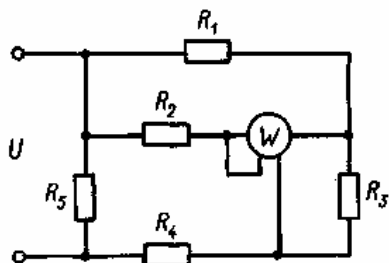


Задача 1.2.

В электрической цепи, изображенной на рисунке, известны показания ваттметра P , а также даны сопротивления резисторов. Рассчитать токи во всех ветвях цепи и напряжения на резисторах, а также напряжение питания U_0 .

Данные к задаче 1.2.

Вариант	P , Вт	R_1 , Ом	R_2 , Ом	R_3 , Ом	R_4 , Ом
1/11	15/80	3/80	10/35	5/18	5/16
2/12	24/55	8/15	2/18	4/24	4/30
3/13	72/34	2/30	20/6	2/14	15/8
4/14	250/22	10/8	15/18	5/9	6/16
5/15	48/40	3/14	10/12	2/12	8/12
6/16	16/25	2/8	36/9	8/15	10/15
7/17	75/24	10/18	6/12	3/5	3/8
8/18	80/95	2/8	15/18	10/12	4/9
9/19	45/28	10/15	16/22	3/35	3/6
10/20	144/120	8/10	12/40	2/25	20/14

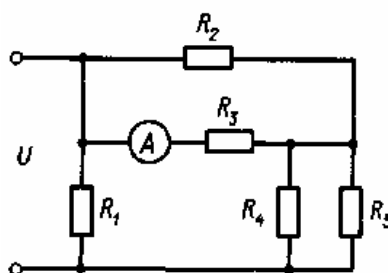


Задача 1.3.

В схеме, показанной на рисунке, известны сопротивления резисторов $R_1 - R_5$ и мощность P , показываемая ваттметром. Рассчитать токи, протекающие через резисторы, и напряжение U на зажимах схемы.

Данные к задаче 1.3.

Вариант	$R_1, \text{Ом}$	$R_2, \text{Ом}$	$R_3, \text{Ом}$	$R_4, \text{Ом}$	$R_5, \text{Ом}$	$P, \text{Вт}$
1/11	11/22	7/11	28/6	5/34	30/6	45/50
2/12	40/55	22/8	14/16	38/22	26/38	90/110
3/13	3/5	18/3	6/2	21/8	14/11	40/60
4/14	8/11	11/24	6/9	33/18	10/36	60/120
5/15	25/22	7/42	34/44	14/21	8/13	80/100
6/16	4/14	14/15	18/33	5/18	35/15	35/15
7/17	9/50	26/18	8/10	15/34	4/28	80/45
8/18	14/7	13/11	8/12	24/40	6/24	48/35
9/19	25/5	18/32	7/9	8/18	4/5	25/40
10/20	5/12	12/34	10/16	16/8	6/48	50/60

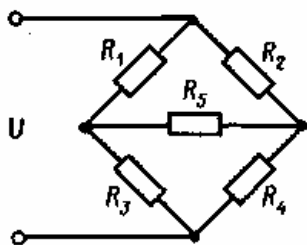


Задача 1.4.

В схеме, показанной на рисунке, известны сопротивления резисторов $R_1 - R_5$ и сила тока I , протекающего через амперметр. Рассчитать токи, протекающие через каждый резистор, а также напряжение U на входе.

Данные к задаче 1.4.

Вариант	$R_1, \text{Ом}$	$R_2, \text{Ом}$	$R_3, \text{Ом}$	$R_4, \text{Ом}$	$R_5, \text{Ом}$	$I, \text{А}$
1/11	11/28	7/9	18/58	9/16	10/24	4/12
2/12	6/10	12/3	13/7	13/8	5/15	14/3
3/13	9/14	3/18	17/5	30/22	12/14	1/5
4/14	3/4	10/85	11/9	18/9	30/24	18/9
5/15	8/4	8/7	42/33	14/3	18/8	3/7
6/16	14/28	5/9	6/14	8/33	15/4	2/12
7/17	6/11	15/11	4/13	6/65	3/6	2/8
8/18	9/45	11/34	12/23	8/16	8/11	5/11
9/19	22/60	10/16	6/56	6/7	4/13	12/2
10/20	10/18	14/30	12/8	4/64	25/18	10/4



Задача 1.5.

В мостовой схеме известны напряжение U на одной из диагоналей моста и значения сопротивлений R_1 - R_5 . Найти ток, протекающий через резистор R_5 .

Данные к задаче 1.5.

Вариант	U , В	R_1 , Ом	R_2 , Ом	R_3 , Ом	R_4 , Ом	R_5 , Ом
1/11	44/30	18/13	50/13	4/14	12/34	20/40
2/12	5/45	40/33	7/11	5/16	48/9	80/50
3/13	8/75	16/6	5/30	16/8	45/8	15/11
4/14	10/15	34/18	5/6	34/18	22/34	30/5
5/15	40/8	4/34	20/19	30/16	9/22	50/2
6/16	50/75	15/9	30/11	15/22	20/10	10/16
7/17	100/65	10/13	8/24	8/18	12/8	200/8
8/18	20/40	50/5	6/8	30/6	10/41	30/9
9/19	50/80	5/13	30/5	20/22	50/12	45/40
10/20	35/10	8/25	17/7	100/18	10/15	100/12

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины Инновационные образовательные технологии

Вид образовательных технологий, средств передачи знаний, формирования умений и практического опыта	№ темы / тема лекции	№ практического занятия/наименование темы	№ лабораторной работы / цель
Компьютерные симуляции Пакеты ППО машинного моделирования Electronics Workbench.	Темы №1-9/ Лекции №1-9	Используется при выполнении практических работ по темам №1-9 и заданий на самостоятельную работу	

В начале семестра студентам необходимо ознакомиться с технологической картой дисциплины, выяснить, какие результаты освоения дисциплины заявлены (знания, умения, практический опыт). Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины и пройти контрольные точки в сроки, указанные в технологической карте (раздел 11). От качества и полноты их выполнения будет зависеть уровень сформированности компетенции и оценка текущей успеваемости по дисциплине. По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации, если это предусмотрено технологической картой дисциплины. Списки учебных пособий, научных трудов, которые студентам следует прочесть и законспектировать, темы практических занятий и вопросы к ним, вопросы к экзамену (зачету) и другие необходимые материалы указаны в разработанном для данной дисциплины учебно-методическом комплексе.

Основной формой освоения дисциплины является контактная работа с преподавателем - лекции, практические занятия, лабораторные работы (при наличии в учебном плане), консультации (в том числе индивидуальные), в том числе проводимые с применением дистанционных технологий.

По дисциплине часть тем (разделов) изучается студентами самостоятельно. Самостоятельная работа предусматривает подготовку к аудиторным занятиям, выполнение

заданий (письменных работ, творческих проектов и др.) подготовку к промежуточной аттестации (экзамену (зачету)).

На лекционных и практических (семинарских) занятиях вырабатываются навыки и умения обучающихся по применению полученных знаний в конкретных ситуациях, связанных с будущей профессиональной деятельностью. По окончании изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация (экзамен, (зачет)).

Регулярное посещение аудиторных занятий не только способствует успешному овладению знаниями, но и помогает организовать время, т.к. все виды учебных занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат.

6.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на практических (семинарских) занятиях, лабораторных работах (указать нужное)

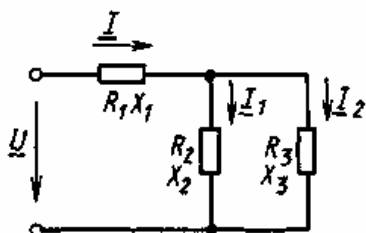
Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- обсуждение вопросов в аудитории, разделенной на группы 6 - 8 обучающихся либо индивидуальных;
- выполнение практических заданий, задач;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины;
- другое.

Содержание заданий для практических занятий

Задания, задачи (ситуационные, расчетные и т.п.)

Анализ и расчет линейных электрических однофазных цепей переменного тока

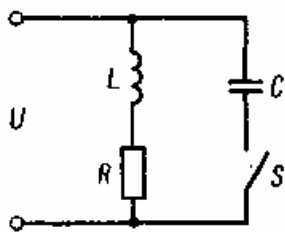


Задача 2.1.

В цепи активные и реактивные сопротивления соответственно равны $R_1, X_1; R_2, X_2; R_3, X_3$. К зажимам цепи приложено синусоидальное напряжение, действующее значение которого равно U . Определить: а) действующие значения токов в ветвях и в неразветвленном участке; б) активную, реактивную и полную мощности в обеих ветвях и на зажимах цепи. Расчет выполнить комплексным методом. Построить векторную диаграмму.

Данные к задаче 2.1.

Вариант	$U, В$	$R_1, Ом$	$X_1, Ом$	$R_2, Ом$	$X_2, Ом$	$R_3, Ом$	$X_3, Ом$
1/11	90/100	1/0,7	0,5/1	8/2	8/4	1,5/4	2/-5
2/12	80/55	1/0,5	0,5/-1	3/7	-6/-5	2/3	-1,5/4
3/13	110/120	1/1,5	0,5/-2	4/1	4/2	2/5	1,5/-2
4/14	60/90	1/2	0,5/-3	6/3	-3/1	6/2	-1,5/6
5/15	70/50	0,5/1	0,5/1	8/5	8/-5	8/3	-8/-5
6/16	80/60	0,5/2	1/-2	3/2	-6/3	1,5/2,5	6/-3
7/17	90/75	0,5/1	1/3	4/5	1/4	1,5/3	-2/4
8/18	100/110	0,5/3	1/-1	3/1	-2/7	2/4	-2/1
9/19	120/85	0,5/1	1/3	4/2	4/-2	2/5	2/-8
10/20	100/70	1/0,5	1/6	6/5	-3/4	1,5/2	-1,5/4

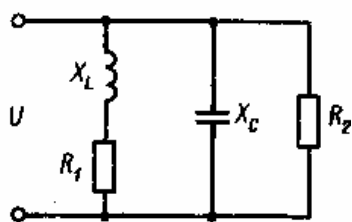


Задача 2.2.

В схеме известны напряжение U на входе, активная мощность P , потребляемая цепью, частота тока f . В неразветвленной части цепи ток при разомкнутом ключе S равен I_1 , а при замкнутом ключе I_2 . Рассчитать сопротивление резистора R , индуктивность катушки L и емкость конденсатора C .

Данные к задаче 2.2.

Вариант	U , В	P , Вт	f , Гц	I_1 , А	I_2 , А
1/11	250/40	240/100	25/60	0,8/4	0,5/1,5
2/12	120/80	200/120	50/80	10/8	3/1
3/13	100/500	40/160	40/70	6/4	0,4/1,6
4/14	80/120	200/50	30/100	10/5	8/7
5/15	220/100	160/20	80/50	2/7	3/11
6/16	150/130	50/75	50/400	0,9/4	6/4
7/17	200/240	400/80	100	5/0,5	1/3,2
8/18	20/35	60/120	400/75	3/0,8	0,6/3
9/19	40/18	100/140	50/80	1/2	3/0,3
10/20	60/25	80/50	60/100	4/1,5	2,5/0,4

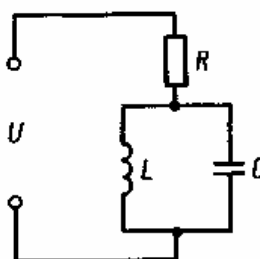


Задача 2.3.

В цепи переменного тока наблюдается резонанс токов. Известны ток I_1 через резистор R_1 , ток I_2 через резистор R_2 , сопротивление индуктивной катушки переменному току X_L . При этом $R_1 = nX_L$. Найти напряжение сети U , сопротивление резистора R_2 , общий ток I , емкость конденсатора C и индуктивность катушки L , если частота переменного тока равна f .

Данные к задаче 2.3.

Вариант	I_1 , А	I_2 , А	X_L , Ом	n	f , Гц
1/11	7/12	3/1	4/15	0,7/1,8	400/300
2/12	14/18	4/8	5/18	1,4/1,5	90/80
3/13	3/22	5/7	15/35	1,2/1,6	70/100
4/14	16/20	8/10	20/15	2/4	85/95
5/15	5/4	2/14	30/4	3/0,6	100/120
6/16	8/10	12/7	25/6	2/1,5	50/240
7/17	10/13	2/6	10/20	1,5/0,3	50/105
8/18	3/5	3/5	16/33	0,6/0,8	60/88
9/19	6/3	8/12	18/8	0,5/0,7	80/55
10/20	12/14	2/4	3/14	0,8/0,4	120/65

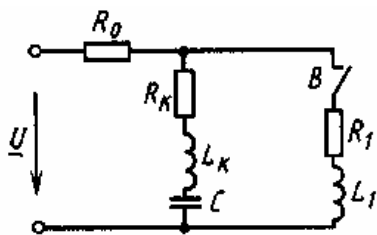


Задача 2.4.

В цепи переменного тока с частотой f известны сопротивление резистора R , индуктивность катушки L и емкость конденсатора C . Рассчитать полное сопротивление цепи. Найти ток через каждый элемент цепи, если напряжение сети равно U .

Данные к задаче 2.4.

Вариант	R , Ом	L , мГн	C , мкФ	f , Гц	U , В
1/11	8/15	50/100	10/5	50/60	220/100
2/12	30/3	50/90	240/120	300/125	150/140
3/13	50/100	40/80	6/14	180/170	60/50
4/14	10/20	80/40	25/50	60/65	300/210
5/15	100/50	30/15	20/40	150/140	120/110
6/16	25/12	500/250	18/40	250/75	110/250
7/17	150/70	40/20	100/50	50/150	200/120
8/18	60/30	6/12	150/80	100/90	90/140
9/19	5/10	70/130	120/60	400/250	60/80
10/20	15/30	60/120	32/300	200/180	80/250

**Задача 2.5.**

Для цепи синусоидального тока подобрать такую емкость конденсатора C , чтобы в ветви с катушкой (L_k , R_k) имел место режим резонанса напряжений. Определить в этом режиме ток в ветви с катушкой и напряжение на зажимах катушки при двух положениях выключателя B : замкнутом и разомкнутом. Построить для этих двух случаев топографическую диаграмму напряжений и показать на ней векторы токов. Частота $f = 50$ Гц.

Данные к задаче 2.5.

Вариант	U , В	R_0 , Ом	L_k , мГн	R_H , Ом	R_1 , Ом	L_1 , мГн
1/11	120/100	20/15	95/80	40/25	6/4	16/10
2/12	130/110	25/10	127/100	40/15	2/7	32/15
3/13	140/125	15/20	127/80	30/20	10/8	16/20
4/14	50/75	25/12	127/110	30/35	20/9	32/14
5/15	60/80	2/4	127/70	30/15	20/11	9/8
6/16	70/90	3/7	12,7/30	10/20	10/3	10/12
7/17	80/55	4/2	12,7/40	3/2	25/10	20/25
8/18	90/60	5/1	25,4/30	3/4	15/7	16/23
9/19	100/90	10/7	25,4/40	6/5	4/1	9,5/7
10/20	110/80	15/10	95/60	6/8	4/8	95/75

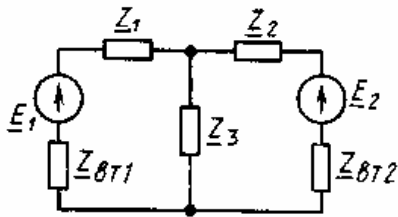
Задача 2.6.

Нагрузка в цепи переменного тока состоит из последовательно включенных резистора R и индуктивной катушки L . Действующее напряжение сети равно U , активная мощность при частоте f_1 составляет P . Найти активную мощность в случае изменения частоты до значения f_2 при условии, что действующее значение напряжения остается тем же.

Данные к задаче 2.6.

Вариант	L , Гн	P , Вт	U , В	f_1 , Гц	f_2 , Гц
1/11	3/1,5	5/10	25/20	25/100	120/30
2/12	0,2/0,3	1/3	80/45	60/400	75/100
3/13	1/0,5	8/6	120/100	80/70	400/60
4/14	0,1/0,2	0,5/8	75/50	40/50	50/200
5/15	0,05/0,1	1/2	50/60	100/15	200/100
6/16	0,01/0,02	10/6	40/65	20/50	400/150
7/17	0,02/0,04	5/40	15/20	50/20	180/100
8/18	0,03/0,25	3/5	25/50	40/60	200/40
9/19	0,15/0,2	15/10	10/100	30/40	60/90

10/20	2/1	5/35	12/18	50/40	100/50
-------	-----	------	-------	-------	--------

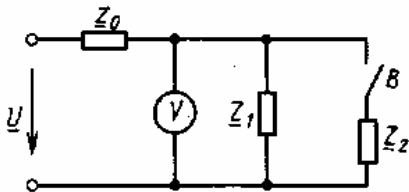


Задача 2.7.

В цепи комплексные ЭДС генераторов равны $\dot{E}_1 = 200$ В, $\dot{E}_2 = (200 + j200)$ В, комплексные внутренние сопротивления генераторов $Z_{BT1} = Z_{BT2} = (1 + j2)$ Ом, комплексные сопротивления ветвей Z_1 , Z_2 , Z_3 . Определить токи во всех ветвях цепи. Составить баланс активных мощностей.

Данные к задаче 2.7.

Вариант	Z_1	Z_2	Z_3	Метод решения
1/11	$12 + j9 / 3 - j5$	$10 / -j17$	$4 - j3 / 5$	Узлового напряжения
2/12	$16 + j12 / 10 + j14$	$j10 / 5 + j3$	$9 + j12 / -j1$	Наложения
3/13	$20 / 18 - j3$	$12 / 3 + j9$	$12 - j9 / 5 + j2$	Узлового напряжения
4/14	$j20 / j5$	$6 - j8 / -j15$	$12 / j7$	Контурных токов
5/15	$18 + j24 / 9 - j7$	$3 + j4 / 7 - j2$	$j12 / 3 - j8$	По законам Кирхгофа
6/16	$24 + j18 / 12 + j17$	$4 + j6 / 21$	$10 / j14$	Наложения
7/17	$8 + j6 / j7$	$12 / 12 - j3$	$j10 / 3 + j2$	Узлового напряжения
8/18	$12 + j16 / 2 + j3$	$j12 / 1 + j1$	$12 / -j5$	Контурных токов
9/19	$6 + j18 / 12$	$16 / 5 - j18$	$j8 / 12 - j7$	По законам Кирхгофа
10/20	$9 + j12 / j8$	$-j8 / 15$	$3 + j4 / 5 + j3$	Контурных токов



Задача 2.8.

В цепи заданы параметры Z_1 , Z_2 , Z_0 , а также напряжение $\dot{U}$. Определить показание вольтметра V при разомкнутом и замкнутом положениях выключателя B.

Данные к задаче 2.8.

Вариант	$\dot{U}$, В	Z_0 , Ом	Z_1 , Ом	Z_2 , Ом
1/11	100/150	$1 + j1 / 4 - j5$	$2 + j3 / 1 - j1$	$1 - j4 / 4 - j2$
2/12	120/100	$1 - j1 / 2 + j2$	$3 + j2 / 4 - j2$	$1 - j2 / 3 + j1$
3/13	100/75	$2 + j1 / 4 + j3$	$2 + j4 / 3 + j2$	$2 + j3 / 4 + j4$
4/14	80/125	$2 - j1 / 3 - j1$	$1 + j5 / 1 - j4$	$3 + j2 / 6 + j5$
5/15	120/110	$3 + j2 / 5 - j3$	$2 - j3 / 5 + j1$	$3 - j3 / 7 - j2$
6/16	100/80	$2 + j3 / 3 + j6$	$3 - j2 / 4 + j4$	$3 - j2 / 4 + j5$
7/17	140/120	$3 - j2 / 2 - j4$	$2 - j2 / 7 - j2$	$2 + j4 / 4 - j2$
8/18	120/135	$2 + j2 / 4 + j5$	$3 + j3 / 5 - j1$	$4 - j2 / 5 + j2$
9/19	100/70	$1 + j2 / 7 - j1$	$3 - j3 / 6 + j3$	$3 - j4 / 1 - j7$
10/20	80/55	$2 - j1 / 5 - j2$	$3 - j5 / 5 + j3$	$2 + j5 / 5 - j4$

Индивидуальные (групповые) задания

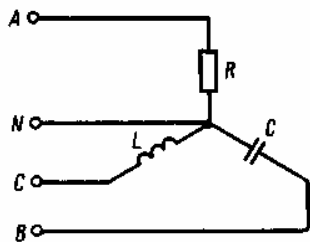
Анализ и расчет линейных электрических трехфазных цепей переменного тока

Задача 3.1.

К трехфазной сети с линейным напряжением U подключена симметричная нагрузка, соединенная звездой. Каждая из фаз нагрузки представляет собой последовательно соединенные активное R и индуктивное X_L сопротивления. К этой же сети по схеме подключена группа конденсаторов, соединенных треугольником, каждый сопротивлением X_C . Рассчитать активную и реактивную составляющие линейных токов.

Данные к задаче 3.1.

Вариант	U , В	R , Ом	X_L , Ом	X_C , Ом
1/16	127/380	10/15	18/20	35/27
2/17	220/127	18/22	17/7	22/18
3/18	127/660	25/9	27/14	40/90
4/19	660/220	15/16	22/10	45/23
5/20	380/127	12/7	12/8	30/94
6/21	220/380	14/12	12/26	33/56
7/22	380/660	3/46	4/72	5/64
8/23	660/220	105/17	56/11	84/8
9/24	220/380	13/4	18/3	30/6
10/25	380/660	30/12	10/5	60/10
11/26	660/220	5/13	4/60	12/18
12/27	220/380	15/8	18/85	4/9
13/28	380/660	35/48	8/20	12/70
14/29	660/220	7/100	6/14	8/19
15/30	220/380	25/56	16/70	24/44



Задача 3.2.

В трехфазную сеть с нейтральным проводом включены резистор R , конденсатор C и индуктивная катушка L с известными параметрами. Частота переменного тока 50 Гц, фазное напряжение U . Построить векторную диаграмму токов и напряжений. По диаграмме, выполненной в масштабе, найти ток в нейтральном проводе.

Данные к задаче 3.2.

Вариант	U , В	R , Ом	C , мкФ	L , Гн
1/11	220/380	75/85	100/20	0,05/0,3
2/12	380/127	35/40	150/200	0,05/0,07
3/13	127/220	45/55	120/100	0,03/0,05
4/14	220/380	50/100	100/120	0,1/0,15
5/15	380/127	300/100	130/100	0,2/0,3
6/16	127/220	30/150	50/60	0,15/0,2
7/17	220/127	15/70	80/75	0,2/0,3
8/18	127/380	50/120	75/85	0,1/0,2
9/19	380/127	60/50	100/50	1/0,3
10/20	127/220	40/50	10/3	0,15/0,7

Задача 3.3.

Несимметричная нагрузка, соединенная треугольником, включена в трехфазную сеть переменного тока (см. рис. 2.39). Частота тока 50 Гц, линейное напряжение U . Сопротивление резистора R , емкость конденсатора C и индуктивность катушки L известны. Рассчитать фазные токи. Построить векторную диаграмму токов и по ней определить линейные токи.

Данные к задаче 3.3.

Вариант	U , В	R , Ом	C , мкФ	L , Гн
1/11	380/660	30/60	15/30	0,15/0,2
2/12	660/220	75/80	40/80	0,3/0,15
3/13	220/380	120/60	100/150	0,2/0,4
4/14	220/380	35/70	100/60	0,1/0,03
5/15	380/660	55/10	50/45	0,04/0,12
6/16	660/220	50/40	40/80	0,05/0,2
7/17	220/380	20/10	75/35	2,0/0,07
8/18	380/660	300/150	90/250	0,4/0,5
9/19	660/220	80/100	100/60	0,04/0,03
10/20	220/380	60/30	120/200	0,2/0,3

Задача 3.4.

Четырехпроводная трехфазная цепь соединяет генератор и несимметричную чисто активную трехфазную нагрузку, соединенную звездой. Сопротивления фаз нагрузки R_1 , R_2 и R_3 . Нейтральный провод имеет сопротивление R_0 . Сопротивление линейных проводов нулевое. Фазное напряжение генератора U_ϕ . Найти напряжение смещения нейтрали, используя метод междуузлов напряжения.

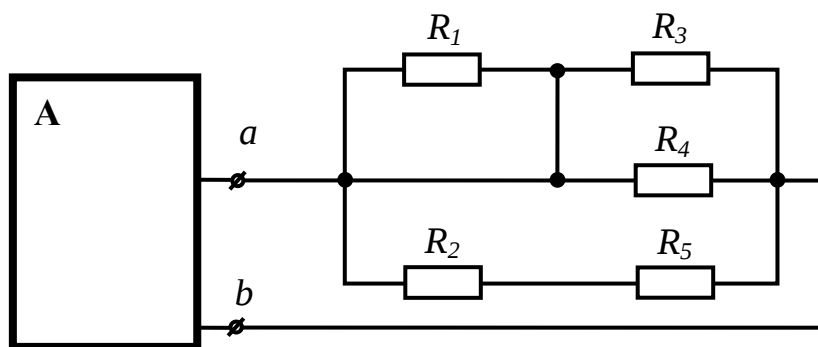
Данные к задаче 3.4.

Вариант	U_ϕ , В	R_1 , Ом	R_2 , Ом	R_3 , Ом	R_0 , Ом
1/11	220/380	16/13	6/8	35/24	0,5/3
2/12	380/127	30/9	40/26	12/32	1,5/2,4
3/13	127/220	12/14	11/5	14/7	0,4/1,8
4/14	220/380	25/9	14/18	16/15	2/0,9
5/15	380/127	40/34	6/8	14/28	0,8/0,2
6/16	127/220	6/22	20/40	16/4	2/1,1
7/17	220/380	10/8	10/80	8/15	1,6/0,3
8/18	220/380	15/55	30/22	20/14	0,4/0,7
9/19	380/127	25/14	8/18	30/6	0,7/1,2
10/20	127/220	5/28	23/9	5/15	1/0,3

Вопросы теста для самоконтроля

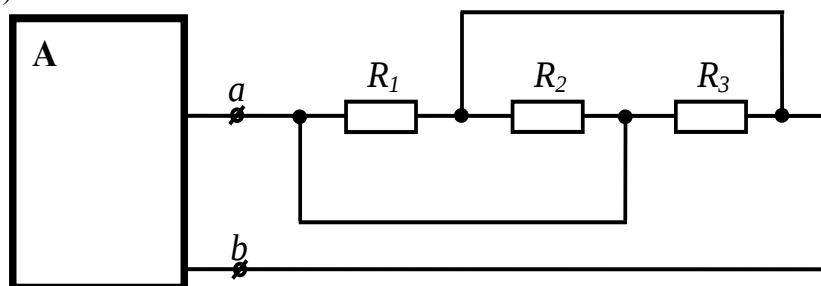
1. Определить сопротивление нагрузки активного двухполюсника. $R_1=4$, $R_2=5$, $R_3=20$, $R_4=20$, $R_5=5$.

Ответ: 5 (10 54 15)



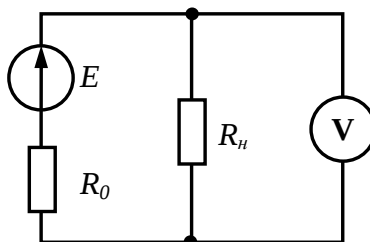
2. Определить сопротивление нагрузки активного двухполюсника. $R_1=30$, $R_2=30$, $R_3=30$.

Ответ: 10 (90 30 0)



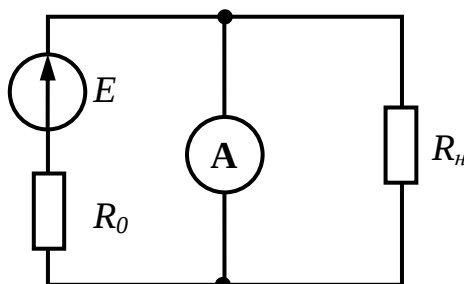
3. Определить показания идеального вольтметра, если $E = 20$, $R_H = 5$, $R_0 = 5$.

Ответ: 10 (20 5 0)



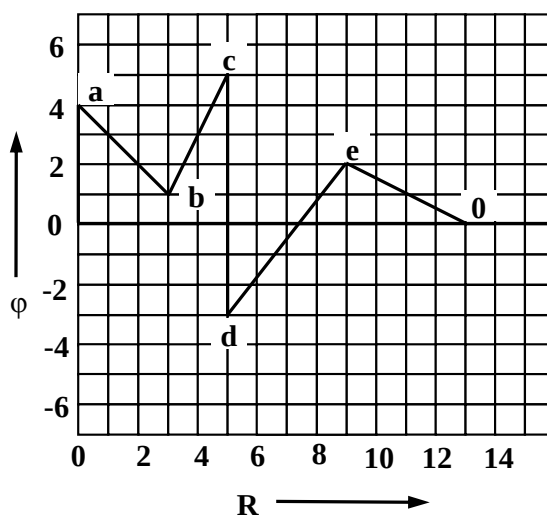
4. Определить показания идеального амперметра, если $E = 20$, $R_H = 11$, $R_0 = 5$.

Ответ: 4 (2 20 5)



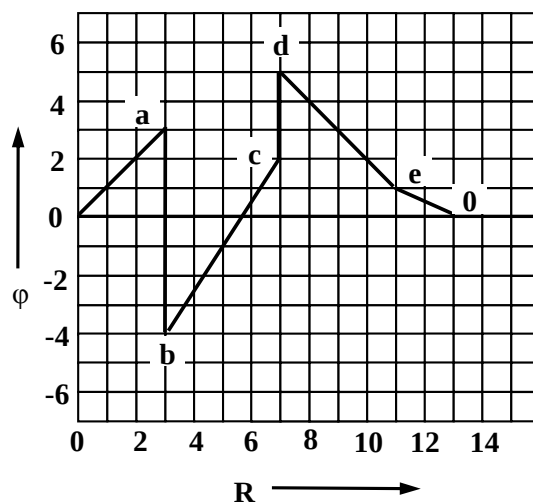
5. По приведенной потенциальной диаграмме определить напряжение между точками d и e . Знак опустить.

Ответ: 5 (0 25 7)



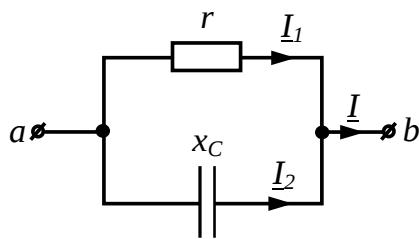
6. По приведенной потенциальной диаграмме определить напряжение между точками b и d . Знак опустить.

Ответ: 9 (4 5 0)



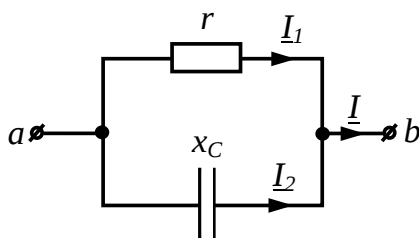
7. Определить действующее значение синусоидального тока I , если $I_2 = 3$ А, $x_C = 12$ Ом, $r = 9$ Ом.

Ответ: 5 (3 7 0)



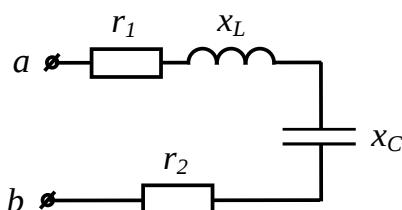
8. Определить действующее значение синусоидального тока I , если $I_2 = 4$ А, $x_C = 12$ Ом, $r = 16$ Ом.

Ответ: 5 (0 4 12)



9. Определить модуль сопротивления цепи, если $r_1 = 2$ Ом, $r_2 = 4$ Ом, $x_L = 2$ Ом, $x_C = 2$ Ом.

Ответ: 6 (10 8 2)

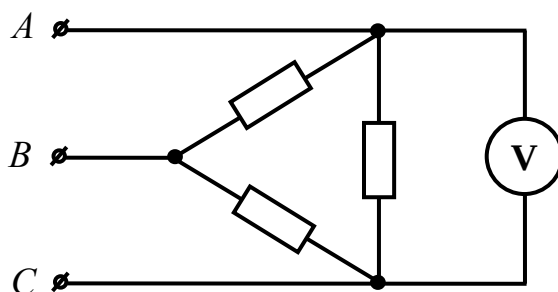


10. Определить действующее значение тока $i = 4 + 3\sqrt{2} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$.

Ответ: 5 (7 2 15)

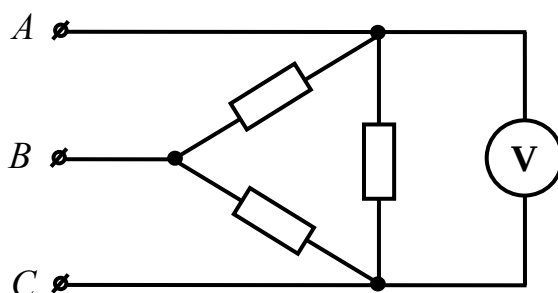
11. Трехфазная сеть, питающая симметричный потребитель, имеет линейное напряжение $U = 110$ В. Что покажет вольтметр, подключенный к фазе CA , если провод C оборван?

Ответ: 55 (110 220 45)



12. Трехфазная сеть, питающая симметричный потребитель, имеет линейное напряжение $U = 24$ В. Что покажет вольтметр, подключенный к фазе CA , если провод B оборван?

Ответ: 24 (12 6 48)



Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

6.2. Методические указания для выполнения контрольных работ (письменных работ) (при наличии)

Контрольная работа учебным планом не предусмотрена.

6.3. Методические указания для выполнения курсовых работ (проектов)

Курсового проекта (работы) учебным планом не предусмотрено.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций и результаты освоения дисциплины, представлены следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции (или ее)	Этап формирования компетенции (№ темы)	Тип контроля (текущий, промежуточный)	Вид контроля (устный опрос, письменный ответ, понятийный диктант, компьютерный тест, др.)	Количество Элементов (количество вопросов, заданий), шт.
--------------------------------------	--	---------------------------------------	---	--

части)				
ОК 1	1-1	текущий	устный опрос, понятийный диктант	1-15
ОК 2	1-2	текущий	устный опрос, понятийный диктант	10-23
ОК4	1-3	текущий	устный опрос, понятийный диктант	22-31
ОК 8	1-2,4	текущий	устный опрос, понятийный диктант	10-41
ОК 9	1-5	текущий	устный опрос, понятийный диктант	49-52
ПК 1.1	1-1;2-6	текущий	устный опрос	10-23, 52-58
ПК 1.5	2-7	текущий	устный опрос	42-58
ПК 3.1	1-3;2-8	текущий	устный опрос	21-33,52-58
ПК3.2	1-4;2-9	текущий	устный опрос	42-48, 51-58
ПК 3.4	2-8	промежуточный	устный опрос, компьютерный тест	26-58
ПК 3.5	1-2;2-7	текущий	Диктант, письменный ответ	1-58
ПК 3.6	1-5;2-9			

7.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства (перечень вопросов, заданий и др.)
Знает: (ОК 1, 2, 4, 8, 9 ПК 1.1, 1.5, 3.1, 3.2, 3.4 - 3.6) основные определения и законы электрических цепей; организацию электропитания средств вычислительной техники; средства улучшения качества электропитания; меры защиты от воздействия возмущений в сети; источники бесперебойного питания; электромагнитные поля и методы борьбы с ними; энергопотребление компьютеров, управление режимами энергопотребления; энергосберегающие технологии;	1. Электрическая энергия, ее особенности и области применения. Области применения электротехнических устройств постоянного тока. 2. Структура электрической цепи. Генерирующие и приемные устройства. Условные графические обозначения электротехнических устройств постоянного тока. Схемы замещения электротехнических устройств. 3. Линейные резистивные элементы, идеальные источники ЭДС и тока, их свойства, вольт-амперные характеристики и условное графическое обозначение. 4. Линейные неразветвленные и разветвленные цепи с одним источником ЭДС. Условные положительные направления ЭДС, токов и напряжений в схемах замещения. 5. Пассивный и активный двухполюсники. Режимы работы электрической цепи. Энергетический баланс в электрических цепях. 6. Анализ электрического состояния линейных электрических цепей. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа. 7. Методы контурных токов и узловых напряжений.

	8. Принцип суперпозиции. Принципы взаимности и компенсации. 9. Метод эквивалентного генератора. 10. Коэффициенты амплитуды, формы и искажений. Влияние индуктивных и емкостных элементов цепи на форму кривых токов и напряжений. Простейшие электрические фильтры. 11. Трехфазные цепи. Области применения трехфазных устройств. Простейший трехфазный генератор. Способы соединения обмотки статора трехфазного генератора. 12. Представление электрических величин трехфазных систем тригонометрическими функциями, графиками, вращающимися векторами и комплексными числами. Условные положительные направления электрических величин в трехфазной системе. Фазные и линейные напряжения. Векторные диаграммы. 13. Способы включения в трехфазную сеть однофазных и трехфазных приемников. Четырехпроводная и трехпроводная трехфазные цепи. 14. Симметричный режим трехфазной цепи. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами. Понятие о работе трехфазной цепи при несимметричной нагрузке в четырехпроводной и трехпроводной цепях. Назначение нейтрального провода. 15. Мощность трехфазной цепи. 16. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Причины их возникновения, законы коммутации. Влияние параметров цепи на длительность переходного процесса. Постоянная времени. 17. Нелинейные электрические цепи переменного тока. Нелинейные резистивные, индуктивные и емкостные элементы. Основные преобразования, осуществляемые с помощью нелинейных электрических цепей. 18. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов. Типы характеристики нелинейных элементов. 19. Автоколебания. Частотные характеристики нелинейных цепей.
Умеет: (ОК 1, 2, 4, 8, 9 ПК 1.1, 1.5, 3.1, 3.2, 3.4 - 3.6) - выбирать блоки питания в зависимости от поставленной задачи и конфигурации компьютерной системы; использовать бесперебойные источники питания для обеспечения надежности хранения информации; управлять режимами энергопотребления для переносного и мобильного оборудования;	1. Нелинейные элементы и их характеристики. Примеры нелинейных элементов. 2. Анализ электрического состояния неразветвленных и разветвленных электрических цепей с нелинейными резистивными элементами. 3. Электрические цепи переменного тока. Особенности электромагнитных процессов с изменяющимися во времени токами. Области применения и причины широкого распространения электротехнических устройств синусоидального тока промышленной частоты. 4. Однофазные цепи. Принцип действия простейшего однофазного электромагнитного генератора синусоидальной ЭДС промышленной частоты. 5. Основные параметры, характеризующие синусоидальную величину. Начальная фаза. Сдвиг фаз. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения синусоидально изменяющихся электрических величин. 6. Представление синусоидальных величин тригонометрическими функциями, графиками, вращающимися векторами и комплексными числами. Метод векторных диаграмм. 7. Электротехнические устройства переменного тока: источники ЭДС, резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы. Условные графические обозначения на схемах электротехнических устройств переменного тока. Схема замещения электротехнических устройств переменного тока. 8. Идеальные элементы: резистивные, индуктивные и емкостные. Параметры (активное сопротивление, индуктивность, емкость) и характеристики (вольт-амперные, вебер-амперные, кулон-вольтные) идеальных элементов. 9. Законы Ома и Кирхгофа для цепей переменного тока. 10. Уравнения электрического состояния для неразветвленной цепи. Активное, реактивное и полное сопротивление двухполюсника. Комплексное сопротивление. Треугольник сопротивлений. Векторные диаграммы. Фазовые соотношения между токами и напряжениями. 11. Понятие о потенциальных (топографических) диаграммах. 12. Колебание энергии и мгновенная мощность элементов цепи.

Активная, реактивная и полная мощности. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности, коэффициент реактивной мощности и их технико-экономическое значение. Выражение мощности в комплексной форме.

13. Резонанс напряжений, условия его возникновения и практическое значение.
14. Цепи с параллельным соединением ветвей. Уравнения электрического состояния для разветвленной цепи. Векторные диаграммы.
15. Активная, реактивная и полная проводимости. Треугольник проводимостей. Комплексная проводимость.
16. Резонанс токов, условия его возникновения и практическое значение.
17. Компенсация реактивной мощности.
18. Анализ электрического состояния разветвленных цепей с применением комплексных чисел.
19. Понятие о магнитосвязанных цепях.
20. Понятие о пассивных и активных четырехполюсниках.
21. Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях. Причины возникновения. Представление периодических несинусоидальных величин рядами Фурье.
22. Основные понятия теории устойчивости режимов работы нелинейных цепей; устойчивость по критериям Ляпунова и Раунса–Гурвица.
23. Связь между временными и частотными характеристиками электрических цепей. Спектр входного и выходного сигналов.
24. Связь импульсной и комплексной передаточной функции цепи; связь переходной характеристики с комплексной передаточной функцией; связь между вещественной и мнимой частями комплексной передаточной функции.
25. Применение электромагнитных устройств в технике. Назначение магнитопровода.
26. Свойства ферромагнитных материалов, используемых в электромагнитных устройствах. Неразветвленные и разветвленные магнитные цепи.
27. Применение закона полного тока для анализа магнитных цепей с постоянными магнитодвижущими силами. Магнитное сопротивление и магнитная проводимость. Схема замещения магнитной цепи. Вебер-амперные характеристики.
28. Сигналы: детерминированные и случайные; аналоговые, дискретные и цифровые; узкополосный; аналитический; характеристики сигналов.
29. Применение спектрального метода для анализа электрических цепей.
30. Электростатическое поле: напряженность электростатического поля; закон Кулона; электрический потенциал; вектор поляризованности; теорема Гаусса.
31. Энергия и силы в электрическом поле. Применение закона Кулона и теоремы Гаусса для расчета электростатического поля.
32. Полупроводниковые приборы. Электропроводность полупроводников. Полупроводниковые диоды. Применение диодов в электронных устройствах.
33. Биполярные транзисторы. Устройство плоскостного биполярного транзистора и основные процессы, происходящие в нем. Усиление с помощью транзистора.
34. Характеристики и параметры биполярных транзисторов. Зависимость параметров транзистора от режима работы, температуры и частоты. Транзистор как активный четырехполюсник.
35. Полевые транзисторы. Устройство, принцип действия, области применения.
36. Пассивные элементы электроники: резисторы и конденсаторы. Основные параметры, конструкция, области применения.
37. Микроэлектроника. Особенности конструктивного выполнения интегральных микросхем. Классификация микросхем.
38. Назначение, классификация, основные схемы источников вторичного электропитания. Использование свойств диода для выпрямления переменного напряжения. Основные выпрямительные схемы. Стабилизация напряжения.

7.2. Методические рекомендации к определению процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Рабочая учебная программа дисциплины содержит следующие структурные элементы:

- перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (далее – задания). Задания по каждой компетенции, как правило, не должны повторяться.

Требования по формированию задания на оценку ЗНАНИЙ:

- обучающийся должен воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты;
- применяются средства оценивания компетенций: тестирование, вопросы по основным понятиям дисциплины и т.п.

Требования по формированию задания на оценку УМЕНИЙ:

- обучающийся должен решать типовые задачи (выполнять задания) на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;
- применяются следующие средства оценивания компетенций: простые ситуационные задачи (задания) с коротким ответом или простым действием, упражнения, задания на соответствие или на установление правильной последовательности, эссе и другое.

Требования по формированию задания на оценку навыков и (или) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- обучающийся должен решать усложненные задачи (выполнять задания) на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в определенных ситуациях;
- применяются средства оценивания компетенций: задания требующие многошаговых решений как в известной, так и в нестандартной ситуациях, задания, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, ситуационные задачи, проектная деятельность, задания расчетно-графического типа. Средства оценивания компетенций выбираются в соответствии с заявленными результатами обучения по дисциплине.

Процедура выставления оценки доводится до сведения обучающихся в течение месяца с начала изучения дисциплины путем ознакомления их с технологической картой дисциплины, которая является неотъемлемой частью рабочей учебной программы по дисциплине.

В результате оценивания компетенций на различных этапах их формирования по дисциплине студенту начисляются баллы по шкале, указанной в рабочей учебной программе по дисциплине.

7.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Успешность усвоения дисциплины характеризуется качественной оценкой на основе листа оценки сформированности компетенций, который является приложением к зачетно-экзаменационной ведомости при проведении промежуточной аттестации по дисциплине.

Критерии оценивания компетенций

Компетенция считается сформированной, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует *повышенному уровню* сформированности компетенции.

Компетенция считается сформированной, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно

излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует *пороговому уровню* сформированности компетенции.

Компетенция считается несформированной, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не демонстрирует необходимых умений, доля невыполненных заданий, предусмотренных рабочей учебной программой составляет 55 %, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует *допороговому уровню*.

Шкала оценки уровня освоения дисциплины

Качественная оценка может быть выражена: в процентном отношении качества усвоения дисциплины, которая соответствует баллам, и переводится в уровневую шкалу и оценки «отлично» / 5, «хорошо» / 4, «удовлетворительно» / 3, «неудовлетворительно» / 2, «зачтено», «не зачтено». Преподаватель ведет письменный учет текущей успеваемости студента в соответствии с технологической картой по дисциплине.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности компетенций

Шкалы оценки уровня сформированности компетенции (й)		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
<i>Уровневая шкала оценки компетенций</i>	<i>100 балльная шкала, %</i>	<i>100 балльная шкала, %</i>	<i>5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл</i>	<i>недифференцированная оценка</i>
допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
пороговый	61-85,9	70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Списки основной литературы

1. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учеб. для сред. проф. образования / М. В. Гальперин. - 2-е изд. - Документ Bookread2. - М. : ФОРУМ [и др.], 2017. - 479 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=652435>.

2. Лоторейчук, Е. А. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс] : учеб. для сред. проф. образования по специальностям техн. профиля / Е. А. Лоторейчук. - Документ Bookread2. - М. : ФОРУМ [и др.], 2014. - 316 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=444811>.

3. Ситников, А. В. Электротехнические основы источников питания [Электронный ресурс] : учеб. для сред. проф. образования по специальности 09.02.02 "Компьютер. сети" / А. В. Ситников, И. А. Ситников. - Документ Bookread2. - М. : Курс [и др.], 2017. - 240 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=567081&cont=1&rcode=634146.01.01>.

Списки дополнительной литературы

4. Ермуратский, П. В. Электротехника и электроника [Текст] : учеб. для студентов вузов по направлению 240100 - Хим. технология и биотехнология, 240700 - Биотехнологии, 221700 - Стандартизация и метрология, 280700 - Техносферная безопасность, 150100 - Материаловедение и технологии материалов бакалавр. подгот. / П. В. Ермуратский, Г. П. Лычкина, Ю. Б. Минкин. - М. : ДМК Пресс, 2015. - 416 с.

5. Марченко, А. Л. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : в 2 т. : учеб. для вузов. Т. 1 : Электротехника / А. Л. Марченко, Ю. Ф. Опадчий. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 573 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=420583>.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Загл с экрана
2. Универсальные базы данных East View [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ebiblioteka.ru/>. - Загл. с экрана.
3. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/>. - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
5. Электронно-библиотечная система Лань [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books>. - Загл. с экрана.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Краткая характеристика применяемого программного обеспечения

№ п/п	Программный продукт	Характеристика	Назначение при освоении дисциплины
1	Операционная система Microsoft Windows или Linux.	Базовый комплекс компьютерных программ, обеспечивающих управление аппаратными средствами компьютера	Обеспечение выполнения прикладных программ: Модель учебной ЭВМ; MS Office; Браузер Chrome или IE версии 9 или выше.
2	Пакеты ППО машинного моделирования Electronics Workbench (Multisim)	Пакет схемотехнического моделирования схем электрических цепей и цепей высокой сложности	Используется при выполнении практических работ по темам №1-9 и заданий на самостоятельную работу
3	Браузер Chrome или IE версии 9 или выше	Компьютерная программа как соединяющее звено между Интернетом и человеком	Используется для поиска информации в сети Интернет

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация программы дисциплины в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности требует наличие учебного кабинета, укомплектованного специализированной мебелью, техническими средствами обучения и наглядными пособиями, служащими для представления учебной информации.

