

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о подписи:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.10.2024
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тюменский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Колледж креативных индустрий и предпринимательства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

Специальность

09.02.06«Сетевое и системное администрирование»

Тольятти 2024

Рабочая программа дисциплины «Электротехника» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.02.06«Сетевое и системное администрирование», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 г. N 1548.

Разработчик РПД:

Шишлин Б.В.
(ФИО)

к.т.н, доцент
(должность, ученая степень,
ученое звание)

Рассмотрена на заседании предметно-цикловой комиссии по образовательной программе
09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Протокол от «22» 11 2024 № 3

Председатель ПЦК Седнев О.Г. преподаватель
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цельсвоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ПК 1.1	Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети
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

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь практический опыт:

Проектировать архитектуру локальной сети в соответствии с поставленной задачей.

Использовать специальное программное обеспечение для моделирования, проектирования и тестирования компьютерных сетей.

Отслеживать пакеты в сети и настраивать программно-аппаратные межсетевые экраны.

Настраивать коммутацию в корпоративной сети.

Настраивать адресацию в сети на базе технологий VLSM, NAT и PAT.

Настраивать протоколы динамической маршрутизации.

Определять влияния приложений на проект сети.

Анализировать, проектировать и настраивать схемы потоков трафика в компьютерной сети

Обслуживать сетевую инфраструктуру, восстанавливать работоспособность сети после сбоя.

Осуществлять удаленное администрирование и восстановление работоспособности сетевой инфраструктуры.

Поддерживать пользователей сети, настраивать аппаратное и программное обеспечение сетевой инфраструктуры.

Выполнять профилактические работы на объектах сетевой инфраструктуры и рабочих станциях.

Составлять план-график профилактических работ.

уметь:

распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации;

Проектировать локальную сеть. Выбирать сетевые топологии.

Рассчитывать основные параметры локальной сети.

Применять алгоритмы поиска кратчайшего пути.

Планировать структуру сети с помощью графа с оптимальным расположением узлов.

Использовать математический аппарат теории графов.

Настраивать стек протоколов TCP/IP и использовать встроенные утилиты операционной

системы для диагностики работоспособности сети.

Тестировать кабели и коммуникационные устройства.

Описывать концепции сетевой безопасности.

Описывать современные технологии и архитектуры безопасности.

Описывать характеристики и элементы конфигурации этапов VoIP звонка.

Выполнять мониторинг и анализ работы локальной сети с помощью программно-аппаратных средств.

Осуществлять диагностику и поиск неисправностей всех компонентов сети.

Выполнять действия по устранению неисправностей.

Наблюдать за трафиком, выполнять операции резервного копирования и восстановления данных.

Устанавливать, тестировать и эксплуатировать информационные системы, согласно технической документации, обеспечивать антивирусную защиту.

знать:

актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации;

Общие принципы построения сетей. Сетевые топологии. Многослойная модель OSI. Требования к компьютерным сетям.

Архитектура протоколов. Стандартизация сетей. Этапы проектирования сетевой инфраструктуры.

Базовые протоколы и технологии локальных сетей.

Принципы построения высокоскоростных локальных сетей. Основы проектирования локальных сетей, беспроводные локальные сети.

Стандарты кабелей, основные виды коммуникационных устройств, термины, понятия, стандарты и типовые элементы структурированной кабельной системы: монтаж, тестирование.

Элементы теории массового обслуживания.

Основные понятия теории графов.

Алгоритмы поиска кратчайшего пути.

Основные проблемы синтеза графов атак.

Системы топологического анализа защищенности компьютерной сети.

Средства тестирования и анализа.

Архитектура и функции систем управления сетями, стандарты систем управления.

Методы устранения неисправностей в технических средствах, схемы послеаварийного восстановления работоспособности сети, техническую и проектную документацию, способы резервного копирования данных, принципы работы хранилищ данных.

Основные понятия информационных систем, жизненный цикл, проблемы обеспечения технологической безопасности информационных систем, требования к архитектуре информационных систем и их компонентам для обеспечения безопасности функционирования, оперативные методы повышения безопасности функционирования программных средств и баз данных.

Средства мониторинга и анализа локальных сетей.

Основные требования к средствам и видам тестирования для определения технологической безопасности информационных систем.

Принципы работы сети аналоговой телефонии.

Назначение голосового шлюза, его компоненты и функции.

Основные принципы технологии обеспечения QoS для голосового трафика

Задачи управления: анализ производительности и надежности, управление безопасностью, учет трафика, управление конфигурацией.

Правила эксплуатации технических средств сетевой инфраструктуры.

Средства мониторинга и анализа локальных сетей.

Методы устранения неисправностей в технических средствах, схемы послеаварийного восстановления работоспособности сети, техническую и проектную документацию, способы резервного копирования данных, принципы работы хранилищ данных.

Задачи управления: анализ производительности и надежности, управление безопасностью, учет трафика, управление конфигурацией.

Классификацию регламентов, порядок технических осмотров, проверок и профилактических работ.

Расширение структуры компьютерных сетей, методы и средства диагностики неисправностей технических средств и сетевой структуры.

Основные понятия информационных систем, жизненный цикл, проблемы обеспечения технологической безопасности информационных систем, требования к архитектуре информационных систем и их компонентам для обеспечения безопасности функционирования, оперативные методы повышения безопасности функционирования программных средств и баз данных.

Основные требования к средствам и видам тестирования для определения технологической безопасности информационных систем.

Принципы работы сети аналоговой телефонии.

Назначение голосового шлюза, его компоненты и функции.

Основные принципы технологии обеспечения QoS для голосового трафика.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электротехника» относится к общепрофессиональному циклу основной профессиональной образовательной программы.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **54 часа**. Их распределение по видам работ представлено в таблице:

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час
Общая трудоёмкость дисциплины	54
Объём работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	46
лекции	22
лабораторные работы	8
практические занятия	14
курсовое проектирование (консультации)	-
Самостоятельная работа	8
Контроль (часы на экзамен, зачет, контрольную работу)	2
Консультация перед экзаменом	-
Промежуточная аттестация	зачет

2.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Работа во взаимодействии с преподавателем			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2	Тема 1. Основы электростатики. Сущность, роль, место дисциплины в специальности. Электрический заряд. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Потенциал. Напряжение. Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.	2				Конспект лекций
ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2	Тема 2. Электрические и магнитные цепи. Электрический ток. Электрическая цепь и её элементы. Электродвижущая сила(ЭДС). Электрическое сопротивление и проводимость. Закон Ома. Соединение резисторов. Режимы работы электрических цепей. Законы Кирхгофа. Магнитное поле. Напряжённость магнитного поля. Магнитная проницаемость. Магнитные свойства веществ. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимная индуктивность.	2				Конспект лекций Выполнение лабораторных работ Выполнение практических заданий
	Лабораторная работа №1. Исследование линейной электрической цепи постоянного тока.		4			
	Практическая работа №1. Расчет линейных электрических цепей постоянного тока			5		
	Самостоятельная работа обучающихся				2	Подготовка к практическим /лабораторным занятиям
ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2	Тема 3. Однофазные электрические цепи переменного тока. Получение переменного тока. Действующие значения тока и напряжения. Метод векторных диаграмм. Цепь переменного тока с индуктивностью и активным сопротивлением RL. Цепь переменного тока с емкостью и активным сопротивлением RC. Последовательная цепь переменного тока. Резонанс напряжений. Параллельная цепь переменного тока. Резонанс токов. Мощность переменного тока.	2				Конспект лекций Выполнение лабораторных работ Выполнение практических заданий
	Лабораторная работа №2. Исследование цепей переменного тока.		4			
	Практическая работа №2. Расчет линейных электрических однофазных цепей переменного тока.			5		
	Самостоятельная работа обучающихся				2	Подготовка к практическим /лабораторным занятиям
ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК 1.1	Тема 4. Трехфазные электрические цепи. Цель создания и сущность трехфазной системы. Соединение звездой. Соединение треугольником. Мощность трехфазной	2				Конспект лекций Выполнение практических работ

Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Работа во взаимодействии с преподавателем			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
ПК 3.1	системы.					
ПК 3.2	Практическая работа №3. Расчет линейных электрических трехфазных цепей переменного тока.			4		
	Самостоятельная работа обучающихся				4	Подготовка к практическим работам
ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2	Тема 5. Электрические фильтры. Общие сведения об электрических фильтрах. Фильтры нижних и верхних частот и их характеристики. Полосовые и режекторные фильтры и их характеристики. Общие сведения о цифровых фильтрах.	2				Конспект лекций Защита отчета по практическим и лабораторным работам
ОК 01 ОК 02 ОК 07 ПК 1.1 ПК 3.1 ПК 3.2	Тема 6. Электрические сигналы и их спектры. Электрические сигналы и их классификация. Непрерывные и дискретные сигналы. Способы представления и параметры сигналов. Спектры непрерывного и дискретного сигналов. Ширина спектра сигнала.	2				
	Тема 7. Методы анализа нелинейных электрических цепей. Общая характеристика нелинейных элементов. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов. Воздействие гармонического колебания на нелинейный элемент. Методы анализа нелинейной электрической цепи.	4				
	Тема 8. Цепи с распределенными параметрами. Общие сведения. Назначение цепей с распределенными параметрами и их основные виды. Процесс распространения волн в линии. Режимы работы линий.	4				
	ИТОГО	22	8	14	8	

**2.3. Формы и критерии текущего контроля успеваемости
(технологическая карта для студентов очной формы обучения)**

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр.точку	Макс. возм. кол-во баллов
Конспект лекций	1	12	12
Работа на практических занятиях	3	6	18
Работа по лабораторным работам	2	12	24
Защита отчета по практическим и лабораторным работам	4	7	28
Творческий рейтинг (дополнительные баллы)	1	18	18
		Итого по дисциплине	100 баллов

2.4. Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
		Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Зачет	допускаются все студенты	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
		пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
				70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

3.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- *балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- *электронное обучение;*
- *проблемное обучение;*
- *разбор конкретных ситуаций;*

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), 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 результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), 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 результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

3.2. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 4.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Основная литература:

1. Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники : учеб. пособие для студентов сред. проф. образования / А. К. Славинский, И. С. Туревский. - Документ read. - Москва : ФОРУМ [и др.], 2025. - 488 с. - (Среднее профессиональное образование). - URL: <https://znanium.ru/read?id=450449> (дата обращения: 02.04.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8199-0747-4. - 978-5-16-106242-5. - Текст : электронный.
2. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника : учеб. для студентов вузов по химико-технол. направлениям подгот. бакалавров и дипломир. специалистов / Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин ; под ред. П. Д. Саркисова. - 2-е изд., испр. и доп. - Документ read. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 479 с. : ил. - (Высшее образование - Бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/read?id=390558> (дата обращения: 24.12.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-010416-4. - 978-5-16-102391-4. - Текст : электронный.
3. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учеб. для студентов вузов по направлениям подгот. и специальностям в обл. техники и технологии / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. - Изд. 14-е, стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2025. - 736 с. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/460727> (дата обращения: 05.03.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-52843-1. - Текст : электронный.
4. Лоторейчук, Е. А. Теоретические основы электротехники : учеб. для сред. проф. образования по специальностям техн. профиля / Е. А. Лоторейчук. - Документ read. - Москва : ФОРУМ [и др.], 2025. - 317 с. : схем. - (Среднее профессиональное образование). - Прил. - URL: <https://znanium.ru/read?id=449429> (дата обращения: 22.04.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8199-0764-1. - 978-5-16-106362-0. - Текст : электронный.
5. Юдаев, И. В. История науки и техники: электроэнергетика и электротехника : учеб. пособие / И. В. Юдаев, И. В. Глушко, Т. М. Зуева. - Изд. 3-е, стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2024. - 340 с. - Прил. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/419798> (дата обращения: 29.07.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-50352-0 : 0-00. - Текст : электронный.
6. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника : учеб. для сред. проф. образования / М. В. Гальперин. - 2-е изд. - Документ read. - Москва : ФОРУМ [и др.], 2022. - 480 с. : ил. - (Среднее профессиональное образование). - Прил. - URL: <https://znanium.com/read?id=380608> (дата обращения: 27.03.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-00091-450-2. - 978-5-16-012940-2. - 978-5-16-104802-3. - Текст : электронный.
7. Остапенкова, О. Н. Расчет источников вторичного питания электронных устройств : учеб. пособие для сред. проф. образования / О. Н. Остапенкова. - 2-е изд. - Документ read. - Москва : ФОРУМ [и др.], 2021. - 95 с. - URL: <https://znanium.com/read?id=368008> (дата обращения: 09.12.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-00091-748-0. - 978-5-16-109259-0. - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

8. Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : в 2 т. : учеб. для вузов по неэлектротехн. направлениям подгот. бакалавров и дипломир. специалистов. Т. 1. Электротехника / А. Л. Марченко, Ю. Ф. Опадчий. - Документ read. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 574 с. - (Высшее образование). - Прил. - Предм. указ. - URL: <https://znanium.com/read?id=390488> (дата обращения: 24.12.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-016221-8. - 978-5-16-102956-5(т.1). - Текст : электронный.
9. Ситников, А. В. Электротехнические основы источников питания : учеб. для сред. проф. образования по специальности 09.02.02 "Компьютер. сети" / А. В. Ситников, И. А. Ситников. - Документ read. - Москва : Курс [и др.], 2022. - 240 с. - (Среднее профессиональное образование).

образование). - URL: <https://znanium.ru/read?id=378476> (дата обращения: 29.01.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-906818-76-8. - 978-5-16-105124-5. - 101116257. - Текст : электронный.

10. Лабораторный практикум по дисциплине "Электротехника" : для студентов специальностей СПО 11.02.02 "Техн. обслуживание и ремонт радиоэлектрон. техники", 27.02.02 "Техн. регулирование и упр. качеством" / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Соврем.естествознание" ; сост. М. А. Пьянов. - Документ AdobeAcrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2016. - 1,6 МБ, 56 с. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/>. - 0-00. - Текст : электронный.

11. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Электротехника" : для студентов специальностей 27.02.02 "Техн. регулирование и упр. качеством", 11.02.02 "Техн. обслуживание и ремонт радиоэлектрон. техники (по отраслям)" / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Соврем.естествознание" ; сост. М. В. Шакурский. - Документ AdobeAcrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2016. - 1,90 МБ, 196 с. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/>. - 0-00. - Текст : электронный.

12. Лабораторный практикум по дисциплине "Электротехника" : для студентов специальностей СПО 11.02.02 "Техн. обслуживание и ремонт радиоэлектрон. техники", 27.02.02 "Техн. регулирование и упр. качеством" / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Соврем.естествознание" ; сост. М. А. Пьянов. - Тольятти : ПВГУС, 2016. - 56 с. - 15-40. - Текст : непосредственный.

13. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Электротехника" : для студентов специальностей 27.02.02 "Техн. регулирование и упр. качеством", 11.02.02 "Техн. обслуживание и ремонт радиоэлектрон. техники (по отраслям)" / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Соврем.естествознание" ; сост. М. В. Шакурский. - Тольятти : ПВГУС, 2016. - 196 с. - 17-60. - Текст : непосредственный.

14. Киреева, Э. А. Полный справочник по электрооборудованию и электротехнике (с примерами расчетов) / Э. А. Киреева, С. Н. Шерстнев ; под общ.ред. С. Н. Шерстнева. - 3-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2017. - 862 с. : ил. - ISBN 978-5-406-05968-5. - 491431 : 1133-00. - Текст : непосредственный.

4.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/>. - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>. – Загл. с экрана.
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Загл. с экрана.

4.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

5. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Лабораторные работы. Для проведения лабораторных работ используется лаборатория «Электротехники с основами радиоэлектроники», оснащенная следующим оборудованием: персональный компьютер; операционная система Microsoft Windows; пакет Microsoft Office; Electronics Workbench (NI Multisim); универсальные лабораторные стенды "Миниатюрная электротехническая лаборатория МЭЛ".

Занятия семинарского типа. Для проведения практических занятий используется учебная аудитория, укомплектованная мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) <http://sdo.tolgas.ru/> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

6. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

К предметным результатам освоения дисциплины дополнительно относятся:

- 1) для слепых, слабовидящих обучающихся:
 - сформированность навыков письма на брайлевской печатной машинке;
- 2) для глухих, слабослышащих, позднооглохших обучающихся:
 - сформированность и развитие основных видов речевой деятельности обучающихся - слухозрительного восприятия (с использованием слуховых аппаратов и (или) кохлеарных имплантов), говорения, чтения, письма;
- 3) для обучающихся с расстройствами аутистического спектра:
 - овладение основными стилистическими ресурсами лексики и фразеологии языка, основными нормами литературного языка, нормами речевого этикета; приобретение опыта их использования в речевой и альтернативной коммуникативной практике при создании устных, письменных, альтернативных высказываний; стремление к возможности выразить собственные мысли и чувства, обозначить собственную позицию.

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

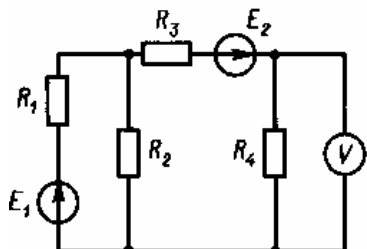
- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

7.ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

Практическое занятие № 1. Расчет линейных электрических цепей постоянного тока

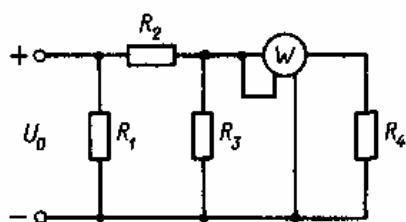


Задача 1.1.

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



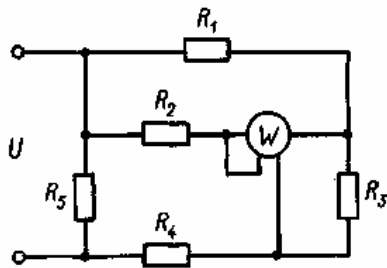
Задача 1.2.

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

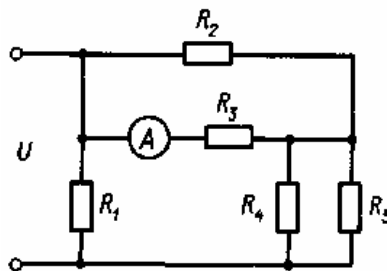
10/20	144/120	8/10	12/40	2/25	20/14
-------	---------	------	-------	------	-------

**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.

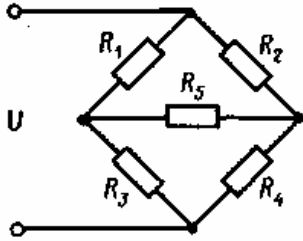
Вариант	R_1 , Ом	R_2 , Ом	R_3 , Ом	R_4 , Ом	R_5 , Ом	P , Вт
1/11	11/22	7/11	28/6	5/34	30/6	45/50
2/12	40/55	22/8	14/16	38/22	26/38	90/110
3/13	3/5	18/3	6/2	21/8	14/11	40/60
4/14	8/11	11/24	6/9	33/18	10/36	60/120
5/15	25/22	7/42	34/44	14/21	8/13	80/100
6/16	4/14	14/15	18/33	5/18	35/15	35/15
7/17	9/50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

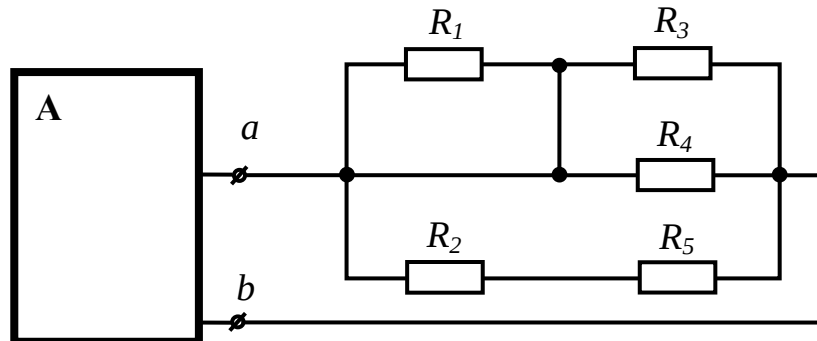
Данные к задаче 1.5.

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

Вопросы теста для самоконтроля самостоятельной работы

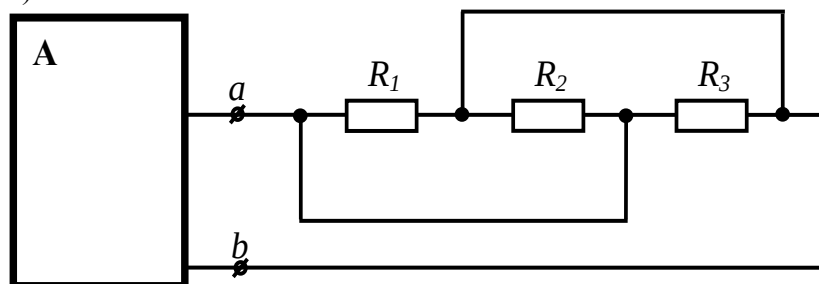
1. Определить сопротивление нагрузки активного двухполюсника. $R_1=4$, $R_2=5$, $R_3=20$, $R_4=20$, $R_5=5$.

Ответ: 5 (10 54 15)



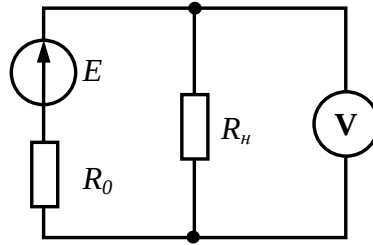
2. Определить сопротивление нагрузки активного двухполюсника. $R_1=30$, $R_2=30$, $R_3=30$.

Ответ: 10 (90 30 0)



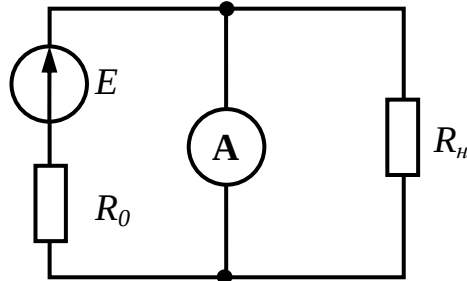
3. Определить показания идеального вольтметра, если $E = 20$, $R_H = 5$, $R_0 = 5$.

Ответ: 10 (20 5 0)



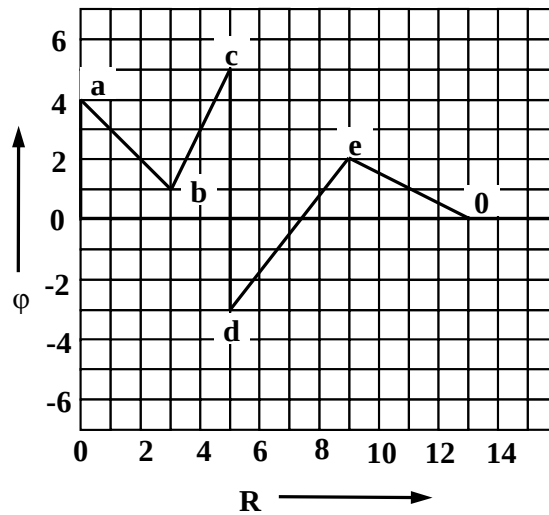
4. Определить показания идеального амперметра, если $E = 20$, $R_H = 11$, $R_0 = 5$.

Ответ: 4 (2 20 5)



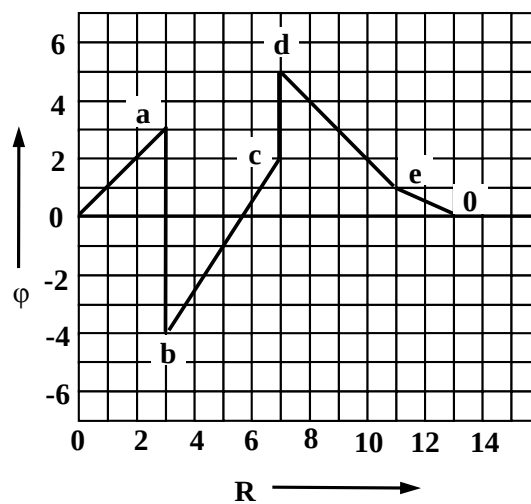
5. По приведенной потенциальной диаграмме определить напряжение между точками d и e . Знак опустить.

Ответ: 5 (0 25 7)



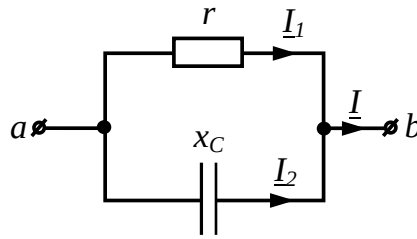
6. По приведенной потенциальной диаграмме определить напряжение между точками b и d . Знак опустить.

Ответ: 9 (4 5 0)



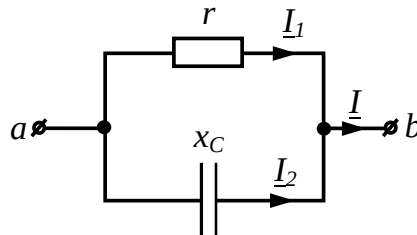
7. Определить действующее значение синусоидального тока I , если $I_2 = 3\text{ А}$, $x_C = 12\text{ Ом}$, $r = 9\text{ Ом}$.

Ответ: 5 (3 7 0)



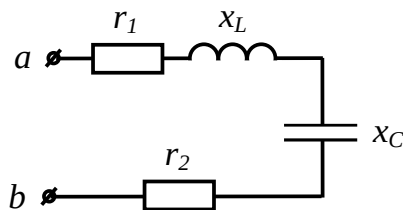
8. Определить действующее значение синусоидального тока I , если $I_2 = 4\text{ А}$, $x_C = 12\text{ Ом}$, $r = 16\text{ Ом}$.

Ответ: 5 (0 4 12)



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

Ответ: 6 (10 8 2)

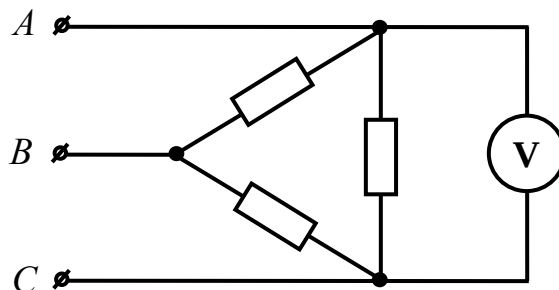


10. Определить действующее значение тока $i = 4 + 3\sqrt{2} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$.

Ответ: 5 (7 2 15)

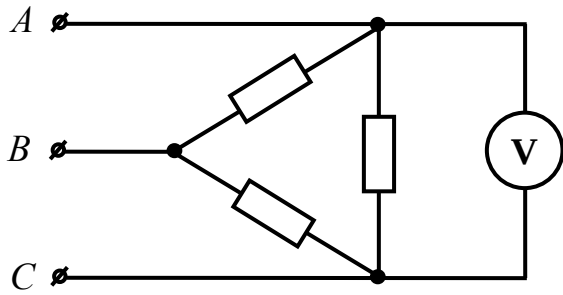
11. Трехфазная сеть, питающая симметричный потребитель, имеет линейное напряжение $U = 110\text{ В}$. Что покажет вольтметр, подключенный к фазе CA , если провод C оборван?

Ответ: 55 (110 220 45)



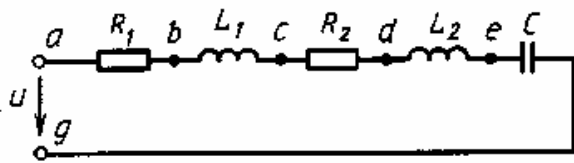
12. Трехфазная сеть, питающая симметричный потребитель, имеет линейное напряжение $U = 24\text{ В}$. Что покажет вольтметр, подключенный к фазе CA , если провод B оборван?

Ответ: 24 (12 6 48)



Практическое занятие № 2. Расчет линейных электрических однофазных цепей переменного тока

В цепь синусоидального тока включены последовательно две катушки и конденсатор. Параметры катушек и конденсатора известны: R_1, L_1, R_2, L_2, C . Кроме того, известна ЭДС E_{L1} . Найти напряжение источника, полную активную и реактивную мощности цепи, сдвиги фаз на участках ac и ce .



Указание. Частота переменного тока $f = 50$ Гц.

Данные к задаче 13.

Вариант	$E_{L1}, \text{В}$	$R_1, \text{Ом}$	$R_2, \text{Ом}$	$L_1, \text{мГн}$	$L_2, \text{мГн}$	$C, \text{мкФ}$
1/11	40/30	4/5	5/7	32/42	16/21	400/200
2/12	50/60	3/7	4/1	12,7/10	32/24	500/400
3/13	30/40	5/9	3/8	16/24	12,7/22	400/150
4/14	60/50	6/2	6/9	16/35	32/21	320/440
5/15	70/50	3/9	3/4	32/24	16/32	500/100
6/16	40/25	5/1	4/5	12,7/18	32/16	400/700
7/17	30/50	6/9	5/2	16/32	32/20	500/180
8/18	50/70	4/3	6/8	32/18	12,7/28	400/300
9/19	60/75	5/3	4/8	12,7/14	32/25	320/240
10/20	70/35	4/8	6/3	32/24	32/18	320/160

Практическое занятие № 3. Расчет линейных электрических трехфазных цепей переменного тока

Симметричная нагрузка включена в трехфазную сеть переменного тока частотой f по схеме звезды без нейтрального провода. Линейное напряжение равно U . В цепи каждой фазы последовательно включены резистор сопротивлением R и конденсатор емкостью C . Начертить схему цепи. Рассчитать токи в цепи каждой фазы, а также активную, реактивную и полную мощности трехфазной сети. Построить векторную диаграмму.

Данные к задаче 14.

Вариант	$f, \text{Гц}$	$U, \text{В}$	$R, \text{Ом}$	$C, \text{мкФ}$
1/11	70/90	220/140	10/9	300/200
2/12	130/30	100/127	15/60	200/800
3/13	120/90	145/210	25/14	30/80
4/14	60/150	380/100	50/350	150/130
5/15	100/60	30/115	30/16	100/250
6/16	60/50	115/380	10/34	300/800

7/17	400/200	220/210	5/6	330/50
8/18	60/50	110/115	18/4	220/150
9/19	50/100	200/380	28/12	330/170
10/20	50/60	190/270	33/15	100/250

Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторная работа №1. Исследование линейной электрической цепи постоянного тока.

Задание:

1. Измерения сопротивления с помощью амперметра и вольтметра
2. Последовательное соединение приёмников и проверка Закона Ома.
3. Измерение работы и мощности в цепи постоянного тока.
4. Соединение источников тока, расчёт

Работа может быть выполнена реальным моделированием на универсальном лабораторном стенде МЭЛ или компьютерным моделированием виртуальной цепи с использованием программы ElectronicsWorkbench (NI Multisim).

Лабораторная работа №2. Исследование цепей переменного тока.

Задание:

1. Исследование электрической цепи переменного тока с последовательным соединением активного и индуктивного сопротивлений.
2. Исследование электрической цепи переменного тока с последовательным соединением активного и ёмкостного сопротивлений.
3. Исследование электрической цепи переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и ёмкостного сопротивлений
4. Определение работы и мощности в цепи переменного тока.

Работа может быть выполнена реальным моделированием на универсальном лабораторном стенде МЭЛ или компьютерным моделированием виртуальной цепи с использованием программы ElectronicsWorkbench (NI Multisim).

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: *зачет (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).*

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Вопросы для подготовки к зачету

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

1. Что называется электрической цепью?
2. Что называется элементами электрической цепи?
3. Что называется элементом питания электрической цепи?
4. Что называется приёмниками электрической энергии (нагрузкой)?
5. Чем определяются свойства электрической цепи?
6. Каким свойством обладает резистивный элемент?
7. Каким свойством обладают реактивные элементы?
8. Чем определяется сопротивление проводника прохождению электрического тока?
9. Что характеризует параметр R ?
10. Чему равно активное сопротивление проводника?
11. Что такое проводимость?
12. От чего зависит R ?

ПК 1.1. Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети.

1. Какие свойства элемента характеризует параметр L ?
2. Написать формулу для расчета потокосцепления.
3. Чему равно сопротивление катушки индуктивности при $I = \text{const}$?
4. Что характеризует параметр C ?
5. Записать связь между зарядом конденсатора и напряжением.
6. Чему равно сопротивление ёмкости при $I = \text{const}$?
7. Чему равно сопротивление идеальной катушки индуктивности?
8. Чему равно сопротивление идеального конденсатора?
9. Чему равна общая индуктивность при последовательном соединении катушек индуктивности?
10. Чему равна общая индуктивность при параллельном соединении катушек индуктивности?

ПК 3.1. Устанавливать, настраивать, эксплуатировать и обслуживать технические и программно-аппаратные средства компьютерных сетей.

1. Чему равна общая ёмкость при последовательном соединении конденсаторов?
2. Нарисовать график изменения X_L и X_C от частоты.
3. Чему равна общая ёмкость при параллельном соединении конденсаторов?
4. Какие цепи обладают резонансными свойствами?
5. Запишите условие резонанса.
6. Что такое добротность колебательного контура?
7. Как определить добротность колебательного контура?
8. Какими бывают резонансные контура?
9. Чему равна резонансная частота колебательного контура?

10. Чему равно резонансное сопротивление колебательного контура?
11. Для чего нужен резонансный контур?

ПК 3.2. Проводить профилактические работы на объектах сетевой инфраструктуры и рабочих станциях.

1. Чему равно сопротивление последовательного контура при $\omega = \omega_r$?
2. Чему равно сопротивление параллельного контура на резонансной частоте?
3. Что такое характеристическое сопротивление колебательного контура?
4. Электромеханические измерительные приборы.
5. Электронные измерительные приборы.
6. Трансформаторы.
7. Машины переменного тока; машины постоянного тока.
8. Аппаратура управления и защиты.
9. Принцип работы типовых электронных устройств.
10. Общие сведения об электросвязи и радиосвязи.
11. Основные виды технических средств сигнализации.