Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 04.04.2023 08:33:10
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

(СамГУПС)

Филиал СамГУПС в г. Нижнем Новгороде

РАССМОТРЕНА
на заседании Ученого совета филиала
СамГУПС в г. Нижнем Новгороде
протокол от 28 июня 2022 г. № 1

УТВЕРЖДАЮ:
Директор филиала
_____ Н.Н. Маланичева
05 июля 2022 г.

Теоретические основы электротехники

рабочая программа дисциплины

Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Форма обучения: заочная

Нижний Новгород 2022

Программу составил: Сугаков В.Г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «27» марта 2018 г. № 217.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Техника и технологии железнодорожного транспорта»

Протокол от «18» июня 2022 г. № 11

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доц. _____ С.М. Корсаков
подпись

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

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Теоретические основы электротехники», является формирование у обучающегося компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта и приобретение ими: - знаний о законах теории электрических и магнитных цепей и теории электромагнитного поля;

- умений применять методы математического анализа при исследовании электрических и магнитных цепей;

- навыков использования современных информационных технологий при проведении научных исследований и экспериментов. Для этого должны быть решены задачи в соответствии с приведенными ниже требованиями по освоению дисциплины.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).

В ходе изучения дисциплины у студента должны быть сформированы знания, умения и навыки, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательных программ

Индикатор	Результаты освоения учебной дисциплины
ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	
ОПК-4.8 Использует основные положения теории электрических цепей для анализа и синтеза электротехнических устройств	**Знать:** - основные понятия и категории электротехники; - основные законы электротехники; - методы расчета и анализа электрических и магнитных цепей; - методы расчета электрических и магнитных; - методы анализа и синтеза электрических и магнитных; - основы математического моделирования электрических цепей; - способы экспериментального исследования по электротехнике;
	Уметь: - применять основные законы электротехники при решении профессиональных задач; - применять методы расчета электрических и магнитных цепей; - составлять и собирать электрические схемы, анализировать процессы, протекающие в них; - использовать методы анализа и синтеза электрических и магнитных; - моделировать электрические и магнитные цепи; - проводить экспериментальные исследования по электротехнике;
	Владеть: - законами электротехники; - методами расчета электрических цепей; - методами анализа и синтеза электрических схем.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Теоретические основы электротехники» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
Осваиваемая дисциплина		
Б1.О. 18	Теоретические основы электротехники	ОПК-4 (ОПК-4.8)
Предшествующие дисциплины		
Дисциплины осваиваемые параллельно		
Последующие дисциплины		
Б3.01	Защита выпускной квалификационной работы	ОПК-4 (ОПК-4.8)

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

3.1. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов по учебному плану
Общая трудоемкость дисциплины: - часов - зачетных единиц	 360 10
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), часов	87,5
из нее аудиторные занятия, всего	87,5
в т.ч.:	
лекции	16
практические занятия	8
лабораторные работы	8
КА	0,8
КЭ	4,7
Самостоятельная подготовка к экзаменам в период экзаменационной сессии (контроль)	13,3
Самостоятельная работа (всего), часов	309,2
в т.ч. на выполнение:	
контрольной работы	-
расчетно-графической работы	18
реферата	-
курсовой работы	-
курсового проекта	-
Виды промежуточного контроля	Экз.(1), Зач (1)
Текущий контроль (вид, количество)	РГР(1)

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

Тема 1. Линейные электрические цепи с источниками постоянного напряжения и тока

Электрическая цепь и ее элементы. Классификация элементов электрических цепей. Представление реального источника электрической энергии схемой замещения с источником ЭДС и источником тока.

Разветвленные и неразветвленные электрические цепи Закон Ома для участка цепи и полной цепи. Первый и второй законы Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей постоянного тока.

Распределение потенциала вдоль неразветвленной электрической цепи. Потенциальная диаграмма. Баланс мощностей электрической цепи.

Принцип наложения и метод наложения. Метод контурных токов и его применение к расчету электрических цепей постоянного тока. Метод узловых потенциалов и его применение к расчету электрических цепей постоянного тока. Метод двух узлов. Формула межузлового напряжения. Расчет цепей постоянного тока методом преобразования. Теорема об активном двухполюснике (эквивалентном генераторе) и ее применение для расчета электрических цепей.

Тема 2. Линейные электрические цепи с источниками гармонического напряжения и тока

Однофазный синусоидальный ток и основные характеризующие его величины. Понятие о генераторах переменного тока. Средние и действующие значения синусоидальных ЭДС, напряжения и тока. Коэффициенты амплитуды и формы. Изображение синусоидально изменяющихся величин векторами на комплексной плоскости. Векторная диаграмма.

Установившиеся процессы в цепях синусоидального тока с двухполюсными элементами: с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью. Разность фаз напряжения и тока. Векторные диаграммы. Кривые мгновенных значений тока, напряжений и мощности. Средняя мощность.

Цепь переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления, индуктивности и емкости. Полное сопротивление. Разность фаз напряжения и тока. Активная, реактивная и полная мощности. «Треугольники» напряжений, сопротивлений, мощностей. Резонанс напряжений.

Параллельное соединение приемников переменного тока. «Треугольники» токов, проводимостей и мощностей. Векторные диаграммы. Резонанс токов. Комплексный метод расчета цепей с синусоидальной ЭДС. Комплексы полных сопротивлений и проводимостей в алгебраической и показательной формах для простейших электрических цепей. Определение активной и реактивной проводимостей по заданному активному и реактивному сопротивлениям участка цепи. Выражение мощности в комплексной форме. Активная, реактивная и полная мощности. Баланс мощностей для цепи синусоидального тока.

Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Уравнения состояния электрической цепи в комплексной форме. Расчет цепей с последовательным, параллельным и смешанным соединениями приемников энергии комплексным методом. Построение топографических диаграмм. Расчет сложных цепей синусоидального тока комплексным методом. Применимость методов расчета линейных цепей постоянного тока при комплексном выражении синусоидальных токов и напряжений, сопротивлений и проводимостей. Понятие о способах повышения коэффициента мощности электрических установок.

Тема 3. Трехфазные цепи

Трехфазная система ЭДС. Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой» и «треугольником». Определение соотношения между линейными и фазными напряжениями. Расчет трехфазной цепи переменного тока при соединении фаз генератора и приемника энергии «звездой». Определение фазных напряжении и токов несимметричного приемника при наличии нейтрального провода и без него. Расчет трехфазной цепи переменного тока при соединении фаз приемника энергии «треугольником». Определение фазных и линейных токов при симметричной и несимметричной нагрузках. Мощность симметричной и несимметричной трехфазной цепи.

Основы метода симметричных составляющих. Представление трехфазной симметричной системы напряжений или токов в виде суммы трех симметричных систем прямой, обратной и нулевой последовательностей.

Аналитическое и графическое определение симметричных составляющих. Применение метода симметричных составляющих к расчету трехфазных цепей.

Тема 4. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами

Несинусоидальные периодические напряжения и токи, представление их в виде тригонометрического и комплексного рядов Фурье. Дискретные спектры. Действующие и средние значения несинусоидальных периодических напряжений и токов. Коэффициенты, характеризующие форму несинусоидальных периодических кривых. Мощность цепи при несинусоидальных напряжениях и токах. Расчет линейных цепей при несинусоидальных напряжениях и токах. Применение комплексного метода. Расчет комплексных сопротивлений, напряжений, токов для отдельных гармоник. Резонансные явления при несинусоидальных токах. Электрические фильтры, основные понятия и определения. Свойства и область применения низкочастотных, высокочастотных, полосовых и заграждающих фильтров. Полоса пропускания и частотные характеристики коэффициентов затухания и фазы.

Тема 5. Переходные процессы в линейных цепях

Определение понятия переходного процесса в электрической цепи. Основы классического метода расчета переходных процессов в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами. Принужденные и свободные

составляющие токов и напряжений. Постоянные интегрирования уравнений свободного режима. Законы коммутации.

Переходный процесс при включении цепи с *r* и *L* на постоянное напряжение. Уравнение и графики тока и ЭДС самоиндукции. Постоянная времени цепи, практическая длительность переходного процесса.

Переходный процесс при коротком замыкании участка цепи с *r* и *L*, находящегося под током. Уравнение и графики тока. Переходный процесс при включении цепи с *r* и *L* на синусоидальное напряжение. Уравнение и график тока. Случаи отсутствия переходного процесса. Наиболее неблагоприятный случай включения цепи. Переходный процесс при включении цепи с *r, L* и С на постоянное напряжение. Уравнение и графики тока и напряжения на конденсаторе. Постоянная времени цепи.

Переходный процесс при включении цепи с *r, L* и С на синусоидальное напряжение. Уравнение и графики тока и напряжения на конденсаторе. Перенапряжение на конденсаторе. Переходные процессы в цепи с *r, L* и С при включении ее на постоянное и синусоидальное напряжение. Уравнение и графики тока и напряжений на емкости и индуктивности.

Тема 6. Нелинейные электрические цепи постоянного тока

Элементы и эквивалентные схемы простейших нелинейных электрических цепей. Симметричные и несимметричные нелинейные элементы. Статические и дифференциальные сопротивления. Графический метод расчета нелинейных цепей при последовательном и параллельном соединениях нелинейных и линейных резисторов. Графический метод расчета электрических цепей со смешанным соединением нелинейных и линейных резисторов. Построение вольтамперной характеристики всей цепи, определение напряжений и токов ветвей. Применение нелинейных элементов электрических цепей.

Тема 7. Электромагнитные явления

Плотность тока. Ток в проводящей среде, полный ток. Закон Ома в дифференциальной и интегральной форме. Принцип непрерывности тока.

Основные характеристики магнитного поля. Магнитная индукция и напряженность магнитного поля. Магнитный поток. Принцип непрерывности магнитного потока. Закон полного тока. Первое уравнение Максвелла в интегральной форме. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное напряжение, магнитный потенциал и магнитодвижущая сила электрического тока. Расчет магнитных полей. Магнетики в магнитном поле. Намагничивание ферромагнетиков.

Электромагнитная индукция. Формулировки Фарадея и Максвелла закона электромагнитной индукции. Второе уравнение Максвелла в интегральной форме. Полный магнитный поток (потокосцепление). Явление самоиндукции, собственная индуктивность, индуктивное напряжение. Индуктивность элементов электрических цепей. Явление взаимоиндукции, взаимная индуктивность контуров и ЭДС взаимоиндукции. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Взаимодействие токов. Работа электромагнитных сил. Энергия магнитного поля.

Тема 8. Магнитные цепи

Закон Ома для магнитной цепи. Законы Кирхгоффа для магнитных цепей. Расчет линейных магнитных цепей. Определение магнитного потока по заданной МДС (прямая задача). Определение МДС по заданному магнитному потоку (обратная задача). Расчет нелинейных магнитных цепей.

Тема 9. Нелинейные электрические и магнитные цепи переменного тока

Нелинейные элементы при переменных токах. Методы расчета нелинейных цепей переменного тока и их краткая характеристика.

Форма кривой тока в катушке с ферромагнитным сердечником с учетом гистерезиса и насыщения при питании катушки от источника с синусоидальным напряжением. Потери в сердечниках из ферромагнитного материала. Эмпирическая формула для определения мощности потерь в стали на гистерезис и вихревые токи. Порядок приближенного расчета тока катушки с ферромагнитным сердечником при заданном напряжении на ней, кривой намагничивания, геометрических размерах, числе витков. Эквивалентная схема и векторная диаграмма катушки с ферромагнитным сердечником. Явление феррорезонанса напряжений. Построение вольтамперных характеристик цепи с последовательным соединением катушки с ферромагнитным сердечником и конденсатором. Характер изменения тока и напряжений на катушке и конденсаторе при плавном изменении напряжения: на зажимах цепи. Явление феррорезонанса токов. Построение вольтамперной характеристики цепи с параллельным соединением катушки с ферромагнитным сердечником и конденсатора. Характер изменения тока в цепи при плавном нарастании напряжения на ее зажимах.

Тема 10. Электрическое и магнитное поля постоянных токов и методы их расчетов

Электрическое поле постоянных токов. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Первый закон Кирхгофа в дифференциальной форме. Стационарное электрическое поле. Поле шарового электрода. Шаговое напряжение. Аналогия между электрическим полем постоянного тока и электростатическим полем. Магнитное поле постоянных токов и методы его расчета. Закон полного тока в интегральной и дифференциальной формах. Применение закона полного тока к расчету магнитных полей. Векторный потенциал магнитного поля. Связь векторного магнитного потенциала с магнитным потоком. Индуктивность и взаимная индуктивность и их расчет. Методы расчетов статических и стационарных магнитных полей. Графический метод построения картины поля. Понятие о численных методах расчета. Энергия магнитного поля.

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Названия разделов и тем	Всего часов по учебному плану	Виды учебных занятий			
		Контактная работа (Аудиторная работа)			СРС
		ЛК	ПЗ	ЛР	
2 курс					
Тема 1. Линейные электрические цепи с источниками постоянного напряжения и тока	45,4	2	2	2	39,4
Тема 2. Линейные электрические цепи с источниками гармонического напряжения и тока	36	2	2	2	30
Тема 3. Трехфазные цепи	32	2			30
Тема 4. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами	25				25
Тема 5. Переходные процессы в линейных цепях	32	2			30
Тема 6. Нелинейные электрические цепи постоянного тока	45,6	2	2	2	39,6
Тема 7. Электромагнитные явления	32	2			30
Тема 8. Магнитные цепи	34	2		2	30
Тема 9. Нелинейные электрические и магнитные цепи переменного тока	29,2	2	2		25.2
Тема 10. Электрическое и магнитное поля постоянных токов и методы их расчетов	30				30
КА	0,8				
КЭ	4,7				
Контроль	13,3				
Всего	360	16	8	8	309,2

4.3. Тематика практических занятий

Тема практического занятия	Количество часов	Форма занятия
Тема 1. Линейные электрические цепи с источниками постоянного напряжения и тока.	2	выполнение расчетов
Тема 2. Линейные электрические цепи с источниками гармонического напряжения и тока.	2	выполнение расчетов
Тема 6. Нелинейные электрические цепи постоянного тока	2	выполнение расчетов
Тема 9. Нелинейные электрические и магнитные цепи переменного тока	2	выполнение расчетов
Итого	8	

4.4. Тематика лабораторных работ

Тема лабораторной работы	Количество часов	Форма занятия
Тема 1. Линейные электрические цепи с источниками постоянного напряжения и тока	2	Выполнение экспериментальных исследований

Тема 2. Линейные электрические цепи с источниками гармонического напряжения и тока	2	Выполнение экспериментальных исследований
Тема 6. Нелинейные электрические цепи постоянного тока	2	Выполнение экспериментальных исследований
Тема 9. Нелинейные электрические и магнитные цепи переменного тока	2	Выполнение экспериментальных исследований
Итого	8	

4.4. Тематика расчетно-графических работ

Работа 1. Линейные электрические цепи.

Работа 2. Нелинейные электрические и магнитные цепи.

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Вид самостоятельной работы
Тема 1. Линейные электрические цепи с источниками постоянного напряжения и тока	39,4	Выполнение РГР. Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Тема 2. Линейные электрические цепи с источниками гармонического напряжения и тока	30	Выполнение РГР. Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Тема 3. Мощность в цепях синусоидального тока	30	Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Тема 4. Трехфазные цепи	25	Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Тема 5. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами	30	Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Тема 6. Переходные процессы в линейных цепях	39,6	Выполнение РГР. Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Тема 7. Электромагнитные явления.	30	Выполнение РГР. Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Тема 8. Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного тока	30	Выполнение РГР. Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.

Тема 9. Нелинейные электрические и магнитные цепи переменного тока	25,2	Выполнение РГР. Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
Тема 10. Электрическое и магнитное поля постоянных токов и методы их расчетов	30	Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы. Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний.
ИТОГО:	309,2	

5.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов с указание места их нахождения

- учебная литература – библиотека филиала
- методические рекомендации по выполнению расчетно-графических работ;
- методические рекомендации по самостоятельной работе – сайт филиала.

6.Фонд оценочных средств

Состав фонда оценочных средств

Вид оценочных средств	Количество
Текущий контроль	
Расчетно-графическая работа	1
Курсовая работа (курсовой проект)	Учебным планом не предусмотрено
Промежуточный контроль	
Экзамен	1
Зачет	1

Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе

7. Перечень основной и дополнительной литературы

7.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Аполлонский С.М.	Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: учебное пособие	СПб.: Лань, 2012. — 592 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/3188	[Электронный ресурс]
Л1.2	Бычков Ю.А.	Основы теоретической электротехники: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2009. — 592 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/36	[Электронный ресурс]
Л1.3	Касаткин А.С.	Электротехника: учебник для вузов	М.: Академия.- 2007, 2008.- 432 с.	27
Л1.4	Морозова Н.Ю.	Электротехника и электроника: учебник	М.:Академия.-2007, 2009.- 256 с.	10
7.2. Дополнительная литература				
Л2.1	Бениволенский С.Б.	Основы электротехники: учебное пособие для вузов	М.: Из-во Физико-математической литературы.-2006.- 568 с.	10

Л2.2	Бессонов Л.А.	Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: Учебник	Учебник. - М.: Юрайт, 2016. – 701 с.	1
Л2.3	Бессонов Л.А.	Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: Учебник	Учебник. - М.: Юрайт, 2016. – 317 с.	1
Л2.4	Гирина Е.С., Горевой И.М., Астахов А.А.	Теоретические основы электротехники. Ч. II. Трехфазные цепи. Пассивные четырехполюсники.	М.: РГОТУПС, 2007.	17
Л2.5	Демирчян К.С.	Теоретические основы электротехники в 2-х томах: 1 т.	СПб.: Питер, 2009. – 512 с.	5
Л2.6	Демирчян К.С.	Теоретические основы электротехники в 2-х томах: 2 т.	СПб.: Питер, 2009. – 432 с.	5
Л2.7	Прянишников В.А.	Теоретические основы электротехники: курс лекций	СПю.: Корона Принт.- 2004.- 368 с.	15

8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система
2. Официальный сайт филиал
3. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекционные практические и лабораторные занятия, участвовать в дискуссиях по установленным темам, проводить самостоятельную работу, выполнить расчетно-графические работы, сдать экзамен и зачет. Указания для освоения теоретического и практического материала

1. Обязательное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий.
2. Получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование рабочей программы с методическими рекомендациями, конспекта лекций.
3. При подготовке к лабораторным занятиям по дисциплине необходимо изучить рекомендованный лектором материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем и необходимый справочный материал.
4. Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, использовать рекомендованные ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «интернет», а также использование библиотеки филиала для самостоятельной работы.

10. Перечень информационных технологий, программного обеспечения и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций: Microsoft Office 2003 и выше. Компьютерные программы: MathCad

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

11.1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория для проведения занятий семинарского типа - Кабинет «Электроснабжение железных дорог» (аудитория № 405) соответствует требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов. Оснащена необходимым оборудованием, обеспечивающим проведение предусмотренного учебным планом лекционных занятий по дисциплине. Освещенность рабочих мест соответствует действующим СНиПам.

Оборудование: столы ученические - 19 шт., стулья ученические –35 шт., доска настенная – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., плакаты, проектор, экран (переносные)

Аудитория для проведения занятий семинарского типа - аудитория № 411 соответствует требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов. Оснащена необходимым оборудованием, обеспечивающим проведение предусмотренного учебным планом лекционных занятий по дисциплине. Освещенность рабочих мест соответствует действующим СНиПам. Оборудование: столы ученические - 25 шт., стулья ученические –25 шт., доска настенная – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт. компьютеры – 17 шт., видеопанель – шт.

11.2. Перечень лабораторного оборудования

Лаборатория Теоретические основы электротехники (аудитория № 308**)** Оборудование: столы ученические - 23 шт., стулья ученические –24 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., лабораторный стенд «Исследование сложной электрической цепи постоянного тока»; лабораторный стенд «Исследование взаимной индуктивности магнитно-связанных катушек»; лабораторный стенд «Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Резонанс напряжений»; лабораторный стенд «Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Резонанс напряжений»; лабораторный стенд «Исследование пассивных четырехполюсников»; лабораторный стенд «Исследование трехфазной цепи с приемниками соединенными звездой при однородной и неоднородной нагрузке фаз»; лабораторный стенд «Исследование трехфазной цепи с приемниками соединенными треугольником»; лабораторный стенд «Исследование апериодического и колебательного разрядов конденсато-

ра»; лабораторный стенд «Исследование электрической цепи с несиносудоидальными напряжениями и токами»; лабораторный стенд «Исследование магнитного поля плоской катушки»; лабораторный стенд «Исследование ферро резонанса напряжений»; лабораторный стенд «Исследование ферро резонанса токов»; лабораторный стенд «Исследование катушки индуктивности с ферромагнитным сердечником на переменном токе»; лабораторный стенд «Исследование длинной линии на модели»; плакаты – 13 шт.

Приложение 1

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения учебной дисциплины

1.1. Перечень компетенций и индикаторов

ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов

ОПК-4.8: Использует основные положения теории электрических цепей для анализа и синтеза электротехнических устройств

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

Наименование этапа	Содержание этапа (виды учебной работы)	Коды формируемых на этапе компетенций, индикаторов
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	Лекции, самостоятельная работа студентов с теоретической базой	ОПК-4 (ОПК-4.8)
Этап 2. Формирование умений	Практические занятия, лабораторные работы	ОПК-4 (ОПК-4.8)
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	Выполнение расчетно-графические работы	ОПК-4 (ОПК-4.8)
Этап 4. Проверка усвоенного материала	Защита расчетно-графические работы, экзамен, зачет	ОПК-4 (ОПК-4.8)

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

2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции	Код компетенции, индикатора	Показатели оценивания компетенций	Критерии	Способы оценки
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	ОПК-4 (ОПК-4.8)	- посещение лекционных и практических занятий; - ведение конспекта лекций; - участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом занятии;	- наличие конспекта лекций по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение; - активное участие студента в обсуждении теоретических вопросов;	дискуссия
Этап 2. Формирование умений	ОПК-4 (ОПК-4.8)	- выполнение практических занятий, лабораторных работ	- обсуждение теоретических вопросов и выводов по практическим занятиям;	практические занятия в форме семинара в диалоговом

			- успешная защита результатов лабораторных работ	режиме; отчет по лабораторным работам
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	ОПК-4 (ОПК-4.8)	- наличие правильно выполненной расчетно-графических работ	- расчетно-графические работы имеют положительную рецензию и допущены к защите	расчетно-графические работы
Этап 4. Проверка усвоенного материала	ОПК-4 (ОПК-4.8)	- защита расчетно-графической работы; - экзамены - зачет	- ответы на вопросы по теме расчетно-графической работы; - ответы на все вопросы экзамена и зачета	устный ответ

2.2. Критерии оценивания компетенций по уровню их сформированности

Код компетенции, индикатор	Уровни сформированности компетенций		
	базовый	средний	высокий
ОПК-4 (ОПК-4.8)	**Знать:** - основные понятия и категории электротехники; - основные законы электротехники; - методы расчета и анализа электрических и магнитных цепей; - методы расчета электрических и магнитных; - методы анализа и синтеза электрических и магнитных; **Уметь:** - применять основные законы электротехники при решении профессиональных задач; - применять методы расчета электрических и магнитных цепей; - составлять и собирать электрические схемы, анализировать процессы, про-	**Знать:** - основные понятия и категории электротехники; - основные законы электротехники; - методы расчета и анализа электрических и магнитных цепей; - методы расчета электрических и магнитных; - методы анализа и синтеза электрических и магнитных; - основы математического моделирования электрических цепей. **Уметь:** - применять основные законы электротехники при решении профессиональных задач; - применять методы расчета электрических и магнитных цепей; - составлять и собирать электрические схемы, анализировать	**Знать:** - основные понятия и категории электротехники; - основные законы электротехники; - методы расчета и анализа электрических и магнитных цепей; - методы расчета электрических и магнитных; - методы анализа и синтеза электрических и магнитных; - основы математического моделирования электрических цепей; - способы экспериментального исследования по электротехнике. **Уметь:** - применять основные законы электротехники при решении профессиональных задач; - применять методы расчета электрических и магнитных цепей; - составлять и собирать электрические схемы, анализировать процессы, протекающие в них;

	текающие в них; - использовать методы анализа и синтеза электрических и магнитных. **Владеть:** - законами электротехники; - методами расчета электрических цепей;	процессы, протекающие в них; - использовать методы анализа и синтеза электрических и магнитных; - моделировать электрические и магнитные цепи. **Владеть:** - законами электротехники; - методами расчета электрических цепей;	- использовать методы анализа и синтеза электрических и магнитных; - моделировать электрические и магнитные цепи; - проводить экспериментальные исследования по электротехнике. **Владеть:** - законами электротехники; - методами расчета электрических цепей; - методами анализа и синтеза электрических схем.

2.3. Шкалы оценивания формирования индикаторов достижения компетенций

а) Шкала оценивания экзамена

Шкала оценивания	Критерии оценивания
оценка «отлично»	Индикатор достижений компетенции сформирован на высоком уровне и студент отвечает на все дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикаторов достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, в том числе в ситуациях повышенной сложности. Отвечает на все вопросы билета без наводящих вопросов со стороны преподавателя. Не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы.
оценка «хорошо»	- Один индикатор достижения компетенции сформирован на высоком уровне, а один индикатор достижения компетенции сформирован на среднем уровне; - все индикаторы достижений компетенции сформированы на среднем уровне, но студент аргументированно отвечает на все дополнительные вопросы; - один индикатор достижений компетенции сформирован на среднем уровне, а другой на базовом уровне, но студент уверенно отвечает на все дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикаторов достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами. На два теоретических вопроса студент дал полные ответы, на третий - при наводящих вопросах преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы допускает неточности.

оценка «удовлетворительно»	- Все индикаторы достижений компетенции сформированы на базовом уровне; - один индикатор достижения компетенции сформирован на базовом уровне, другой на среднем уровне, но студент затрудняется ответить на дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но проблемы не носят принципиального характера. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикаторов достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне: допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний по ряду вопросов. Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы.
оценка «неудовлетворительно»	Индикатор достижения компетенции сформирован на уровне ниже базового и студент затрудняется ответить на дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено частично. Студент демонстрирует явную недостаточность или полное отсутствие знаний, умений и навыков на заданном уровне сформированности индикаторов достижения компетенции.

б) Шкала оценивания расчетно-графической работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Зачтено	Индикатор достижений компетенции сформирован на уровне не ниже базового. Даны ответы на все теоретические вопросы. Все расчеты выполнены верно и имеют необходимые пояснения
Не зачтено	Индикатор достижений компетенции сформирован на уровне ниже базового. В расчетах допущены ошибки, необходимые пояснения отсутствуют, имеются ошибки в теоретических вопросах.

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Код компетенции, индикатора	Этапы формирования компетенции	Типовые задания (оценочные средства)
ОПК-4 (ОПК-4.8)	Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	- дискуссия: вопросы для обсуждения
	Этап 2. Формирование умений	- практические занятия, лабораторные работы
	Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	- расчетно-графическая работа
	Этап 4. Проверка усвоенного материала	устный ответ: - экзамен - зачет

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Экзамен

Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Экзамен проходит в форме собеседования по билетам, в которые включаются теоретические вопросы. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 30 мин.

Зачет

Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Зачет проходит в форме собеседования по билетам, в которые включаются теоретические вопросы. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 30 мин.

Практические занятия

Практические занятия - метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы.

При проведении практических занятий студентам предлагаются вопросы и задачи по темам, отведенным на практическое занятие (согласно рабочей программе учебной дисциплины). Для их выполнения преподавателем разрабатываются задания и составляются методические рекомендации.

Лабораторная работа

Проведение лабораторных работ позволяет студентам углубить и закрепить теоретические знания, развития навыков самостоятельного экспериментирования. Включает подготовку необходимых для опыта (эксперимента) приборов, оборудования, составление схемы-плана опыта, его проведение и описание. Учащиеся приобретают умения и навыки, необходимые им в последующей профессиональной деятельности.

Расчетно-графические работы

Это внеаудиторный вид самостоятельной работы студентов. Контрольная работа включает в себя задачи, охватывающих изучаемые разделы дисциплины. После проверки контрольная работа возвращается студентам для подготовки ее защите. Защита контрольной работы проводится на экзаменационной сессии и является основанием для допуска студента к экзамену. При защите контрольной работы студенты должны ответить на теоретические вопросы по тематике контрольной работы.

Темы расчетно-графической работы:

Работа 1. Линейные электрические цепи.

Работа 2. Нелинейные электрические и магнитные цепи.

ВОПРОСЫ К ПЕРВОМУ ЭКЗАМЕНУ

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»:

1. Основные понятия и определения (электрическая цепь; активные и пассивные, линейные и нелинейные элементы; ветвь, узел, контур зависимый и независимый).
2. Закон Ома для участка цепи не содержащей ЭДС.
3. Закон Ома для участка цепи содержащей источник ЭДС
4 Закон Ома для полной цепи.
5. Первый закон Кирхгофа.
6. Второй закон Кирхгофа.
7. Закон Джоуля – Ленца.
8. Эквивалентное сопротивление последовательно соединенных элементов.
9. Эквивалентная проводимость параллельно соединенных элементов.
10. Эквивалентное сопротивление при смешанном соединении элементов.
11. Параметры переменного тока (мгновенное значение, амплитуда, фаза, начальная фаза, период, частота).
12. Среднее значение переменного напряжения, ЭДС, тока.
13. Действующее значение переменного напряжения, ЭДС, тока. Коэффициент формы.
14. Изображение синусоидальных функций времени вращающимися векторами.
15. Способы увеличения коэффициента мощности.
16. Основные понятия о трехфазных электрических цепях.
17. Элементарный генератор трехфазной ЭДС.
18. Мощность трехфазной электрической сети.
19. Переходные процессы в электрических цепях. Законы коммутации.
20. Переходные процессы при заряде конденсатора.
21. Переходные процессы при разряде конденсатора.
22. Переходные процессы при подключении катушки индуктивности к источнику.
23. Переходные процессы при отключении катушки индуктивности от источника.

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»:

24. Охарактеризовать распределение потенциалов в электрической цепи. Потенциальная диаграмма.
25. Охарактеризовать двухполюсники и их параметры.
26. Охарактеризовать схему замещения активного двухполюсника.
27. Охарактеризовать энергетический баланс в электрической цепи.
28. Охарактеризовать работу источника электрической энергии при переменном сопротивлении нагрузки.
29. Охарактеризовать элементарный генератор синусоидальной ЭДС.
30. Охарактеризовать цепь переменного тока с активным сопротивлением.
31. Охарактеризовать цепь переменного тока с индуктивностью.
32. Охарактеризовать цепь переменного тока с емкостью.
33. Охарактеризовать последовательное соединение активного сопротивления индуктивности и емкости в цепях переменного тока.

34. Охарактеризовать треугольники напряжений и сопротивлений.
35. Охарактеризовать резонанс напряжений.
36. Охарактеризовать параллельное соединение активного сопротивления индуктивности и емкости в цепях переменного тока.
37. Охарактеризовать треугольники токов и проводимостей.
38. Охарактеризовать резонанс токов.
39. Охарактеризовать мощность в цепях переменного тока.
40. Охарактеризовать коэффициент мощности. Треугольник мощностей.

Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»:

41. Метод уравнений Кирхгофа для расчета сложных электрически цепей постоянного тока.
42. Метод наложения (суперпозиции) для расчета сложных электрически цепей постоянного тока.
43. Метод контурных токов для расчета сложных электрически цепей постоянного тока.
44. Метод эквивалентного генератора для расчета сложных электрически цепей постоянного тока.
45. Метод преобразований для расчета сложных электрически цепей постоянного тока.
46. Метод узлового напряжения для расчета сложных электрически цепей постоянного тока.
47. Расчет последовательной цепи переменного тока методом векторных диаграмм.
48. Расчет параллельной цепи переменного тока методом векторных диаграмм.
49. Расчет смешанной цепи переменного тока методом векторных диаграмм.
50. Комплексный (символический) метод расчета цепей переменного тока.
51. Соединение обмоток генератора и фаз приемника в звезду.
52. Соединение обмоток генератора и фаз приемника в треугольник.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»:

1. Нелинейные элементы электрических цепей.
2. Вольт –амперные характеристики нелинейных элементов электрических цепей.
3.Статическое и дифференциальное сопротивления нелинейных элементов.
4. Плотность тока.
5. Ток в проводящей среде, полный ток.
6. Закон Ома в дифференциальной форме.
7.Закон Ома в интегральной форме.
8. Принцип непрерывности тока.
9. Индукция магнитного поля.
10. Напряженность магнитного поля.
11. Магнитный поток.
12. Принцип непрерывности магнитного потока.
13. Закон полного тока, первое уравнение Максвелла в интегральной форме.
14. Закон Био-Савара –Лапласа.
15. Магнитное напряжение и магнитный потенциал.
16. Магнитодвижущая (намагничивающая) сила электрического тока.
17. Магнитные свойства материалов.
18. Намагниченность магнетиков.
20. Магнитная восприимчивость.
21. Закон Ома для магнитной цепи.
22. Первый закон Кирхгоффа для магнитной цепи.
23. Второй закон Кирхгоффа для магнитной цепи.

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»:

24. Охарактеризовать основные свойства ферромагнетиков. Кривая первоначального намагничивания.
25. Охарактеризовать магнитный гистерезис.
26. Охарактеризовать магнитномягкие и магнитнотвердые материалы и их применение в технике.
27. Охарактеризовать магнитное поле кольцевого тока.
28. Охарактеризовать магнитное поле тока цилиндрической катушки (сосеноида).
29. Охарактеризовать магнитное поле прямого тока.
30. Охарактеризовать магнитное поле тороида (кольцевой катушки).
31. Охарактеризовать индуктивность катушки с кольцевым сердечником.
32. Охарактеризовать индуктивность прямой катушки (соленоида).
33. Охарактеризовать индуктивность двухпроводной линии электропередач.
34. Охарактеризовать взаимную индуктивность.
35. Охарактеризовать формулировку Фарадея закона электромагнитной индукции.
36. Охарактеризовать формулировку Максвелла закона электромагнитной индукции.
37. Охарактеризовать полный магнитный поток (потокосцепление).

38. Охарактеризовать явление самоиндукции, собственная индуктивность контуров.
39. Охарактеризовать силу, действующую на проводник с током в магнитном поле.
40. Охарактеризовать взаимодействие двух линейных проводников с током

Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»:

41. Расчет последовательной цепи с нелинейными элементами методом эквивалентной ВАХ.
42. Расчет последовательной цепи с нелинейными элементами методом встречного построения.
43. Расчет параллельной цепи с нелинейными элементами.
44. Расчет цепи с нелинейными элементами при смешанном соединении
45. Применение нелинейного элемента для стабилизации тока.
46. Применение нелинейного элемента для стабилизации напряжения.
47. Применение нелинейного элемента для автоматического регулирования температуры.
48. Применение нелинейного элемента для температурной компенсации схем.
49. Расчет неразветвленной линейной магнитной цепи.
50. Расчет разветвленной линейной магнитной цепи.
51. Расчет неразветвленной нелинейной магнитной цепи.
52. Расчет разветвленной нелинейной магнитной цепи (прямая задача).
53. Расчет разветвленной нелинейной магнитной цепи (обратная задача).

Приложение 2

Перечень вопросов для тестирования

1. Закончите определение понятия.
Электрическим током называют_____.

2. Выберите один вариант ответа.
В ветви электрической цепи, по которой протекал ток I, при прочих равных условиях увеличили сопротивление в 2 раза. Каково новое значение тока?

а 0,25 I
б 0,5 I
в I
г 2 I

3. Закончите предложение.
Ветвью электрической цепи называют_____.

4. Выберите один вариант ответа.
В узле электрической цепи сходятся три тока, которые имеют величину I_1 = -0,5 I, I_2 = - 0,75 I. Какова величина третьего тока?

а 1,25 I
б -1,25 I
в -0,25 I
г 0,25 I

5. Вставьте пропущенные слова.
Первый закон Кирхгофа применяется для _____электрической цепи.

6. Выберите один вариант ответа.
На участке электрической цепи за фиксированный промежуток времени выделяется теплота Q. Каково новое значение теплоты, если при прочих равных условиях в 2 раза уменьшить напряжение?

а 0,5Q
б 0,25Q
в Q
г 4 Q

7. Закончите предложение.
Узлом электрической цепи называют_____.

8. Вставьте пропущенные слова.
Второй закон Кирхгофа применяется для _____электрической цепи.

9. Выберите один вариант ответа. На участке электрической цепи падение напряжения равно U. Каково при прочих равных условиях новое значение напряжения, если ток уменьшить в 2 раза?

а 2 U
б U
в 0,5 U
г 0,25U

10. Закончите предложение.
Контуром электрической цепи называют_____.

11. Вставьте пропущенные слова.
Величина электрического тока на участке электрической цепи прямо пропорциональна _____ и обратно пропорциональна _____.

12. Выберите один вариант ответа.
В ветвь, содержащую два последовательно соединенных резистора, включили последовательно ещё один.
Как изменится сопротивление ветви?

а уменьшится
б не изменится
в увеличится
г увеличится в 3 раза

13. Закончите предложение.
Интенсивность преобразования электрической энергии в другие виды энергии называют_____.

14. Выберите один вариант ответа.
В цепь, содержащую параллельно включенные резисторы R_1 и R_2, включили последовательно резистор R_3? Как изменится напряжение на R_1, если $R_1 = R_2 = R_3 = R$?

а уменьшится
б уменьшится в 3раза
в увеличится
г увеличится в 3 раза

15. Закончите предложение.
Величину обратно пропорциональную сопротивлению называют_____ .

16. Выберите один вариант ответа.
В цепи, содержащей параллельно включенные резисторы R_1 , R_2 и последовательно включенный R_3, увеличили сопротивление резистора R_3? Как изменится ток на R_1?

а уменьшится
б уменьшится в 3раза
в увеличится
г увеличится в 3 раза

17. Закончите предложение.
Закон Джоуля-Ленца позволяет определить_____.

18. Выберите один вариант ответа.
В цепи, содержащей три параллельно соединенных резистора, отключили один резистор. Как изменится проводимость цепи?

а уменьшится
б не изменится
в увеличится
г увеличится в 2 раза

19. Закончите предложение.
Прибор измеряющий силу тока называют_____.

20. Выберите один вариант ответа.
В цепь, содержащую параллельно включенные резисторы R_1 и R_2, включили последовательно резистор R_3? Как изменится проводимость цепи, если $R_1 = R_2 = R_3 = R$?

а уменьшится
б уменьшится в 3раза
в увеличится
г не изменится

21. Закончите предложение.
Интервал повторяемости мгновенных значений переменного тока называют_____.

22. Выберите один вариант ответа.
Какова амплитуда переменного тока, если мгновенное значение описывается функцией времени $i = 100 \cdot \sqrt{2} \cdot Sin(\omega t - 30^o)$?

а 100
б $\sqrt{2}$
в $100 \cdot \sqrt{2}$
г 30

23. Закончите предложение.
Величину обратно пропорциональную периоду переменного тока называют_____.

24. Выберите один вариант ответа. Какова фаза переменного тока, если мгновенное значение описывается функцией времени $i = 222 \cdot \sqrt{2} \cdot Sin(628t+90^o)$?

а $(628t+90^o)$
б $222 \cdot \sqrt{2}$
в 90°
г 222

25. Закончите предложение.
Действующим значением переменного тока называют_____.

26. Выберите один вариант ответа.
Какова частота переменного тока, если мгновенное значение описывается функцией времени $i = 111 \cdot \sqrt{2} \cdot Sin(314t-90^o)$?

а 314
б 50
в 111
г 100

27. Закончите предложение.
Прибор измеряющий напряжение называют_____.

28. Выберите один вариант ответа. Фаза тока, протекающего по активному сопротивлению 90°, какова фаза напряжения на нем?

а 0°
б 90°
в 180°
г -90°

29. Соотнесите параметры электрического тока, если его мгновенное значение описывается функцией времени $i = 222 \cdot \sqrt{2} \cdot Sin(2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot t+90^o)$?

1	фаза	а	50
2	начальная фаза	б	$(2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot t+90^o)$
3	амплитуда	в	222
4	действующее значение	г	$222 \cdot \sqrt{2} \cdot$
5	частота	д	$2 \cdot 3,14 \cdot 50$
6	угловая частота	е	90

30. Выберите один вариант ответа. Фаза напряжения на индуктивности 270°, какова фаза тока протекающего по ней?

а 0
б 90°
в 180°
г -90°

31. Выберите один вариант ответа.
Фаза тока, протекающего по емкости 0°, какова фаза напряжения на ней?

а 0
б 90°
в 180°
г -90°

32. Вставьте пропущенные слова
Реактивное индуктивное сопротивление _____угловой частоте.

33. Выберите один вариант ответа. Каково реактивное сопротивление емкости 1 Ф, включенной в цепь частотой 50 Гц?

а 0,0032
б 0,0016
в 628
г 314

34. Вставьте пропущенные слова
Реактивная емкостная проводимость _____угловой частоте.

35. Выберите один вариант ответа. Каково реактивное сопротивление индуктивности 1 Гн, включенной в цепь частотой 100 Гц?

а 0,0032
б 0,0016
в 628
г 314

36. Вставьте пропущенные слова
Реактивное емкостное сопротивление _____угловой частоте.

37. Закончите предложение.
Резонанс напряжения проявляется в цепи, содержащей индуктивность и емкость, которые соединены_____.

38. Выберите один точный правильный ответ.
В цепи, содержащей последовательно соединенные R, L и C, увеличили индуктивность. Как изменится резонансная частота?

а увеличится
б пропорционально возрастет
в не изменится
г уменьшится

39. Закончите предложение.
Условием резонанса напряжения является равенство_____.

40. Выберите один точный правильный ответ.
В цепи, содержащей последовательно соединенные R, L и C, увеличили емкость в 4 раза. Как изменится резонансная частота?

а не изменится
б увеличится в 2 раза
в уменьшится в 2 раза
г уменьшится в 4 раза

41. Закончите определение понятия.
Волновым сопротивлением называют_____.

42. Выберите один точный правильный ответ.
В цепи, содержащей последовательно соединенные R, L и C, увеличили индуктивность в 4 раза. Как изменится добротность цепи?

а не изменится
б увеличится в 2 раза
в уменьшится в 2 раза
г уменьшится в 4 раза

43. Закончите предложение.
Резонанс токов проявляется в цепи, содержащей индуктивность и емкость, которые соединены_____.

44. Выберите один точный правильный ответ.
В цепи, содержащей параллельно соединенные R, L и C, увеличили емкость. Как изменится резонансная частота?

а увеличится
б пропорционально возрастет
в не изменится
г уменьшится

45. Закончите предложение.
Условием резонанса тока является равенство_____.

46. Выберите один точный правильный ответ.
В цепи, содержащей параллельно соединенные R, L и C, увеличили емкость в 4 раза. Как изменится волновое сопротивление?

а не изменится
б увеличится в 2 раза
в уменьшится в 2 раза
г уменьшится в 4 раза

47. Закончите предложение.
Добротность электрической цепи показывает_____.

48. Выберите один точный правильный ответ.
В цепи, подключенной к источнику переменного напряжения неизменной величины, увеличили активное сопротивление. Как изменится полная мощность?

а увеличится
б пропорционально возрастет
в не изменится
г уменьшится

49. Закончите предложение.
Реактивная мощность показывает интенсивность _____.

50. Выберите один точный правильный ответ. В цепи, подключенной к источнику переменного напряжения неизменной величины, уменьшили активное сопротивление. Как изменится коэффициент мощности?

а увеличится
б пропорционально возрастет
в не изменится
г уменьшится

51. Выберите один точный правильный ответ. В трехфазной сети обмотки источника с фазным напряжением 380 В соединены в «звезду». Каково линейное напряжение?

а 127 В
б 220 В
В 380 В
г 660 В

52. Выберите один точный правильный ответ. ВАХ элемента проходит через точки А(9В; 10А) и В(10В; 9А). Каково статическое сопротивление элемента в точке В?

а 0,9
б 1,0
в 1,1
г -1,0

53. Выберите один точный правильный ответ.
ВАХ элемента имеет выпуклую форму. Как изменяется дифференциальное сопротивление с увеличением напряжения?

а увеличивается
б неизменно
в уменьшается

54. Выберите один вариант ответа. Как изменится плотность тока проводимости, при прочих условиях увеличилась диэлектрическая проницаемость?

а не изменится

б увеличится прямо пропорционально

в увеличится

г уменьшится

55. Вставьте пропущенное слово. Полный ток в проводящей среде содержит _____составляющие.

56. Выберите один вариант ответа. Как изменится индукция магнитного поля на оси кольцевого тока, если при прочих равных условиях, приблизится к центру контура, по которому протекает ток?

а не изменится

б увеличится прямо пропорционально

в увеличится

г уменьшится

57. Выберите один вариант ответа.
Как изменится напряженность магнитного поля на оси цилиндрической катушки (соленоида), если при прочих равных условиях, уменьшили величину тока?

а не изменится

б увеличится прямо пропорционально

в увеличится

г уменьшится

58. Выберите один вариант ответа.
Для определения кокой мощности предназначено выражение: $(S^2-P^2-Q^2)^{0.5}$?

а полной

б активной

в реактивной

г искажения

59. Выберите один вариант ответа. Для определения кокой мощности предназначено выражение: $I_0 \cdot U_0 + \Sigma_1^{\infty} (I_к \cdot U_k \cdot \cos \psi)$?

а полной

б активной

в реактивной

г искажения

60. Вставьте пропущенные слова. Формулировка первого закона коммутации: _____на _____не может измениться скачком.