

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ

Директор

/ С.А. Махновский

«24» февраля 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОПЦ. 03 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА  
«Общепрофессиональный цикл»  
программы подготовки специалистов среднего звена**

**по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация  
электрооборудования промышленных и гражданских зданий  
базовой подготовки  
Квалификация: техник**

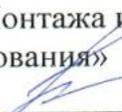
**Форма обучения**

**очная**

Магнитогорск, 2021

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе: ФГОС по специальности среднего профессионального образования 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «23» января 2018г. №44.

## ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой  
комиссией «Монтажа и эксплуатации  
электрооборудования»  
Председатель  /С.Б.Меняшева  
Протокол № 6 от 17.02.2021г.

Методической комиссией МпК

Протокол №3 от 24.02.2021г.

Разработчик:

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  / Максим Михайлович  
Лыгин

Рецензент:

Зам. директора по научно-методической работе  
ГАПОУ ЧО «Политехнический колледж», к.п.н



/ Сизоненко Л.Н./

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОПЦ.03 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	20
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	30
Приложение 1	57
Приложение 2	58
Приложение 3	61
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	63

# **1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОПЦ.03 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»**

## **1.1 Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины ОПЦ.03 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 08.02.09 «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий». Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

## **1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена**

Учебная дисциплина ОПЦ.03 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА» относится к общепрофессиональным дисциплинам учебного цикла.

Освоению учебной дисциплины предшествует изучение учебных дисциплин ЕН.01 «Математика», ЕН.04 «Физика».

Дисциплина ОПЦ.03 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА» является предшествующей для изучения следующих учебных дисциплин, профессиональных модулей:

ОПЦ.04 «Основы электроники».

ПМ.01 «Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок».

ПМ.02 «Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрических сетей».

## **1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению видов деятельности программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими общими и профессиональными компетенциями:

ПК 1.2 - Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий;

ПК 1.3 - Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий;

ПК 2.1 - Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности;

ПК 2.3 - Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий;

ПК 2.4 - Участвовать в проектировании силового и осветительного электрооборудования;

ПК 3.1 - Организовывать и производить монтаж воздушных и кабельных линий с соблюдением технологической последовательности;

ПК 3.2 - Организовывать и производить наладку и испытания устройств воздушных и кабельных линий;

ПК 3.3 - Организовывать и производить эксплуатацию электрических сетей;

ПК 3.4 - Участвовать в проектировании электрических сетей.

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 03 - Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04 - Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 05 - Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 09 - Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10 - Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

<b>Код ПК/ ОК</b>	<b>Умения</b>	<b>Знания</b>
ПК 1.2	У3. снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	31 основы теории электрических и магнитных полей; 33 методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин; 34 схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности;
ПК1.3	У2. рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; У3. снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; У5. читать принципиальные, электрические и монтажные схемы	33 методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин; 34 схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности; 35 классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения
ПК2.1	У2. рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;	35 классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения
ПК2.3	У3. снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; У4. собирать электрические схемы;	33 методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин; 34 схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности;
ПК2.4	У1. подбирать электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; У2. рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;	32 методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов;
ПК3.1	У2. рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;	34 схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности;
ПК3.2	У1. подбирать электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; У5. читать принципиальные, электрические и монтажные схемы	33 методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин; 34 схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности; 35 классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения

ПКЗ.3	У3. снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	33 методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин; 34 схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности;
ПКЗ.4	У1. подбирать электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; У2. рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;	32 методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов;
ОК 01	У01.1 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; У01.2 анализировать задачу, выбирать и использовать уместные цифровые средства, приложения и ресурсы для постановки и решения задачи/проблемы; У01.3 разделять комплексные задачи на подзадачи; отслеживать процесс исполнения задач, с помощью цифровых инструментов; У01.4 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; У01.9 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; У01.12 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);	301.1 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; 301.2 трудности и риски, связанные с сопутствующими видами деятельности, а также их причины и способы их предотвращения; 301.3 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; 301.7 методы работы в профессиональной и смежных сферах; 301.9 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; 301.10 цифровые ресурсы для решения задач/проблем в профессиональном и/или социальном контексте и для оценки результатов решения;
ОК 02	У02.1 определять задачи для поиска информации; У02.2 искать информацию в сети Интернет, с использованием фильтров и ключевых слов; У02.7 оформлять результаты поиска с помощью цифровых инструментов; У02.8 выбирать оптимальный формат, способ и место хранения информации и данных с помощью цифровых инструментов;	302.1 номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; 302.2 нормы интеллектуальной собственности, лицензий и др. норм при публикации и скачивании контента; 302.6 формат оформления результатов поиска информации; 302.7 особенности различных расширений и форматов хранения данных;

ОК 03	У03.1 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; У03.2 ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи; У03.3 находить информацию в целях самообразования и обучения при помощи цифровых инструментов;	303.1 содержание актуальной нормативно-правовой документации; 303.2 основных образовательных Интернет-ресурсов, типов цифрового образовательного контента;
ОК 04	У04.1 организовывать работу коллектива и команды; У04.2 выбирать цифровые средства общения в соответствии с целью взаимодействия и индивидуальными особенностями (в том числе культурными) собеседника;	304.1 психологические основы деятельности коллектива; 304.2 психологические особенности личности;
ОК 05	У05.3 излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;	305.8 правила оформления документов;
ОК 09	У09.1 применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; У09.2 использовать современное программное обеспечение;	309.1 современные средства и устройства информатизации; 309.2 порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности;
ОК 10	У10.7 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;	310.6 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате;

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	205
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	160
в том числе:	
лекции, уроки	80
практические занятия	48
лабораторные занятия	32
курсовая работа (проект)	<i>Не предусмотрено</i>
<b>Самостоятельная работа</b>	18
Форма промежуточной аттестации – <i>Экзамен</i>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОПЦ.03 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций/оцениваемых элементов компетенций
1	2	3	4
<b>Введение</b>	Характеристика дисциплины, ее задачи и цели. Электрическая энергия, ее свойства и область применения. Электрификация, электротехника, краткий исторический обзор их развития, современное состояние и перспективы.	2	ПК1.2 ПК1.3 ПК2.1 ПК2.4 ПК3.1-ПК3.4 ОК.01-ОК.05 ОК.09 ОК.10
<b>Раздел I. Электрические цепи постоянного тока</b>		<b>60</b>	ПК1.2 ПК1.3 ПК2.1 ПК2.4 ПК3.1-ПК3.4 ОК.01-ОК.05 ОК.09 ОК.10
<b>Тема 1.1 Основные сведения об электрическом токе</b>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p>1. Электронная теория строения материалов. Электрический ток. Разновидности электрического тока, электрический ток в проводнике, ток проводимости, плотность электрического тока, направление, величина, единицы измерения. Электропроводность. Понятие о проводниках, диэлектриках, полупроводниках. Закон Ома для участка и полной цепи. Внутреннее сопротивление. Электрическое сопротивление и проводимость, удельное сопротивление и удельная проводимость проводниковых материалов. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Явление сверхпроводимости. Резисторы, их разновидности, реостаты, потенциометры.</p> <p>2. Способы получения электрической энергии, источники электрической энергии. Электрическая работа. Электродвижущая сила источника, напряжение потребителя. Внешняя характеристика источника. Мощность источника и потребителя электрической энергии. Баланс мощностей в электрической цепи. Единицы измерения электрической</p>	10	У1 У3 У4 У5 У01.1 У01.4 У01.9 У02.2 У03.1 У04.1 У04.2 У05.3  31 32 34 35 301.9 302.2 302.6 302.7 303.1 304.2 305.8 309.1 309.2 310.6

	<p>энергии и мощности.</p> <p>3. Понятие об электрической цепи. Схемы электрической цепи. Условные обозначения элементов. Источник ЭДС и источник тока. Режимы электрической цепи. Коэффициент полезного действия (КПД) электрической цепи. Элементы электрической цепи: источники, приемники электрической энергии, измерительные приборы, аппараты управления, защиты, контроля и регулирования, коммуникационные устройства.</p> <p>4. Альтернативные источники электрической энергии. Тепловое воздействие электрического тока, процесс нагревания проводов электрическим током. Закон Джоуля - Ленца.</p>		
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Практическое задание по теме "Основные сведения об электрическом токе"</p>	2	
<p><b>Тема 1.2</b> <b>Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Построение электрической цепи: ветвь, узел, контур, пассивные и активные элементы. Законы Кирхгофа, узловые и контурные уравнения.</p> <p>2. Последовательное соединение приемников электрической энергии, распределение токов, напряжений на участках, эквивалентное сопротивление, мощность цепи. Условия применения последовательного соединения. Параллельное соединение приемников электрической энергии, распределение токов, напряжений на участках, эквивалентные сопротивления и проводимости, мощность. Условия применения параллельного соединения.</p> <p>3. Преобразование схем. Соединения приемников электрической энергии «звездой» и «треугольником». Расчет электрических цепей путем преобразования «треугольника» сопротивлений в эквивалентную «звезду» и трехлучевой «звезды» в эквивалентный «треугольник». Смешанное соединение приемников электрической энергии. Расчет электрических цепей методом эквивалентных сопротивлений (свертывания схем).</p> <p>4. Электрическая цепь с несколькими источниками ЭДС. Режимы работы источников ЭДС. Уравнения напряжения на зажимах источников ЭДС, работающих в различных режимах.</p>	12	<p>У1 У2 У3 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.1 У02.2 У02.7 У02.8 У03.3 У04.1 У04.2 У05.3</p> <p>31 33 34 35 301.1 301.2 301.3 301.7 301.9 302.7 303.1 303.2 304.1 304.2 309.2 310.6</p>

	<p>5. Понятие потенциала. Расчет потенциалов в неразветвленной электрической цепи. Потенциальная диаграмма, особенности ее построения.</p> <p>6. Расчет сложных электрических цепей с применением законов Кирхгофа: метод узловых и контурных уравнений, метод контурных токов.</p> <p>7. Расчет электрических цепей с несколькими источниками ЭДС методом наложения.</p> <p>8. Расчет электрических цепей с двумя узлами методом узлового напряжения.</p> <p>9. Метод эквивалентного генератора (активный двухполюсник).</p>		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>30</b>	
	Лабораторная работа №1 Простейшие линейные электрические цепи постоянного тока.	4	
	Лабораторная работа № 2 Смешанное соединение элементов в электрической цепи постоянного тока	4	
	Практическое занятие № 1 Расчёт цепей постоянного тока с последовательным, параллельным, со смешанным соединением	4	
	Практическое занятие № 2 Расчёт цепи постоянного тока методом эквивалентного генератора	4	
	Практическое занятие № 3 Расчет цепей постоянного тока методом наложения Определение параметров цепи методом наложения.	4	
	Практическое занятие № 4 Расчет электрических цепей методом узловых и контурных уравнений	4	
	Практическое занятие № 5 Расчет электрических цепей методом контурных токов	4	
	Практическое занятие № 6 Расчет электрических цепей с двумя узлами методом узлового напряжения	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Практическое задание по теме "Электрические цепи постоянного тока и методы их расчёта"	4	
<b>Тема 1.3</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
<b>Нелинейные электрические цепи постоянного тока и</b>	<p>1. Нелинейные элементы цепей постоянного тока. Эквивалентные схемы нелинейных цепей.</p> <p>2. Вольт - амперные характеристики нелинейных элементов. Графический метод расчета</p>	4	<p>У1 У2 У3 У4 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.1 У02.2 У02.7 У02.8 У03.2 У03.3 У04.1 У05.3 У09.2</p>

<b>методы их расчета</b>	электрических цепей: последовательное и параллельное соединение элементов нелинейных цепей.		У10.7 32 33 34 35 301.1 301.2 301.3 301.10 302.1 302.2 303.1 303.2 305.8 309.1 309.2 310.6
<b>Раздел 2. Электрическое и магнитное поле</b>		<b>18</b>	ПК1.2 ПК1.3 ПК2.1 ПК2.4 ПК3.1-ПК3.4 ОК.01-ОК.05 ОК.09 ОК.10
<b>Тема 2.1 Электрическое поле</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Понятия: материя, электрический заряд. Электромагнитное поле (электрическое, магнитное). Электростатическое поле. Основные характеристики электрического поля: напряженность, потенциал, напряжение. Единицы измерения характеристик электрического поля. Графическое изображение электрических полей. Однородное и неоднородное электрические поля.</p> <p>2. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость, электрическая постоянная. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса. Электрический диполь. Проводники, диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектрика. Электрическое смещение. Пробой диэлектрика. Электрическая емкость.</p> <p>3. Конденсатор, виды конденсаторов и их емкость. Емкость двухпроводной линии электропередач. Емкость цилиндрического конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Электрическое поле на границе двух сред. Плоский конденсатор с двухслойным диэлектриком. Последовательное, параллельное, смешанное соединение конденсаторов; распределение зарядов и напряжений, определение эквивалентной емкости. Энергия электрического поля.</p>	<b>6</b>	У1 У2 У3 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У03.2 У03.3 У04.1 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7  31 33 34 35 301.1 301.2 301.7 301.9 301.10 302.1 302.2 304.1 304.2 305.8 309.1 309.2 310.6
<b>Тема 2.2 Магнитное поле</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Магнитное поле. Линии магнитной индукции. Магнитное поле постоянного магнита, прямолинейного провода с током, цилиндрической катушки с током. Электромагниты.</p>	<b>4</b>	У1 У2 У3 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.1 У04.2 У05.3

	<p>Правило буравчика. Магнитодвижущая сила. Характеристики магнитного поля, единицы их измерения: напряженность магнитного поля, магнитное напряжение, магнитная индукция, магнитный поток. Магнитная постоянная. Магнитная проницаемость. Потокосцепление.</p> <p>2. Закон полного тока. Закон Био-Савара. Расчет магнитного поля прямолинейного провода с током, коаксиального кабеля, кольцевой и цилиндрической катушки с током. Проводник с током в магнитном поле. Правило левой руки. Закон Ампера. Работа по перемещению проводника с током. Намагничивание вещества. Магнитный гистерезис.</p>		<p>У09.1 У09.2 У10.7</p> <p>31 32 33 34 301.1 301.2 301.3 301.7 301.9 301.10 302.1 302.2 302.6 309.2 310.6</p>
<p><b>Тема 2.3</b> <b>Электромагнитная индукция</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Физическое явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило правой руки. Правило Ленца. Работы М. Фарадея, Д. Максвелла, Э. Ленца и Б. Якоби. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Явление самоиндукции. Инерционные свойства электрической цепи. Магнитосвязанные контуры. Индуктивность магнитно-связанных цепей (катушек), согласное и встречное их включение. Явление взаимной индукции. Принцип действия трансформатора.</p> <p>2. Преобразование механической энергии в электрическую (принцип работы простейшего электрогенератора). Преобразование электрической энергии в механическую (принцип работы простейшего двигателя). Преобразование тепловой энергии в электрическую в магнитогидродинамическом генераторе (МГД-генераторе). Вихревые токи, способы их ограничения и использования.</p>	4	<p>У1 У2 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.1 У02.7 У02.8 У03.1 У03.2 У03.3 У09.2 У10.7</p> <p>31 33 34 35 301.1 301.2 301.3 301.7 301.9 301.10 302.1 302.2 302.6 302.7 303.1 309.1 309.2 310.6</p>
<p><b>Тема 2.4</b> <b>Магнитные цепи</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Магнитные цепи: определение, разновидности магнитных цепей. Неразветвленные цепи: прямая и обратная задачи, их решение. Разветвленные магнитные цепи и метод их расчета.</p>	4	<p>У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У03.1 У03.2 У03.3 У04.1 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7</p> <p>31 32 33 34 35 301.1 301.2 301.3 301.7 301.9 301.10 302.1 302.2 302.6 302.7 305.8 309.1 309.2 310.6</p>

<b>Раздел 3 Электрические цепи переменного тока</b>		<b>76</b>	ПК1.2 ПК1.3 ПК2.1 ПК2.4 ПК3.1-ПК3.4 ОК.01-ОК.05 ОК.09 ОК.10
<b>Тема 3.1 Основные понятия о переменном токе</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У02.1 У02.2 У02.7 У02.8 У03.1 У03.2 У03.3 У04.1 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7  31 32 33 34 35 301. 301.10 302.1 302.2 302.6 302.7 303.1 303.2 304.1 304.2 305.8 309.1 309.2 310.6
	1. Понятие о переменном токе. Характеристики переменных величин: мгновенное и амплитудное значение, период, частота, фаза, начальная фаза, сдвиг фаз, противофаза. Единицы их измерения. Получение синусоидальной ЭДС. Устройство простейшего генератора переменного тока. Уравнение синусоидальных величин. Графическое изображение, сложение и вычитание синусоидальных величин. Действующее и среднее значения переменных величин..		
<b>Тема 3.2. Элементы и параметры электрических цепей переменного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	У1 У2 У3 У4 У5 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.1 У02.2 У02.7 У02.8 У03.1 У03.2 У03.3 У04.1 У04.2 У05.3 У09.1 У10.7  31 32 33 34 35 301.1 301.2 301.3 301.7 301.9 301.10 302.7 303.1 303.2 304.1 304.2 305.8 309.1 309.2 310.6
	1. Элементы цепей переменного тока: резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы. Параметры цепей переменного тока: сопротивление, индуктивность, емкость. Цепь переменного тока с активным сопротивлением: уравнения и графики тока и напряжения, векторная диаграмма; понятие об активной мощности, график и единицы ее измерения. Цепь переменного тока с емкостью: уравнения и графики тока, напряжения. Векторная диаграмма. 2. Емкостное сопротивление. Емкостная реактивная мощность. Цепь переменного тока с индуктивностью: уравнения и графики электрического тока, ЭДС самоиндукции, напряжения. Индуктивное сопротивление, индуктивная реактивная мощность и единицы ее измерения. Поверхностный эффект и эффект близости. Расчет простейших цепей переменного тока аналитическим методом.		
<b>Тема 3.3 Неразветвленные</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9
	1. Цепи переменного тока с реальной катушкой индуктивности ( $r, L$ ) и реальным конденсатором ( $r, C$ ): векторная диаграмма тока и напряжений, треугольники		

<b>цепи переменного тока</b>	напряжений, сопротивлений, мощностей. Полное сопротивление. Понятие о полной мощности. Цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью при различных соотношениях реактивных сопротивлений. Построение векторных диаграмм. Расчет неразветвленных цепей переменного тока с одним источником питания аналитическим и графическим методом с помощью векторных диаграмм (метод векторных диаграмм). 2. Последовательный колебательный контур. Собственные колебания контура. Резонанс напряжений: условие возникновения, способы настройки цепи в резонанс, векторная диаграмма, величина тока, перенапряжение, мощность в цепи. Значение режима резонанса напряжений.		У01.12 У02.1 У02.8 У03.1 У03.2 У03.3 У04.1 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7  31 32 33 34 35 301.1 301.3 301.7 301.9 302.6 302.7 303.1 303.2 304.1 304.2 305.8 309.1 309.2 310.6
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>10</b>	
	Лабораторная работа № 3 Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока.	4	
	Лабораторная работа № 4 Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов.	4	
	Лабораторная работа №5 Частотные свойства электрических цепей	4	
	Практическое занятие № 7_Расчет неразветвленных цепей переменного тока	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Практическое задание по теме "Неразветвлённые цепи переменного тока"	4	
<b>Тема 3.4</b> <b>Разветвленные цепи переменного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Активная и реактивная составляющие тока, проводимости, мощности в разветвленных цепях. Векторная диаграмма. Цепи с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора при различных соотношениях реактивных проводимостей ( $b_L > b_C$ , $b_L < b_C$ , $b_L = b_C$ ). Расчет разветвленных цепей с активным и реактивным сопротивлением, с двумя узлами, с одним источником питания методом проводимостей. Параллельный колебательный контур. 2. Резонанс токов: векторная диаграмма, резонансная частота, частотные характеристики. Волновая проводимость. Добротность контура. Особенности резонанса токов в колебательном контуре. Практическое значение режима резонанса токов. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение, способы повышения коэффициента мощности. Активная, реактивная и полная энергии в цепях переменного тока.	4	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У02.8 У03.1 У03.2 У03.3 У04.1 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7  31 32 33 34 35 301.1 301.2 301.3 301.7 302.6 302.7 303.1 303.2 304.1 304.2 305.8 309.1 309.2 310.6

	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие № 8 Расчет разветвленных цепей переменного тока	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Практическое задание по теме "Разветвлённые цепи переменного тока"	2	
<b>Тема 3.5</b> <b>Символический метод расчета Цепей синусоидального тока с применением комплексных чисел</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.1 У02.8 У03.1 У03.2 У03.3 У04.1 У09.1 У09.2 У10.7
	1. Изображение тока, напряжения, сопротивлений, проводимостей и мощности с помощью комплексных чисел в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Теорема Эйлера. Расчет цепей синусоидального тока в символической форме по аналогии с цепями постоянного тока; законы Ома и Кирхгофа в символической форме. Расчет цепей с последовательным, параллельным и смешанным соединением сопротивлений символическим методом. Цепи со взаимной индуктивностью.	4	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>	31 32 33 34 35 301.1 301.2 301.3 301.7 302.1 302.2 302.6 302.7 303.1 303.2 305.8 309.1 309.2 310.6
	Практическое занятие № 9 Расчет цепей переменного тока символическим методом	6	
<b>Тема 3.6 Трехфазные цепи и их расчет</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.1 У03.1 У03.2 У03.3 У04.1 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7
	1. Симметричная трехфазная система ЭДС, токов, напряжений. Графическое изображение симметричных трехфазных величин. Устройство трехфазного генератора, получение трехфазных ЭДС. Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой» и «треугольником»; основные понятия и определения; фазные и линейные напряжения, их соотношения; векторные диаграммы, ток в замкнутом контуре обмоток. Соединение приемников энергии «звездой». Фазные и линейные напряжения, их соотношения при симметричной и несимметричной нагрузках. Смещение нейтрали. Значение нейтрального провода. Фазные, линейные токи, токи нулевого провода при симметричной и несимметричной нагрузках. Мощность трехфазной цепи при симметричном и несимметричном режимах. Трех- и четырехпроводная системы, расчет цепей при симметричной и несимметричной нагрузках. Обрыв нулевого провода. 2. Обрыв фазы при обрыве нулевого провода и его наличии. Короткое замыкание фазы при обрыве и наличии нулевого провода. Векторные диаграммы в указанных режимах работы. Соединение приемников энергии «треугольником». Фазные и линейные	4	31 32 33 34 35 301.1 301.2 301.3 301.7 301.10 302.1 302.2 302.6 304.1 304.2 305.8 309.1 309.2 310.6

	напряжения и токи при симметричном и несимметричном режимах работы; векторная диаграмма токов и напряжений. Мощность трехфазной цепи при симметричном и несимметричном режимах. Обрыв фазы при соединении приемников энергии «треугольником»; фазные и линейные токи и напряжения. Векторная диаграмма. Получение и применение вращающегося магнитного поля трехфазной системы. Пульсирующее магнитное поле.		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>12</b>	
	Лабораторная работа №6 Трёхфазная цепь при соединении потребителей по схеме "звезда"	4	
	Лабораторная работа № 7 Трёхфазная цепь при соединении потребителей по схеме "треугольник".	4	
	Практическое занятие № 10_Расчёт трёхфазной цепи переменного тока при соединении фаз приемника «звездой»	4	
	Практическое занятие № 11 «Расчёт трёхфазной цепи переменного тока при соединении фаз приемника «треугольником»	2	
	Практическое занятие № 12 «Расчёт трёхфазной цепи в аварийных режимах»	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Практическое задание по теме "Трёхфазные цепи и их расчёт"	6	
<b>Тема 3.7</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
<b>Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами</b>	1. Причины возникновения несинусоидальных напряжений и токов. Аналитическое выражение несинусоидальной периодической величины в форме тригонометрического ряда. Теорема Фурье. Основная и высшая гармоники. Виды периодических кривых, признаки симметрии несинусоидальных кривых. Сопротивления, токи и напряжения в цепях с несинусоидальными токами. Действующие значения несинусоидального периодического тока и напряжения. Мощность цепи при несинусоидальном токе. 2. Расчет линейных электрических цепей при несинусоидальном периодическом напряжении на входе. Гармоники в трехфазных цепях. Симметричные составляющие гармоник. Высшие гармоники в трехфазных цепях при соединении обмоток генератора и приемников энергии «звездой» и «треугольником». Электрические фильтры: назначение, принцип действия, разновидности, применение.	4	У1 У2 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.1 У02.2 У02.7 У02.8 У03.1 У03.2 У09.1 У09.2 У10.7  31 32 33 34 35 301.1 301.2 301.3 301.7 303.2 304.1 304.2 305.8 309.1 309.2 310.6
<b>Тема 3.8</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		У1 У2 У3 У4 У5

<b>Нелинейные электрические цепи переменного тока</b>	1. Общая характеристика нелинейных цепей и нелинейных элементов переменного тока. Токи в цепях с вентилями. Идеализированная катушка с ферромагнитным сердечником: магнитный поток, построение кривой намагничивающего тока. Влияние магнитного гистерезиса и вихревых токов на ток в катушке с ферромагнитным сердечником. Мощность потерь энергии в катушке с ферромагнитным сердечником.	2	У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.1 У02.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7  31 32 33 34 35 301.1 301.2 301.3 301.7 301.9 301.10 302.1 303.2 304.1 304.2 305.8 309.1 309.2 310.6	
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>		
	Лабораторная работа № 8 Нелинейная электрическая цепь постоянного тока с последовательным соединением элементов.	4		
<b>Раздел 4 Электрические измерения</b>			2	ПК1.2 ПК1.3 ПК2.1 ПК2.4 ПК3.1-ПК3.4 ОК.01-ОК.05 ОК.09 ОК.10
<b>Тема 4.1 Методы измерения. Электроизмерительные приборы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.1 У02.2 У02.7 У02.8 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7	
	1. Методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин. Классы точности приборов. Электроизмерительные приборы. Оценка точности результатов измерений. Схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности. Правила поверки приборов: амперметра, вольтметра, индукционного счетчика. Измерение электрических величин. Измерение неэлектрических и магнитных величин.	2	31 32 33 34 35 301.1 301.2 301.10 302.1 302.2 302.6 302.7 303.1 303.2 304.1 304.2 305.8 309.1	
<b>Раздел 5 Переходные процессы в электрических цепях</b>			4	ПК1.2 ПК1.3 ПК2.1 ПК2.4 ПК3.1-ПК3.4 ОК.01-ОК.05

			OK.09 OK.10
<b>Тема 5.1</b> Переходные процессы в электрических цепях постоянного тока	<b>Содержание учебного материала</b>		У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У02.2 У02.7 У03.3 У04.1 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7
	1. Условия возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Принужденные и свободные режимы. Включение катушки индуктивности на постоянное напряжение. Отключение катушки индуктивности от источника постоянного напряжения. Включение конденсатора на постоянное напряжение. Разрядка конденсатора на активное сопротивление.	2	31 32 33 34 35 301.1 301.2 302.1 303.2 304.1 304.2 305.8 310.6
<b>Тема 5.2</b> Переходные процессы в электрических цепях переменного тока	<b>Содержание учебного материала</b>		У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.1 У02.2 У03.3 У04.1 У04.2 У09.2 У10.7
	1. Включение катушки индуктивности на синусоидальное напряжение: уравнение тока, составляющие тока, его график. Влияние начальной фазы приложенного напряжения на переходный процесс. Практическое значение переходных процессов в цепи с катушкой индуктивности. Включение цепи с емкостью и сопротивлением на синусоидальное напряжение: уравнение тока, напряжений, графики переходного процесса.	2	31 32 33 34 35 301.1 301.2 301.3 301.7 302.1 302.2
<b>Промежуточная аттестация,</b> <i>в том числе:</i> Экзамен 3 семестр Комплексный экзамен 4 семестр Консультации		<b>27:</b> <b>18</b> <b>9</b>	
<b>ИТОГО</b>		<b>205</b>	

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
кабинет Электротехники и электроники	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства.
лаборатория Электротехники и электроники	Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, проектор, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель; Комплект учебного оборудования "Основы электроники"; Лабораторный стенд "Основы электроники"; Типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР; Стенд учебный «Электроника»; Стенд лабораторный "Электрические цепи" Комплекты учебного оборудования «Основы электроники»; Лабораторные стенды «Основы электроники»;
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования/спортивного оборудования	Шкафы, стеллажи для хранения лабораторного оборудования, инструментов и расходных материалов.

#### 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

##### Основные источники:

1. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник / М. В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 480 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=339534> . – Загл. с экрана.

2. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник / Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин; под ред. П. Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 479 с. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=297443> . – Загл. с экрана.

##### Дополнительные источники:

1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07727-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/elektrotehnika-i-elektronika-433843>

2. Алиев, И. И. Электротехника и электрооборудование: базовые основы : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. И. Алиев. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-

04256-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —

URL: <https://urait.ru/viewer/elektrotehnika-i-elektrooborudovanie-bazovye-osnovy-492659>

**Периодические издания:**

1. Электротехника – 71111

**Методические указания:**

1. Петухова, О. И. Нелинейные электрические и магнитные цепи. Конспект лекций : учебное пособие / О. И. Петухова, Л. В. Яббарова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 85 с. : ил., табл., схемы. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3626.pdf&show=dcatalogues/1/1524695/3626.pdf&view=true> - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1096-6. -

Имеется печатный аналог.

**Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)

MS Office 2007

7 Zip

**Интернет-ресурсы**

1 Единый портал интернет-тестирования в сфере образования [Электронный ресурс] - <https://i-exam.ru>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

**3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	<b>Тема 1.1 Основные сведения об электрическом токе</b>	<p>Текст задания:</p> <p><b>Задача 1.1.</b> Определить эквивалентное сопротивление <math>R_{ab}</math> пассивной цепи (схема 1.13), если <math>R_1 = 2,5</math> Ом, <math>R_2 = 4</math> Ом, <math>R_3 = 2</math> Ом, <math>R_4 = 6</math> Ом, <math>R_5 = 3</math> Ом.</p> <p style="text-align: center;">Схема 1.13</p>

**Задача 1.2.** Определить эквивалентное сопротивление  $R_{ab}$  пассивной цепи (схема 1.14), если  $R_1 = 3 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 7 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 10 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_5 = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_6 = 2 \text{ Ом}$ .

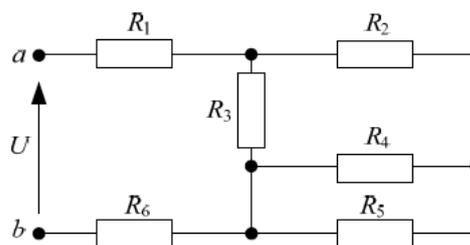


Схема 1.14

**Задача 1.3.** Определить эквивалентное сопротивление  $R_{ab}$  пассивной цепи (схема 1.15), если  $R_1 = R_2 = R_3 = 3 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = R_5 = 3 \text{ Ом}$ .

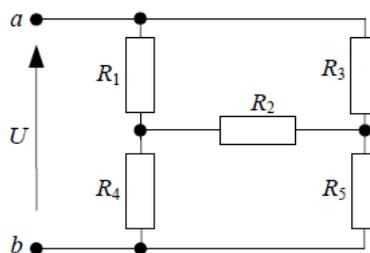


Схема 1.15

**Задача 1.4.** Определить ток  $I$  в цепи (схема 1.16), если ключ разомкнут  $U = 100 \text{ В}$ ,  $R_1 = 8 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 7 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 3 \text{ Ом}$ .

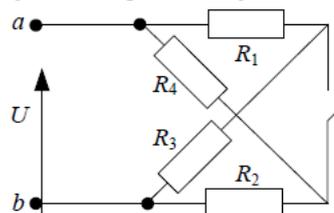


Схема 1.16

**Задача 1.5.** Определить входной ток в цепи (схема 1.17), если  $E = 30 \text{ В}$ ,  $R_1 = 5 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_5 = 3 \text{ Ом}$ .

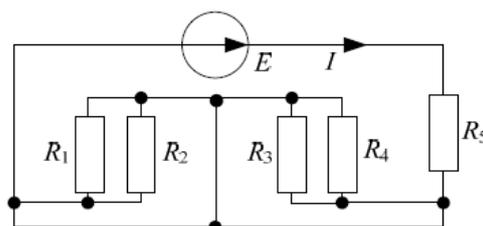


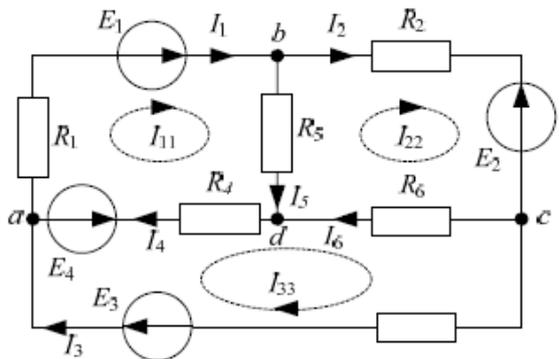
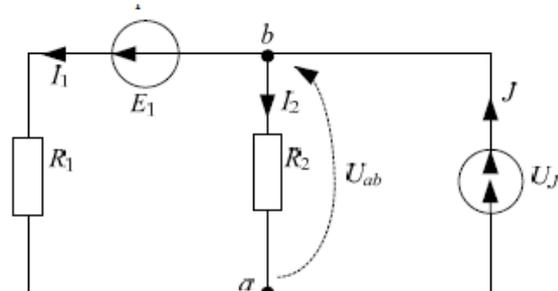
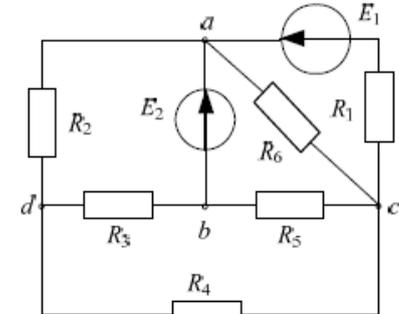
Схема 1.17

Цель: проверить умения применять полученные знания по заранее определённой методике для решения задач.

Рекомендации по выполнению задания: внимательно изучить конспект лекций.

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки,

		<p>решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил; оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.</p>
2	<p><b>Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета</b></p>	<p>Текст задания:</p> <p>1)</p> <p>Для цепи постоянного тока на схеме 1.9 определить токи ветвей по методу контурных токов.</p>  <p style="text-align: center;">Схема 1.9</p> <p>2)</p> <p>Дана схема 1.10 с двумя узлами, определим межзловое напряжение <math>U_{ab}</math>.</p>  <p style="text-align: center;">Схема 1.10</p> <p>3)</p> <p>В схеме 1.11 определить токи всех ветвей методом уравнений Кирхгофа.</p>  <p style="text-align: center;">Схема 1.11</p> <p>4)</p>

**Пример 1.9.** В схеме 1.12 известны следующие параметры:  $E_1 = 10\text{В}$ ,  $E_2 = 5\text{В}$ ,  $R_1 = 2,4\text{ Ом}$ ,  $R_2 = 1,4\text{ Ом}$ ,  $R_3 = 0,8\text{ Ом}$ . Определить токи ветвей по методу контурных токов. Проверить расчет с помощью баланса мощностей.

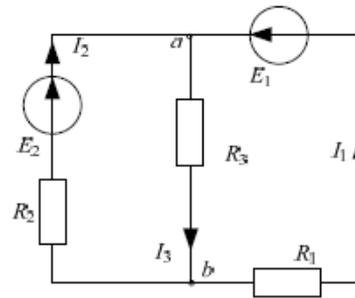


Схема 1.12

5)

В схеме 1.12 известны следующие параметры:  $E_1 = 10\text{В}$ ,  $E_2 = 5\text{В}$ ,  $R_1 = 2,4\text{ Ом}$ ,  $R_2 = 1,4\text{ Ом}$ ,  $R_3 = 0,8\text{ Ом}$ . Найдём токи ветвей методом межузловых напряжений. Построить потенциальную диаграмму.

Цель: проверить умения применять полученные знания по заранее определённой методике для решения задач.

Рекомендации по выполнению задания: внимательно изучить конспект лекций.

Критерии оценки: Критерии оценки: оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

3      **Тема 3.3 Неразветвленные цепи переменного тока**

Текст задания:

**Задача 2.1.** Определить мгновенное значение входного напряжения, если известны: угловая частота  $10^4$  рад/с, емкость конденсатора  $C = 20$  мкФ и сопротивление приемника  $R = 5$  Ом, схема 2.4 подключена к переменному току  $i(t) = 4 \sin(\omega t + 135^\circ)$ , А.

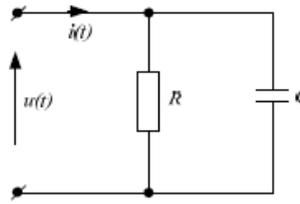


Схема 2.4

**Задача 2.2.** Записать действующее значение напряжения и тока в комплексной форме, если мгновенное значение описывается выражением  $u = 100 \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right)$ , В,  $i = 3 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$ , А. Построить векторы  $\dot{U}$  и тока  $\dot{I}$ . Найти сдвиг фаз между напряжением и током.

**Задача 2.3.** К приемнику с сопротивлением  $Z$  на схеме 2.5 приложено напряжение  $u = 200 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$ , В. Ток в этой цепи изменяется по закону:  $i = 4 \sin(\omega t)$ , А. Определить полное сопротивление синусоидальной цепи. Чему равны активная, реактивная и полная мощности?

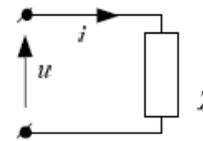


Схема 2.5

**Задача 2.4.** Дана схема 2.6 переменного тока с частотой 50 Гц. Приборы измерения показывают следующие данные:  $U = 90$  В,  $I = 2$  А,  $P = 127$  Вт. Определить активное сопротивление и индуктивность катушки.

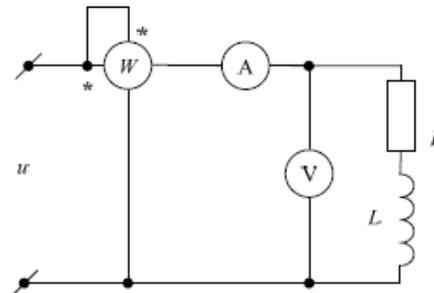


Схема 2.6

**Задача 2.5.** Конденсатор емкостью  $C$  и катушка с параметрами  $R = 10$  Ом и  $L = 0,032$  Гн включены последовательно к источнику синусоидального напряжения, действующее значение которого  $U = 100$  В, при частоте 50 Гц. Определить емкость конденсатора, при которой в цепи возникнет резонанс напряжений и величину тока  $I$ .

Цель: проверить умения применять полученные знания по заранее определённой методике для решения задач.

Рекомендации по выполнению задания: внимательно изучить конспект лекций.

Критерии оценки: оценка ставится за количество правильно выполненных заданий (5 правильно решенных задач – оценка "отлично").

**Разветвленные цепи переменного тока**

1)

В схеме 1.6 определить эквивалентное сопротивление, если  $R_1 = 1 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 12 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_5 = 4 \text{ Ом}$  :

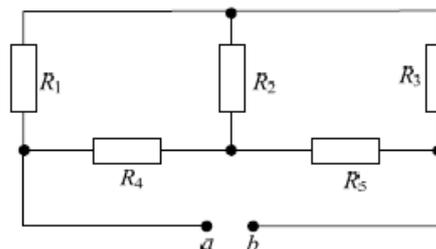


Схема 1.6

2)

В схеме 1.6 определить эквивалентное сопротивление, если  $R_1 = 1 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 12 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_5 = 4 \text{ Ом}$  :

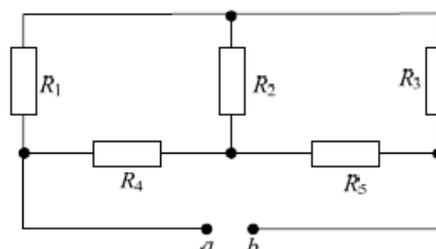


Схема 1.6

3)

В схеме 1.8 дано:  $P_2 = 72 \text{ Вт}$ ,  $R = 1,4 \text{ Ом}$ ,  $R_1 = 8 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 2 \text{ Ом}$ . Определить  $E$ ,  $I_1$ ,  $I_2$ .

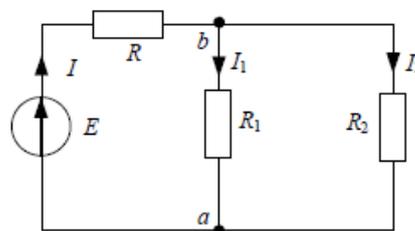


Схема 1.8

4)

Трехфазный асинхронный двигатель работает от сети частотой  $f = 50 \text{ Гц}$  имеет скольжение  $s = 8\%$ ; ЭДС в обмотке неподвижного ротора  $E_{2H} = 31 \text{ В}$ . Определить ЭДС вращающегося ротора; частоту ЭДС ротора.

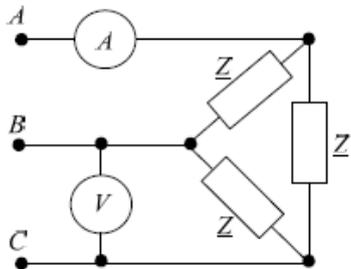
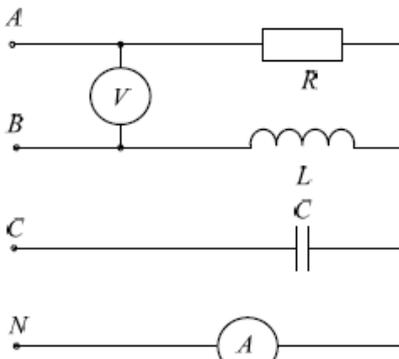
5)

Трехфазный асинхронный двигатель, работающий от сети частотой  $f = 50 \text{ Гц}$  напряжением  $U_{\text{л}} = 380 \text{ В}$  имеет: число пар полюсов  $2 \cdot p = 6$ ; КПД  $\eta = 82\%$ ; момент на валу  $M_2 = 180 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ; скольжение  $s = 4\%$ . Определить частоту вращения ротора; полезную мощность на валу двигателя; мощность и ток статора, потребляемые двигателем.

Цель: проверить умения применять полученные знания по заранее определённой методике для решения задач.

Рекомендации по выполнению задания: внимательно изучить конспект лекций.

Критерии оценки: Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в

		<p>полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.</p> <p>оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;</p> <p>оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;</p> <p>оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.</p>
5	<p>Тема 3.6 Трехфазные цепи и их расчет</p>	<p>Текст задания:</p> <p><b>Задача 3.1.</b> К симметричному трехфазному генератору с линейным напряжением, измеряемым вольтметром <math>\dot{U}_D = 127 \text{ В}</math> подключена симметричная нагрузка <math>Z = 10 \cdot e^{j30^\circ}</math>, Ом, соединенная треугольником (рис. 3.10). Определить ток амперметра.</p>  <p style="text-align: center;"><i>Рис. 3.10. Расчетная схема</i></p> <p><b>Задача 3.2.</b> В трехфазной цепи (рис. 3.11) с параметрами <math>R = 10 \text{ Ом}</math>, <math>x_L = x_C = 10 \text{ Ом}</math> вольтметр показывает 220 В. Определить показание амперметра.</p>  <p style="text-align: center;"><i>Рис. 3.11. Расчетная схема</i></p>

**Задача 3.3.** В симметричной трехфазной цепи (рис. 3.10) с активной нагрузкой известно линейное напряжение  $U_{\text{л}} = 100 \text{ В}$  и сопротивление каждой фазы  $Z = (5 + j8,66) \text{ Ом}$ . Показание второго ваттметра. Определить показания первого  $W_1$  и второго  $W_2$  ваттметров, полную мощность цепи.

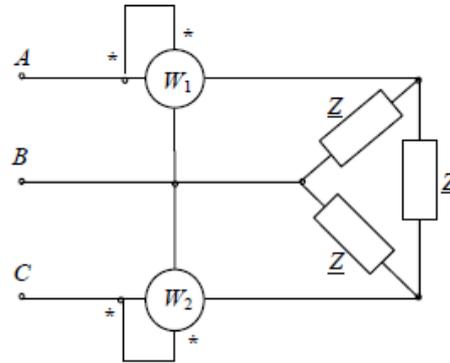


Рис. 3.12. Расчетная схема

**Задача 3.4.** Чему равно показание ваттметра, включенного в симметричную трехфазную цепь (рис. 3.13). Нагрузка фаз  $Z = (4 + j3) \text{ Ом}$ , линейное напряжение  $U_{\text{л}} = 380 \text{ В}$ .

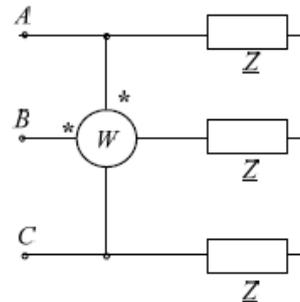


Рис. 3.13. Расчетная схема

**Задача 3.5.** К сети с  $U_{\text{л}} = 200 \text{ В}$  подключены 3 группы ламп. Количество ламп  $n_1 = 3$ ,  $n_2 = 4$ ,  $n_3 = 2$ . Определить ток линии A, если сопротивление каждой лампы  $300 \text{ Ом}$ .

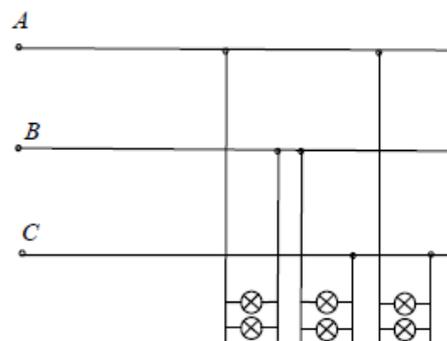


Рис. 3.14. Расчетная схема

Цель: проверить умения применять полученные знания по заранее определённой методике для решения задач.

Рекомендации по выполнению задания: внимательно изучить конспект лекций.

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно

		<p>применяет его при решении задач. оценка <b>«хорошо»</b> выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; оценка <b>«удовлетворительно»</b> выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил; оценка <b>«неудовлетворительно»</b> выставляется студенту, если работа не выполнена.</p>
--	--	---

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### 4.1 Текущий контроль

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты (умения, знания)	Наименование оценочного средства
1	<b>Раздел I. Электрические цепи постоянного тока</b>	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.1 У02.2 У02.7 У02.8 У03.1 У03.2 У03.3 У04.1 31 32 33 34 35 301.1 301.2 301.3 301.7 301.9 301.10 302.1 304.2 305.8 309.1 309.2 310.6	Практическая работа Лабораторная работа Контрольная работа
2	<b>Раздел 2. Электрическое и магнитное поле</b>	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01. У02.7 У02.8 У03.1 У03.2 У03.3 У04.1 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7 31 32 33 34 35 301.1 301.2 303.1 303.2 304.1 304.2 305.8 309.1 309.2 310.6	Контрольная работа Практическая работа Лабораторная работа
3	<b>Раздел 3 Электрические цепи переменного тока</b>	У1 У2 У3 У4 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.1 У02.2 У02. У03.2 У03.3 У04.1 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7 31 32 33 34 35 301.1 301.2 301.3 301.7 301.9 301.10 302.1 302.7 303.1 303.2 304.1 304.2 305.8 309.1	Кейс-задача Практическая работа Лабораторная работа
4	<b>Раздел 4 Электрические измерения</b>	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.1 У02.2 У02.7 У02.8 У03.1 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7 31 32 33 34 35 301.1 301.2 301.3 301.7 301.9 301.10 302.1 303.1 303.2 304.1 304.2 305.8 309.1 309.2 310.6	Тест Практическая работа Лабораторная работа
5	<b>Раздел 5 Переходные процессы в электрических цепях</b>	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.1 У02.2 У02.7 У02.8 У03.1 У03.2 У03.3 У04.1 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7 31 32 33 34 35 301.1 301.7 301.9 301.10 302.1 302.2 302.6 302.7 304.1 304.2 305.8 309.1 309.2 310.6	Тест Практическая работа Лабораторная работа

### 4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Электротехника» - экзамен комплексный . Экзамен проводится в форме ответов по билетам. Обучающийся должен ответить на два вопроса заданий устно и выполнить одно практическое задание.

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.1 У02.2 У02.7 У02.8 У03.1 У03.2 У03.3 У04.1 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2	<b>Перечень тестовых вопросов:</b> 1) Произведение силы тока на напряжение и на время есть ... А) работа тока

У10.7

31 32 33 34 35 301.1 301.2 301.3  
301.7 301.9 301.10 302.1 302.2 302.6  
302.7 303.1 303.2 304.1 304.2 305.8  
309.1 309.2 310.6

- В) мощность тока
- С) проводимость тока
- Д) продолжительность тока

2) Определите, чему будет равняться эквивалентное сопротивление, если  $Z_1 = 18 \text{ Ом}$ ,  $Z_2 = 17 \text{ Ом}$ .

- А) 35 Ом
- В) 34 Ом
- С) 27 Ом
- Д) 25 Ом

3) Как по закону Ома сила тока соотносится к напряжению?

- А) Прямо пропорционально
- В) Обратно пропорционально
- С) Равно
- Д) Не соотносится

4) Как называется наука о процессах, связанных с практическим применением электрических и магнитных явлений?

- А) Электротехника
- В) Электроника
- С) Электростатика
- Д) Электродинамика

5) Как называется количественная характеристика электрического поля, основанная на измерении той работы электрических сил, которую совершает поле при перемещении в нем зарядов?

- А) Электрический потенциал
- В) Электрическая напряжённость
- С) Электрический диполь
- Д) Электрическая индукция

6) В чём измеряется электрическая ёмкость?

- А) В Фарадах
- В) В Амперах
- С) В Омах
- Д) В Ваттах

7) Как называется явление, которое заключается в возникновении электрического тока в замкнутом проводнике в результате изменения магнитного поля, в котором он находится?

- А) Электромагнитная индукция
- В) Закон Ампера
- С) Электролизация
- Д) Закон Джоуля - Ленца

8) Как называется комплекс технических сооружений, предназначенных для выработки электрической энергии путём использования энергии, выделяемой при контролируемой ядерной реакции?

- А) Атомная электростанция
- В) Тепловая электростанция

- C) Конденсационная электростанция
- D) Солнечная электростанция

9) В каких электрических машинах происходит преобразование механической энергии в электрическую?

- A) Электрические двигатели
- B) Электрические генераторы
- C) Электрические трансформаторы
- D) Электрический аккумулятор

10) Какое определение понятия "электрическое поле" неверно?

- A) Вид материи, посредством которой происходит взаимодействие электрических зарядов.
- B) Область вокруг электрического заряда, в которой действует напряжение или электрическая сила.
- C) Вид материи, посредством которой происходит взаимодействие электрических зарядов.
- D) Особая форма материи, которая создается проводниками с током и которую можно обнаружить по взаимодействию магнитов

11) Какой буквой обозначается класс нагневостойкости синтетических материалов (плёнки, волокна, смолы, компаунды)?

- A) E
- B) A
- C) B
- D) F

12) Магнитное поле это?

- A) Особая форма материи, которая создается магнитами или проводниками с током и которую можно обнаружить по взаимодействию магнитов или проводников с током
- B) Вид материи, посредством которой происходит взаимодействие электрических зарядов
- C) Область вокруг электрического заряда, в которой действует напряжение или электрическая сила.
- D) Пространство, окружающее электрические заряды, в котором проявляются силы, действующие на внесенные в него электрические заряды.

13) Наименьшая составная часть любого химического элемента, которая является носителем его свойств это

- A) Атом
- B) Протон
- C) Нейтрон
- D) Электрон

14) Какая цепь содержит один или несколько параметров, которые изменяются во времени по заданному закону?

- A) Параметрическая
- B) Линейная

- C) Нелинейная
- D) Структурная

15) Какой электрический ток не изменяет своего направления с течением времени?

- A) Постоянный
- B) Переменный
- C) Синусоидальный
- D) Квазистационарный

16) У какой лампы световой КПД равен примерно 20%?

- A) люминесцентной
- B) накаливания
- C) энергосберегающей
- D) светодиодной

17) За счёт пересечения чего в замкнутом контуре генератора постоянного тока будет индуцироваться ЭДС?

- A) Магнитного потока
- B) Диэлектрической границы
- C) Напряжения
- D) Коллекторных щёток

18) Используя "правило плеч" найдите ток  $I_1$ , если  $I = 10 \text{ A}$ ,  $R_1 = 14 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 7 \text{ Ом}$ .

- A) 6,667 A
- B) 3,333 A
- C) 10 A
- D) 5,555 A

19) Как по-другому называют разность потенциалов?

- A) Напряжение
- B) Напряжённость
- C) Индукция
- D) Проницаемость

20) О каком методе расчёта цепей с несколькими источниками ЭДС идёт речь: "Количество расчетных схем в цепи равно количеству источников в исходной схеме. В каждой расчетной схеме действует только один источник, а остальные заменяются их эквивалентным сопротивлением"

- A) Метод наложения
- B) Метод эквивалентного генератора
- C) Метод узлового напряжения
- D) Метод узловых и контурных уравнений

21) О каком периоде развития электротехники идёт речь?

"Создание первого электромашинного генератора с самовозбуждением (динамомшины - Эрнст Вернер Фон Сименс) открывает новый этап в развитии электротехники, которая становится самостоятельной отраслью техники. В связи с развитием промышленности, ростом городов возникает острая

потребность в электрическом освещении, начинается строительство «домовых» электрических станций, вырабатывающих постоянный ток."

- A) Становление электротехники как самостоятельной отрасли техники (до 1870-1890 гг.)
- B) Закладка фундамента электротехники, ее научных основ (1800-1830 гг.)
- C) Зарождение электротехники (1830-1870 гг.)
- D) Зарождение и развитие электроники (первая четверть XX в.)

22) Конденсатор – это физический прибор, главные детали которого ...?

- A) две обкладки, укрепленные на основаниях
- B) две проводящие электричество обкладки и диэлектрик между ними
- C) одна обкладка и диэлектрик
- D) две прокладки и воздух между ними

23) Как изменится сила индукционного тока, протекающего в катушке, если магнитный поток пронизывающий эту катушку увеличится в 2 раза?

- A) Увеличится в 2 раза
- B) Увеличится в 4 раза
- C) Уменьшится в 2 раза
- D) Уменьшится в 4 раза

24) О каком типе гидроэлектростанции идёт речь? "Дамба возводится с целью перегораживания русла реки и подъема уровня воды для создания необходимого напора. Вода подается на гидротурбины непосредственно из созданного водохранилища"

- A) Гидроаккумулирующая станция
- B) Плотинная станция генерации электроэнергии
- C) Гирляндная свободно-проточная станция
- D) Станция деривационного типа

25) Что гласит принцип обратимости электрических машин?

- A) Любая машина может работать и генератором и электродвигателем
- B) Магнитный момент вращения обратно пропорционален тормозному моменту
- C) Любая электрическая машина может вернуть обратно всю затраченную энергию

26) Принцип суперпозиции электрических полей гласит, что напряженность электрического поля системы  $N$  зарядов равна...?

- A) скалярной сумме напряженностей полей
- B) скалярной разности напряженностей полей
- C) векторной разности напряженностей полей
- D) векторной сумме напряженностей полей

27) Какого пробоя не существует?

- A) Полный
- B) Неполный
- C) Частичный
- D) Сложный

28) Какая сила действует на движущийся электрический заряд со стороны магнитного поля?

- A) Сила Лоренца
- B) Сила Ампера
- C) Сила Земли
- D) Сила Кулона

29) В какой среде в направленном движении участвуют электроны, образующие при этом вакантные места – дырки?

- A) В полупроводниках
- B) В газах
- C) В проводниках
- D) В вакууме

30) Как называется полупроводниковый прибор, предназначенный для усиления электрического тока и управления им?

- A) Транзистор
- B) Бареттер
- C) Диод
- D) Инвертор

31) К какому типу элементов относится идеальный проволочный резистор?

- A) Линейный
- B) Нелинейный
- C) Параметрический
- D) Дифференциальный

32) Преобразователь какого-либо вида не электрической энергии в электрическую это

- A) Приёмник электроэнергии
- B) Источник электроэнергии
- C) Передатчик электроэнергии
- D) Распределитель электроэнергии

33) Определите, чему будет равняться эквивалентное сопротивление, если  $Z_1 = 23 \text{ Ом}$ ,  $Z_2 = 13 \text{ Ом}$ .

- A) 8,3 Ом
- B) 36 Ом
- C) 10,3 Ом
- D) 6,3 Ом

34) Как по закону Ома сила тока соотносится к сопротивлению?

- A) Прямо пропорционально
- B) Обрато пропорционально
- C) Равно

D) Не равно

35) Какой источник электрической энергии изображён?

- A) химический источник электрической энергии
- B) источник постоянного напряжения
- C) источник переменного напряжения
- D) источник тока, общее обозначение

36) Что произойдёт с ёмкостью плоского конденсатора, если расстояние между его пластинами уменьшить в 2 раза?

- A) Увеличится в 2
- B) Уменьшится в 2
- C) Не изменится
- D) Увеличится в 4

37) В каких электрических машинах происходит преобразование электрической энергии в механическую?

- A) Электрический двигатель
- B) Электрический генератор
- C) Электрический трансформатор
- D) Электрический аккумулятор

38) Что из перечисленного не является диэлектриком?

- A) Воздух
- B) Дерево
- C) Кремний
- D) Резина

39) Какое из свойств относится к магнитному полю?

- A) Распространяется в пространстве с конечной скоростью, равной скорости света в вакууме
- B) Распространяется в пространстве с бесконечной скоростью
- C) Распространяется в пространстве с конечной скоростью, равной скорости звука в вакууме
- D) Не распространяется в пространстве

40) Что из перечисленного не имеет заряд?

- A) Протон
- B) Нейтрон
- C) Позитрон
- D) Электрон

41) Какое ГЛАВНОЕ условие возникновения электрического тока в материалах?

- A) наличие свободных электронов
- B) наличие источника тока
- C) наличие разности потенциалов
- D) наличие силы тока

42) Как переводится аббревиатура ВАХ?

- A) Вольт-амперная характеристика
- B) Ватт-амперная характеристика

- C) Вектор-аффилиационная характеристика
- D) Высоко-активная характеристика

43) Какой электрический ток с течением времени в определенной закономерности изменяет как свою величину, так и направление?

- A) Постоянный
- B) Переменный
- C) Квазистационарный
- D) Однонаправленный

44) В чём измеряется мощность тока?

- A) в Ваттах
- B) в Джоулях
- C) в Амперах
- D) в Вольтах

45) Какой из источников постоянного тока разделяет положительные и отрицательные заряды за счёт химического взаимодействия?

- A) Гальванический элемент
- B) Генератор постоянного тока
- C) Выпрямитель
- D) Фотоэлемент (солнечная батарея)

46) Используя "правило плеч" найдите ток  $I_2$ , если  $I = 10$  А,  $R_1 = 14$  Ом,  $R_2 = 7$  Ом.

- A) 6,667 А
- B) 3,333 А
- C) 10 А
- D) 5,555 А

47) Сколько законов Кирхгофа существует в природе?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4

48) Что из перечисленного можно отнести к недостаткам электрической энергии?

- A) Нельзя хранить запасы в течении длительного времени
- B) Проблематично преобразовывать в другие виды энергии
- C) Затруднительно передавать на дальние расстояния
- D) Невозможно автоматизировать процессы получения, передачи и потребления

49) Какой источник электрической энергии изображён?

- A) источник ЭДС, общее обозначение
- B) источник тока, общее обозначение
- C) батарея химических источников
- D) источник постоянного напряжения

50) Работа, совершаемая силами поля при перемещении в нем

зарядов, зависит только от:

- A) положения начальной и конечной точек перемещения
- B) от пути, по которому происходит перемещение
- C) от скорости перемещения заряда
- D) от начального импульса заряда

51) Имеется батарея из 4 конденсаторов по 3 мкФ каждая, соединённых параллельно друг относительно друга. Чему будет равна общая ёмкость батареи, если к ней присоединить ещё 1 конденсатор параллельно к уже имеющимся?

- A) 15 мкФ
- B) 9 мкФ
- C) 0.6 мкФ
- D) 1,67 мкФ

52) Как называется комплекс технических сооружений, предназначенных для выработки электрической энергии путём использования энергии излучения, образующейся в результате термоядерных реакций в недрах Солнца?

- A) Атомная электростанция
- B) Тепловая электростанция
- C) Конденсационная электростанция
- D) Солнечная электростанция

53) На каком принципе основана работа любых электрических двигателей и генераторов?

- A) Электромагнитная индукция
- B) Электролизация
- C) Закон Ампера
- D) Закон Джоуля - Ленца

54) Какое свойство электрического поля неверно?

- A) Количество силовых линий прямо пропорционально величине заряда
- B) Полевые линии никогда не пересекаются друг с другом
- C) Полевые линии перпендикулярны поверхностному заряду
- D) Линия электрического поля начинается с отрицательного заряда и заканчивается положительным зарядом

55) Как называется величина, характеризующая диэлектрические свойства среды, её реакцию на электрическое поле?

- A) Диэлектрическая проницаемость
- B) Угол диэлектрических потерь
- C) Объёмное сопротивление
- D) Поверхностное сопротивление

56) Какая характеристика магнитного поля является количественной?

- A) Магнитная напряжённость
- B) Магнитная индукция
- C) Магнитный поток
- D) Магнитная проницаемость

- 57) Из чего состоит ядро атома?  
A) Из протона и нейтрона  
B) Из протона и электрона  
C) Из электрона и нейтрона  
D) Из протона и позитрона
- 58) С повышением температуры полупроводников их сопротивление ...?  
A) уменьшится  
B) увеличится  
C) не изменится  
D) сопротивление полупроводника не зависит от температуры
- 59) ВАХ какого типа изображена на графике?  
A) N - типа неоднозначность по напряжению  
B) N - типа неоднозначность по силе тока  
C) S - типа неоднозначность по напряжению  
D) S - типа неоднозначность по силе тока
- 60) Какого вида воздействия электрического тока не существует?  
A) химического  
B) механического  
C) теплового  
D) кинетического
- 61) Как называется максимальный заряд у аккумулятора, который он способен отдать во время разряда до наименьшего напряжения?  
A) Ёмкость  
B) Плотность энергии  
C) Величина заряда  
D) Саморазряд
- 62) Найдите эквивалентную ЭДС (E), если  $E_1 = 5 \text{ В}$ ,  $E_2 = 8 \text{ В}$ ,  $Z_1 = 10 \text{ Ом}$ ,  $Z_2 = 14 \text{ Ом}$ .  
A) 6,25 В  
B) 6,5 В  
C) 6,75 В  
D) 6 В
- 63) Если перемещение заряда в магнитном поле происходит в направлении силы, действующей со стороны поля, то эта сила совершает ...?  
A) положительную работу  
B) отрицательную работу  
C) нейтральную по величине работу
- 64) Имеется батарея из 3 конденсаторов по 5 мкФ каждая, соединённых последовательно друг относительно друга. Чему будет равна общая электроёмкость батареи, если к ней присоединить ещё 1 конденсатор параллельно к уже

имеющимся?

- A) 5,6 мкФ
- B) 0,6 мкФ
- C) 4,4 мкФ
- D) 15,2 мкФ

65) Вставьте пропущенное слово: "Чем больше скорость изменения вектора магнитного потока  $B$ , тем больше ... вихревого электрического поля".

- A) Напряжённость
- B) Напряжение
- C) Индуктивность
- D) Сопротивление

66) О каком типе солнечной электростанции идёт речь? " Данные электростанции основаны на принципе получения водяного пара с использованием солнечной радиации. В центре станции стоит башня высотой от 18 до 24 метров, на вершине которой находится резервуар с водой. Этот резервуар покрыт чёрным цветом для поглощения теплового излучения"

- A) СЭС башенного типа
- B) СЭС Гелиостатного типа
- C) СЭС с использованием фотобатарей
- D) СЭС с использованием параболических концентраторов

67) Непосредственное взаимобратное преобразование механической и электрической энергии возможно только в том случае если ...?

- A) электрическая энергия является энергией переменного электрического тока
- B) электрическая энергия является энергией постоянного электрического тока
- C) механическая и электрическая энергия равны

68) Основной энергетической характеристикой электрического поля является?

- A) Потенциал
- B) Напряжённость
- C) Проницаемость
- D) Индукция

69) Главное условие пробоя диэлектрика?

- A) Напряжённость поля превышает величину пробивного напряжения диэлектрика
- B) Полное отсутствие свободных электронов в диэлектрике
- C) Большое расстояние (зазор) между электродами диэлектрика
- D) Объёмное сопротивление диэлектрика больше его поверхностного сопротивления

70) Какая характеристика магнитного поля является силовой?

- A) Магнитная индукция
- B) Магнитный поток

- C) Магнитная проницаемость
- D) Магнитная напряжённость

71) Что не даёт электрону упасть на ядро?

- A) Его высокая скорость вращения
- B) Сила гравитационного притяжения
- C) Центробежная сила вращения
- D) Противоположная заряженность ядра

72) О чём идёт речь? "Расплавленная область, получаемая методом индукционного высокочастотного нагрева, медленно движется вдоль кремниевого слитка".

- A) метод зонной плавки
- B) метод Чохральского
- C) метод легирования
- D) метод Бернулли

73) Лампа накаливания является элементом какой цепи?

- A) Нелинейной
- B) Линейной
- C) Параметрической
- D) Дифференциальной

74) Направление электрического тока всегда совпадает с .....

- A) направлением движения положительных электрических зарядов.
- B) направлением движения отрицательных электрических зарядов.
- C) направлением ветра.
- D) направлением движения свободных электронов.

75) Прохождение тока через раствор солей или кислот сопровождается химическим процессом, называемым...

- A) электролизом
- B) пиролизом
- C) электролитом
- D) перлитом

76) Как называются потери ёмкости после заряда аккумулятора при отсутствии нагрузки на его клеммах?

- A) Саморазряд
- B) Ёмкостное сопротивление
- C) Плотность энергии
- D) Падение напряжения

77) Чему будет равняться сила тока, если провести преобразование источника ЭДС в источник тока?  $E = 15 \text{ В}$ ,  $Z = 5 \text{ Ом}$ .

- A) 3 А
- B) 10 А
- C) 20 А
- D) 0,333 А

78) Второй закон Кирхгофа гласит  
А) Алгебраическая сумма ЭДС, действующих в замкнутом контуре, равна алгебраической сумме падений напряжения на всех резистивных элементах в этом контуре  
В) Векторная сумма ЭДС, действующих в разомкнутом контуре, равна алгебраической сумме падений напряжения на всех резистивных элементах в этом контуре  
С) Алгебраическая сумма ЭДС, действующих в разомкнутом контуре, равна алгебраической сумме падений напряжения на всех резистивных элементах в этом контуре  
D) Алгебраическая сумма ЭДС, действующих в замкнутом контуре, равна алгебраической разности падений напряжения на всех резистивных элементах в этом контуре

79) О какой особенности электроэнергетической системы идёт речь? " Именно эта особенность превращает всю сложную электроэнергетическую систему, отдельные звенья которой могут быть географически удалены на многие сотни километров, в единый механизм, и приводит к тому, что все элементы системы взаимно связаны и взаимодействуют."

А) Производство электроэнергии, распределение и преобразование в другие виды энергии осуществляются в один и тот же момент времени  
В) Относительная быстрота протекания переходных процессов в системе  
С) Система тесно связана со всеми отраслями промышленности, связью, транспортом и т. п

80) Если перемещение заряда в магнитном поле происходит навстречу силе, действующей со стороны поля, то эта сила совершает ...?

А) положительную работу  
В) отрицательную работу  
С) нейтральную по величине работу

81) Природа работы кварцевого генератора?

А) Пьезоэлектрическая  
В) Фотоэлектрическая  
С) Электростатическая  
D) Химическая

82) Что не может делать конденсатор с электрическими зарядами?

А) Накапливать  
В) Отдавать  
С) Перераспределять  
D) Создавать

83) Какое утверждение о вихревом электрическом поле неверно?

А) Направление линий напряжённости не совпадает с направлением индукционного тока  
В) Вихревое поле не связано с зарядами, его линии

напряжённости замкнуты на себя  
С) Силовые линии не пересекаются  
D) Вихревое электрическое поле непотенциально

84) Как называется комплекс технических сооружений, предназначенных для выработки электрической энергии путём использования энергии водного потока?

- A) Атомная электростанция
- B) Тепловая электростанция
- C) Гидроэлектростанция
- D) Солнечная электростанция

85) В какую сторону направлен электромагнитный момент  $M$ , возникающий при отдаче генератором электрической энергии?

- A) В противоположную вращению проводников
- B) В сторону вращения проводников
- C) Определить направление невозможно

86) Основной силовой характеристикой электрического поля является?

- A) Напряжённость
- B) Потенциал
- C) Индукция
- D) Проницаемость

87) Электрический пробой воздуха возможен из-за содержания в нём..?

- A) заряженных частиц
- B) вредных примесей
- C) повышенного содержания углекислого газа
- D) частичек пыли

88) Сколько электронов находится на орбите Алюминия?

- A) 13
- B) 29
- C) 19
- D) 23

89) Какова относительная атомная масса Йода согласно таблице Менделеева?

- A) 126,9045
- B) 127,60
- C) 118,710
- D) 121,75

90) Что будет с сопротивлением позистора, при уменьшении его температуры?

- A) Уменьшится
- B) Увеличится
- C) Не изменится
- D) Неизвестно

- 91) В металлических проводниках зачастую происходит движение...
- A) электронов
  - B) протонов
  - C) нейтронов
  - D) драконов
- 92) Какой это закон? "При одном и том же количестве электричества, протекающего через различные электролиты, количества массы веществ, выделившихся на электродах, пропорциональны их химическим эквивалентам"
- A) Первый закон Фарадея
  - B) Второй закон Фарадея
  - C) Первый закон Кирхгофа
  - D) Второй закон Кирхгофа
- 93) Какой из источников постоянного тока превращает механическую энергию в электрическую?
- A) Гальванический элемент
  - B) Генератор постоянного тока
  - C) Выпрямитель
  - D) Фотоэлемент (солнечная батарея)
- 94) Чему будет равняться сопротивление  $Z_{23}$ , после преобразования соединения звезда в треугольник?  $Z_1 = 5 \text{ Ом}$ ,  $Z_2 = 8 \text{ Ом}$ ,  $Z_3 = 10 \text{ Ом}$ .
- A) 34
  - B) 23
  - C) 43
  - D) 52
- 95) Имеется идеальный источник тока с ЭДС равным 1,5 В, к нему последовательно подключены три потребителя. Какое значение напряжения будет на каждом из потребителей?
- A) 0,5 В
  - B) 0,75 В
  - C) 1 В
  - D) 1,5 В
- 96) О каком периоде развития электротехники идёт речь? " К этому периоду относятся первые наблюдения электрических и магнитных явлений, создание первых электростатических машин и приборов, исследования атмосферного электричества, разработка первых теорий электричества, установление закона Кулона, зарождение электромедицины"
- A) Становление электростатики (до 1800 г.)
  - B) Закладка фундамента электротехники, ее научных основ (1800-1830 гг.)
  - C) Зарождение электротехники (1830-1870 гг.)
  - D) Зарождение и развитие электроники (первая четверть XX в.)
- 97) Чему равняется работа, совершаемая силами поля по

перемещению единичного положительного заряда из точки А в точку В?

- A) разности электрических потенциалов точек А и В
- B) разности напряжённостей точек А и В
- C) сумме электрических потенциалов точек А и В
- D) сумме напряжённостей точек А и В

98) Природа работы пирометра?

- A) Термоэлектрическая
- B) Пьезоэлектрическая
- C) Электромагнитная
- D) Химическая

99) Чему равняется электрическая постоянная (диэлектрическая постоянная)?

- A)  $8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$
- B)  $3,14 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$
- C)  $6,022 \cdot 10^{-23} \text{ Ф/м}$
- D)  $1,602 \cdot 10^{-19} \text{ Ф/м}$

100) Индукционный ток, возникающий в замкнутом контуре, всегда имеет такое направление, что создаваемое им магнитное поле ...?

- A) не изменяется
- B) препятствует изменению магнитного потока, вызвавшего этот индукционный ток
- C) способствует изменению магнитного потока, вызвавшего этот индукционный ток

101) О каком типе гидроэлектростанции идёт речь? " Станции подобного типа в обычной обстановке могут аккумулировать вырабатываемую электроэнергию, а в моменты пиковых нагрузок отдавать в систему для поддержания станции в рабочем состоянии"

- A) Гидроаккумулирующая станция
- B) Плотинная станция генерации электроэнергии
- C) Гирильная свободно-проточная станция
- D) Станция деривационного типа

102) Какого понятия в электрических двигателях и генераторах не существует?

- A) Центробежный момент
- B) Электромагнитный момент
- C) Тормозной момент
- D) Внешний вращающий момент

103) По какому закону определяется напряжённость точечного заряда Q на расстоянии от него?

- A) Кулона
- B) Джоуля-Ленца
- C) Ленца
- D) Буравчика

- 104) У каком типе пробоя идёт речь? - "Наблюдается при постоянном и переменном напряжении низкой частоты, когда в материале развиваются электролитические процессы".
- A) Электрохимический пробой
  - B) Электротепловой пробой
  - C) Электрический пробой неоднородных диэлектриков
  - D) Электрический пробой макроскопически однородных диэлектриков
- 105) Какой заряд имеет "дырка"?
- A) положительный
  - B) отрицательный
  - C) нейтральный
  - D) "дырка" не может иметь заряд
- 106) Как называется этот элемент нелинейной цепи?
- A) Термистор
  - B) Позистор
  - C) Бареттер
  - D) Диод
- 107) Физическая величина, определяющая свойство проводников препятствовать прохождению тока.
- A) Сопротивление
  - B) Вредность
  - C) Напряжение
  - D) ЭДС
- 108) При прохождении электрического тока по проводнику в результате столкновений свободных электронов с его атомами и ионами проводник
- A) Нагревается
  - B) Разгоняется
  - C) Охлаждается
  - D) Не изменяется
- 109) При каком фотоэффекте ток в цепи появляется за счёт того, что свет выбивает электроны из поверхности вещества в окружающую среду?
- A) Внешний фотоэффект
  - B) Внутренний фотоэффект
  - C) Сквозной фотоэффект
  - D) Вентильный фотоэффект
- 110) Чему будет равняться сопротивление  $Z_3$ , после преобразования соединения звезда в треугольник?  $Z_1 = 12 \text{ Ом}$ ,  $Z_2 = 4 \text{ Ом}$ ,  $Z_3 = 10 \text{ Ом}$ .
- A) 52
  - B) 26
  - C) 34
  - D) 43

111) Имеется идеальный источник тока с ЭДС равным 1,5 В, к нему параллельно подключены три потребителя. Какое значение напряжения будет на каждом из потребителей?

- A) 1,5 В
- B) 1 В
- C) 0,75 В
- D) 0,5 В

112) О каком периоде развития электротехники идёт речь? "Электротехника становится базой для разработки автоматизированных систем управления энергетическими и производственными процессами. Создание разнообразных электронных, в особенности микроэлектронных устройств позволяет коренным образом повысить эффективность автоматизации процессов вычислений, обработки информации, осуществлять моделирование сложных физических явлений"

- A) Становление электростатики (до 1800 г.)
- B) Закладка фундамента электротехники, ее научных основ (1800-1830 гг.)
- C) Зарождение электротехники (1830-1870 гг.)
- D) Зарождение и развитие электроники (первая четверть XX в.)

113) Какое утверждение не верно при последовательном согласованном соединении источников ЭДС?

- A) ЭДС батареи равна сумме ЭДС отдельных источников
- B) Общее сопротивление батареи источников равно сумме внутренних сопротивлений отдельных источников
- C) Батареи соединяются + к +, - к -
- D) Сила тока в такой цепи есть отношение общего ЭДС к общему сопротивлению

114) Чему равняется ёмкость плоского конденсатора, если площадь пластины 2000 см<sup>2</sup> (0,2 м<sup>2</sup>), расстояние между ними 0,5 мм (3\*10<sup>-4</sup> м), а внутри находится слюда с  $\epsilon = 7$  Ф/м?

- A) 4,13\*10<sup>-8</sup> Ф
- B) 6,58\*10<sup>-12</sup> Ф
- C) 8,312\*10<sup>-12</sup> Ф
- D) 0,467\*10<sup>-8</sup> Ф

115) Как называется физическая величина, являющаяся мерой "инертности" электрической цепи по отношению к изменению силы тока?

- A) Индуктивность
- B) Напряжённость
- C) Ёмкостное сопротивление
- D) Магнитный поток

116) О каком типе солнечной электростанции идёт речь? "Принцип работы данных солнечных электростанций (СЭС) заключается в нагревании теплоносителя до параметров, пригодных к использованию в турбогенераторе. Конструкция

СЭС: на ферменной конструкции устанавливается зеркало большой длины, а в фокусе зеркала устанавливается трубка, по которой течет теплоноситель (чаще всего масло). Пройдя весь путь, теплоноситель разогревается и в теплообменных аппаратах отдаёт теплоту воде, которая превращается в пар и поступает на турбогенератор. "

- A) СЭС башенного типа
- B) СЭС гелиостатного типа
- C) СЭС с использованием фотобатарей
- D) СЭС с использованием параболических концентраторов

117) Сила взаимодействия двух неподвижных точечных электрических зарядов в вакууме прямо пропорциональна...?

- A) произведению модулей электрических зарядов
- B) разности модулей электрических зарядов
- C) квадрату расстояния между электрическими зарядами
- D) расстоянию между электрическими зарядами

118) Что из перечисленного обладает высокой электрической прочностью?

- A) слюда
- B) дерево
- C) мрамор
- D) керамика

119) В каком случае магнитный поток будет максимальный?

- A) Линии магнитной индукции перпендикулярны к площади заданного пространства
- B) Линии магнитной индукции параллельны к площади заданного пространства
- C) Линии магнитной индукции направлены под углом к площади заданного пространства
- D) Линии магнитной индукции направлены по касательной к площади заданного пространства

120) Что нужно сделать, чтобы свободные электроны начали своё движение?

- A) Поместить их в электрическое поле
- B) Нагреть их до определённой температуры
- C) Разогнать их с помощью центробежных сил
- D) Придать им начальный импульс

121) Какой энергетической зоны электронных оболочек не существует?

- A) Зона проводимости
- B) Зона валентности
- C) Запрещённая зона
- D) Закрытая зона

122) Каким газом наполнен электровакуумный прибор с накаливаемой стальной или вольфрамовой нитью - Бареттер?

- A) Аргон

- B) Водород
- C) Кислород
- D) Сероводород

123) Физическая величина, показывающая заряд, проходящий через проводник за единицу времени.

- A) Сила тока
- B) Сила земли
- C) Проводимость
- D) Сопротивление

124) При наличии электрического тока в любом проводнике вокруг проводника наблюдается...

- A) магнитное поле
- B) силовое поле
- C) электромагнитное поле
- D) гравитационное поле

125) С помощью чего электроны собираются внутри ячейки батарейки, чтобы начать свой путь из нижней части ячейки, по проводнику, в верхнюю часть ячейки?

- A) Металлический стержень
- B) Сепаратор
- C) Стальная тарелка
- D) Катодная паста

126) Чему будет равняться сопротивление  $Z_1$ , после преобразования треугольник в звезду?  $Z_{31} = 43 \text{ Ом}$ ,  $Z_{12} = 26 \text{ Ом}$ ,  $Z_{23} = 18 \text{ Ом}$ .

- A) 12, 85 Ом
- B) 10, 11 Ом
- C) 4, 55 Ом
- D) 7, 38 Ом

127) Имеются два идеальных источника тока, ЭДС первого равен 1,5 В, ЭДС второго 7,5 В. Соединение гальванических элементов встречное. К ним последовательно подключены три потребителя. Какое значение напряжения будет на каждом из потребителей?

- A) 2 В
- B) 3 В
- C) 1,5 В
- D) 2,5 В

128) О каком периоде развития электротехники идёт речь? "Начало этого периода ознаменовано созданием «вольтова столба» — первого электрохимического генератора, а вслед за ним «огромной наипаче батареи» В. В. Петрова, с помощью которой им была получена электрическая дуга и сделано много новых открытий. Важнейшими достижениями этого периода является открытие основных свойств электрического тока, законов Ампера, Био - Савара, Ома"

- A) Становление электротехники как самостоятельной отрасли

- техники (до 1870-1890 гг.)  
 В) Закладка фундамента электротехники, ее научных основ (1800-1830 гг.)  
 С) Зарождение электротехники (1830-1870 гг.)  
 D) Зарождение и развитие электроники (первая четверть XX в.)
- 129) Какое утверждение о параллельном соединении источников ЭДС неверно?  
 А) ЭДС батареи одинаковых источников равна ЭДС одного источника  
 В) Сопротивление батареи меньше, чем сопротивление одного источника  
 С) Сила тока в такой цепи есть отношение общего ЭДС к общему сопротивлению  
 D) Сопротивление батареи больше, чем сопротивление одного источника
- 130) Чему равняется сферического конденсатора, если внутри находится слюда с  $\epsilon = 7$  Ф/м, а радиус внутренней сферы 1 м, а внешней 1,2 м?  
 А)  $4,13 \cdot 10^{-8}$  Ф  
 В)  $6,58 \cdot 10^{-12}$  Ф  
 С)  $8,31 \cdot 10^{-12}$  Ф  
 D)  $0,467 \cdot 10^{-8}$  Ф
- 131) В чём измеряется индуктивность катушки?  
 А) Генри [Гн]  
 В) Фарад [Ф]  
 С) Сименс [См]  
 D) Джоуль [Дж]
- 132) О каком типе гидроэлектростанции идёт речь? "Принцип работы такой станции следующий: в речной проток поперек русла (под углом) опускается трос с нанизанными роторами, которые под воздействием течения вырабатывают электроэнергию"  
 А) Гидроаккумулирующая станция  
 В) Плотинная станция генерации электроэнергии  
 С) Гирляндная свободно-проточная станция  
 D) Станция деривационного типа
- 133) Что называют "якорем" электрической машины (по научному)?  
 А) Неподвижная часть электрической машины  
 В) Часть электрической машины, обмотка которой создаёт основной магнитный поток  
 С) Часть электрической машины, в обмотке которой наводится ЭДС  
 D) Вращающаяся часть электрической машины
- 134) Сила взаимодействия двух неподвижных точечных электрических зарядов в вакууме обратно пропорциональна...?  
 А) квадрату расстояния между электрическими зарядами

- В) производству модулей электрических зарядов
- С) разности модулей электрических зарядов
- Д) расстоянию между электрическими зарядами

135) К какому классу нагревостойкости относятся материалы на основе слюды, асбеста и стекловолокна в сочетании с синтетическими связующими и пропитывающими составами?

- А) F
- В) В
- С) H
- Д) С

136) Чему равняется работа по перемещению проводника с током в магнитном поле?

- А) Произведению силы тока на магнитный поток
- В) Произведению силы тока на магнитную индукцию
- С) Произведению силы тока на магнитную проницаемость
- Д) Произведению силы тока на магнитную напряжённость

137) Где не может протекать электрический ток?

- А) В диэлектрике
- В) В жидкостях
- С) В металлах
- Д) В полупроводниках

138) Сколько валентный элемент необходимо добавить ПЯТИвалентному полупроводнику, чтобы образовался ДЫРОЧНЫЙ переход?

- А) семи валентный
- В) девяти валентный
- С) четырёх валентный
- Д) пяти валентный

139) Какой элемент нелинейной цепи поддерживает постоянное напряжение при изменении проходящего через него тока?

- А) Стабилитрон
- В) Бареттер
- С) Тиристор
- Д) Транзистор

140) Работа электрического поля по перемещению заряженных частиц это

- А) Напряжение
- В) Сила тока
- С) Проводимость
- Д) КПД

141) Если, сила тока в проводнике направлено от нас, то магнитное поле направлено...

- А) по часовой стрелке
- В) против часовой стрелки
- С) к нам

D) по направления силы тока

142) Какой из источников постоянного тока преобразует переменный ток в постоянный?

- A) Гальванический элемент
- B) Генератор постоянного тока
- C) Выпрямитель
- D) Фотоэлемент (солнечная батарея)

143) Чему будет равняться сопротивление  $Z_3$ , после преобразования треугольник в звезду?  $Z_{31} = 43 \text{ Ом}$ ,  $Z_{12} = 26 \text{ Ом}$ ,  $Z_{23} = 18 \text{ Ом}$ .

- A) 8,896 Ом
- B) 12,855 Ом
- C) 4,555 Ом
- D) 7,382 Ом

144) О каком периоде развития электротехники идёт речь? "

Самым знаменательным событием этого периода явилось открытие М. Фарадеом явления электромагнитной индукции, создание первого электромашинного генератора. Разрабатываются разнообразные конструкции электрических машин и приборов, формулируются законы Ленца и Кирхгофа, создаются первые источники электрического освещения, первые электроавтоматические приборы, зарождается электроизмерительная техника."

- A) Становление электротехники как самостоятельной отрасли техники (до 1870-1890 гг.)
- B) Закладка фундамента электротехники, ее научных основ (1800-1830 гг.)
- C) Зарождение электротехники (1830-1870 гг.)
- D) Зарождение и развитие электроники (первая четверть XX в.)

145) Как называется графическое изображение распределения электрического потенциала вдоль замкнутого контура в зависимости от сопротивления участков, входящих в выбранный контур?

- A) Потенциальная диаграмма
- B) Вольт-амперная характеристика
- C) Векторная диаграмма
- D) Гистерезисная характеристика

146) О каком методе расчёта цепей с несколькими источниками ЭДС идёт речь: "Ветвь, выбранная для расчета, удаляется из схемы. Оставшаяся часть схемы и будет представлять собой .... с эквивалентной ЭДС и сопротивлением"

- A) Метод эквивалентного генератора
- B) Метод наложения
- C) Метод узлового напряжения
- D) Метод узловых и контурных уравнений

147) Что произойдёт с ёмкостью сферического конденсатора,

если диэлектрическая проницаемость материала, находящегося между обкладками, увеличиться в 2 раза?

- A) Увеличится в 2
- B) Уменьшится в 2
- C) Не изменится
- D) Увеличится в 4

148) Как изменится энергия магнитного поля катушки, если ток в контуре с индуктивностью увеличится в 2 раза?

- A) Увеличится в 4 раза
- B) Увеличится в 2 раза
- C) Уменьшится в 4 раза
- D) Уменьшится в 2 раза

149) О каком типе солнечной электростанции идёт речь? " При нагревании фотоэлемента электроны из атомов кремния высвобождаются, после чего их захватывают атомы нижней пластины. Согласно законам физики, электроны стремятся вернуться в свое первоначальное положение. Соответственно, с нижней пластины электроны двигаются по проводникам, отдавая свою энергию на зарядку аккумуляторов и возвращаясь в верхнюю пластину"

- A) СЭС башенного типа
- B) СЭС тарельчатого типа
- C) СЭС с использованием фотобатарей
- D) СЭС с использованием параболических концентраторов

150) Что называют "индуктором" электрической машины (по научному)?

- A) Неподвижная часть электрической машины
- B) Часть электрической машины, обмотка которой создаёт основной магнитный поток
- C) Часть электрической машины, в обмотке которой наводится ЭДС
- D) Вращающаяся часть электрической машины

151) С помощью чего нельзя обнаружить электрическое поле?

- A) Органы чувств человека
- B) Электроскоп
- C) Компас
- D) Мелкие кусочки бумаги

152) О каком типе пробоя идёт речь? - "Характерен для диэлектриков, имеющих газовые включения. С увеличением толщины образца возрастает количество слабых мест, газовых включений и снижается электрическая прочность."

- A) Электрический пробой неоднородных диэлектриков
- B) Электрический пробой макроскопически однородных диэлектриков
- C) Электротепловой пробой
- D) Электрохимический пробой

153) Как изменится магнитный поток, если уменьшить магнитную индукцию, пронизывающую металлическую рамку в 3 раза?

- A) Уменьшится в 3 раза
- B) Увеличится в 3 раза
- C) Не изменится
- D) Увеличится в 9 раз

154) Если при последовательном соединении приёмников произойдёт обрыв одного из них, то

- A) Ток прекратит своё движение во всей цепи
- B) Напряжение на остальных приемниках цепи не изменятся
- C) Общее сопротивление цепи уменьшится
- D) Ничего страшного

155) В какой среде перемещаемыми заряженными частицами являются ионы и свободные электроны, образующиеся под воздействием ионизатора?

- A) В газах
- B) В металлах
- C) В диэлектриках
- D) В полупроводниках

156) Какой элемент нелинейной цепи поддерживает постоянный ток нагрузки при изменении напряжения?

- A) Бареттер
- B) Стабилитрон
- C) Транзистор
- D) Тиристор

157) Действие сторонних сил по перемещению зарядов внутри элемента от одного полюса к другому это

- A) Работа
- B) ЭДС
- C) Сила тока
- D) Проводимость

**Перечень практических заданий:**

1. Экспериментальное определение величины сопротивления резистора в цепи переменного тока.
2. Экспериментальное определение величины ёмкости конденсатора в цепи переменного тока.
3. Экспериментальное определение параметров реальной катушки в цепи переменного тока.
4. Экспериментальное исследование цепей при последовательном соединении активных и реактивных элементов (резистор и конденсатор).
5. Экспериментальное исследование цепей при последовательном соединении активных и реактивных элементов (резистор, катушка индуктивности, конденсатор).
6. Экспериментальное исследование частотных характеристик электрической цепи переменного тока с последовательным

соединением реактивных элементов.

7. Экспериментальное исследование трехфазной электрической цепи при соединении по схеме «звезда».

8. В цепи с постоянным источником ЭДС и сопротивлением потребителя R определить: сопротивление проводника, сопротивление потребителя, ЭДС источника, если

$R_0, \text{ Ом}$	$l, \text{ м}$	$S, \text{ мм}^2$	$I, \text{ А}$	$U, \text{ В}$	$\rho, \text{ Ом} \times \text{ м}$
0.1	0.4	1	2	10	$5 \cdot 10^{-7}$

9. В цепи с постоянным источником ЭДС и сопротивлением потребителя R определить: мощность потребителя, мощность источника, КПД цепи, если

$R_0, \text{ Ом}$	$l, \text{ м}$	$S, \text{ мм}^2$	$I, \text{ А}$	$U, \text{ В}$	$\rho, \text{ Ом} \times \text{ м}$
0.1	0.4	1	2	10	$5 \cdot 10^{-7}$

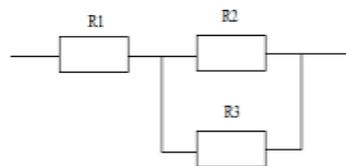
10. К источнику постоянного тока с ЭДС 1,5 В и внутренним сопротивлением 2,5 Ом подключен резистор сопротивлением 10 Ом. Определить ток в цепи и падение напряжения на источнике и потребителе.

11. Цепь постоянного тока имеет три резистора, соединённых последовательно. Сопротивления резисторов 1 Ом, 2 Ом, 3 Ом. Напряжение источника питания 36 В. Определить общее сопротивление, ток в цепи, напряжение на каждом потребителе.

12. Цепь постоянного тока имеет три резистора, соединённых параллельно. Сопротивления резисторов 1 Ом, 2 Ом, 3 Ом. Напряжение источника питания 36 В. Определить общее сопротивление, токи в ветвях, общий ток в цепи.

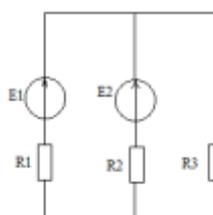
13. Найти эквивалентное сопротивление цепи, если  $R_1 = 50 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 120 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 200 \text{ Ом}$ .

Определить ток в резисторе  $R_3$ , напряжение на первом резисторе  $U_1$ , если напряжение источника тока  $U = 120 \text{ В}$



14. Определить токи методом узловых и контурных уравнений в электрической цепи

$E_1, \text{ В}$	$E_2, \text{ В}$	$R_1, \text{ Ом}$	$R_2, \text{ Ом}$	$R_3, \text{ Ом}$
100	80	1	1	27



15. Определите эквивалентную ёмкость конденсаторов  $C_1=2 \text{ мкФ}$ ,  $C_2=4 \text{ мкФ}$ ,  $C_3=12 \text{ мкФ}$ , если они соединены а) параллельно; б) последовательно

16. Переменный электрический ток задан уравнением  $i = 7 \sin(3140t - 30^\circ)$ . Определите характеристики этого тока

### **Критерии оценки экзамена**

–«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

–«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

–«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ**

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора) / активные и интерактивные методы обучения	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Традиционная технология	Применение объяснительно-иллюстрированного метода при изучении нового материала	Получение нового материала. Чёткая организация учебного процесса, систематический характер обучения, воздействие личности преподавателя на студентов в процессе общения на паре.	Проведение занятия с целью изучения нового материала. Использование наглядных пособий, таблиц, технических средств обучения.
2	Информационно-коммуникационные технологии	Развитие коммуникативных навыков, умений работать с информацией. Повышение уровня компетентности в области современных информационных технологий.	Использование компьютерных презентаций в качестве наглядного материала в образовательной деятельности ведёт к развитию внимания, памяти студентов, прочному усвоению содержания образовательной программы, а также развитию интегративного качества "овладевший необходимыми умениями и навыками".	Использование компьютера, интернет ресурсов <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a> <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a> <a href="https://book.ru">https://book.ru</a> <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> и др. для подготовки материалов к занятиям. Активное размещение методических разработок на образовательном портале МГТУ им Г.И. Носова. Использование в проведении лекционных занятий презентаций в формате Microsoft Office Power Point.
3	Кейс технология	Закрепление знаний в решении реальной производственной ситуации, реализация принципа связи с теорией и практикой.	Развитие умений применять теоретические знания к реальной практической задаче.	Предлагается ситуационная задача, цель обучающихся - изучить проблему, возникающую в ситуации, предложить решение.

**ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
<b>Раздел I. Электрические цепи постоянного тока</b>		<b>28</b>	
<b>Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета</b>	Лабораторная работа №1 Простейшие линейные электрические цепи постоянного тока.	2	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У02.1 У02.8 У03.1 У03.2 У03.3 У04.1 У09.2 У10.7
	Лабораторная работа № 2 Смешанное соединение элементов в электрической цепи постоянного тока	2	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7
	Практическое занятие № 1 Расчёт цепей постоянного тока с последовательным, параллельным, со смешанным соединением	4	У1 У2 У3 У4 У5 У01.9 У01.12 У02.1 У02.2 У02.7 У02.8 У03.1 У03.2 У03.3 У04.1 У09.2 У10.7
	Практическое занятие № 2 Расчёт цепи постоянного тока методом эквивалентного генератора	4	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.8 У03.1 У03.2 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7
	Практическое занятие № 3 Расчет цепей постоянного тока методом наложения Определение параметров цепи методом наложения.	4	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У02.7 У02.8 У03.1 У03.2 У03.3 У04.1 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7
	Практическое занятие № 4 Расчет электрических цепей методом узловых и контурных уравнений	4	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.1 У02.2 У02.7 У02.8 У03.1 У03.2 У03.3 У04.1
	Практическое занятие № 5 Расчет электрических цепей методом контурных токов	4	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.1 У02.2 У02.7 У02.8 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7
	Практическое занятие № 6 Расчет электрических цепей с двумя узлами методом узлового напряжения	4	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.1 У02.2 У02.7 У02.8 У03.1 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7
<b>Раздел 3 Электрические цепи переменного тока</b>		<b>38</b>	
<b>Тема 3.3 Неразветвленные цепи переменного тока</b>	Лабораторная работа № 3 Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока.	4	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У02.8 У03.1 У03.2 У03.3 У04.1 У09.1 У09.2 У10.7

	Лабораторная работа № 4 Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов.	4	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02. У03.2 У03.3 У04.1 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7
	Лабораторная работа №5 Частотные свойства электрических цепей	4	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.1 У02.2 У02.7 У02. У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7
	Практическое занятие № 7 Расчет неразветвленных цепей переменного тока	4	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.1 У02.2.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7
<b>Тема 3.4 Разветвленные цепи переменного тока</b>	Практическое занятие № 8 Расчет разветвленных цепей переменного тока	4	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.1 У02.2 У02.7 У02.8 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7
<b>Тема 3.5 Символический метод расчета Цепей синусоидального тока с применением комплексных чисел</b>	Практическое занятие № 9 Расчет цепей переменного тока символическим методом	6	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.1 У02.2 У02.7 У02.8
<b>Тема 3.6 Трёхфазные цепи и их расчет</b>	Лабораторная работа №6 Трёхфазная цепь при соединении потребителей по схеме "звезда"	4	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.1 У02.2 У02.7 У02.8 У03.1 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7
	Лабораторная работа № 7 Трёхфазная цепь при соединении потребителей по схеме "треугольник".	4	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У02.7 У02.8 У03.1 У03.2 У03.3 У04.1 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7
	Практическое занятие № 10 Расчет трёхфазной цепи переменного тока при соединении фаз приемника «звездой»	4	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У02.8 У03.2 У03.3 У04.1 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7
	Практическое занятие № 11 «Расчёт трёхфазной цепи переменного тока при соединении фаз приемника «треугольником»	2	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.1 У02.2 У02.7 У02.8 У03.1
	Практическое занятие № 12 «Расчёт трёхфазной цепи в аварийных режимах»	4	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У02.1 У02.2 У02.7 У02.8 У03.1

			У03.2 У03.3 У04.1 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7
<b>Тема 3.8 Нелинейные электрические цепи переменного тока</b>	Лабораторная работа № 8 Нелинейная электрическая цепь постоянного тока с последовательным соединением элементов.	4	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.9 У01.12 У02.1 У02.2 У02.7 У02.8 У03.1 У03.3 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7
<b>ИТОГО</b>		<b>80</b>	

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ**

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
№1	Раздел I. Электрические цепи постоянного тока	ПК1.2 ПК1.3 ПК2.1 ПК2.4 ПК3.1-ПК3.4 ОК.01-ОК.05 ОК.09 ОК.10  У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У02.8 У03.1 У03.2 У03.3 У04.1 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7  З1 З2 З3 З4 З5 З01.1 З01.2 З01.3 З01.7 З03.1 З03.2 З04.1 З04.2 З05.8 З09.1 З09.2 З10.6	Контрольная работа	1 Теоретические вопросы 2 Практические вопросы
№2	Раздел 2. Электрическое и магнитное поле	ПК1.2 ПК1.3 ПК2.1 ПК2.4 ПК3.1-ПК3.4 ОК.01-ОК.05 ОК.09 ОК.10  У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У02.8 У03.1 У03.2 У03.3 У04.1 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7  З1 З2 З3 З4 З5 З01.1 З01.2 З01.3 З01.7 З03.1 З03.2 З04.1 З04.2 З05.8 З09.1 З09.2 З10.6	Контрольная работа	1 Теоретические вопросы 2 Практические вопросы
№3	Раздел 3 Электрические цепи переменного тока	ПК1.2 ПК1.3 ПК2.1 ПК2.4 ПК3.1-ПК3.4 ОК.01-ОК.05 ОК.09 ОК.10  У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.1 У02.2 У04.1 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7  З1 З2 З3 З4 З5 З01.1 З01.2 З01.3 З01.7 З03.1 З03.2 З04.1 З04.2 З05.8 З09.1 З09.2 З10.6	Контрольная работа	1 Теоретические вопросы 2 Практические вопросы
№4	Раздел 4 Электрические измерения	ПК1.2 ПК1.3 ПК2.1 ПК2.4 ПК3.1-ПК3.4 ОК.01-ОК.05 ОК.09 ОК.10  У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.12 У02.1 У02.2 У02.7 У02.8 У03.1 У03.2 У03.3 У04.1 У04.2 У05.3 У09.1  З1 З2 З3 З4 З5 З01.1 З01.2 З01.3 З01.7 З01.9 З01.10 З02.1 З02.2 З02.6 З02.7 З03.1 З03.2 З04.1 З09.2 З10.6	Тест	1 Теоретические вопросы
№5	Раздел 5 Переходные процессы в электрических	ПК1.2 ПК1.3 ПК2.1 ПК2.4 ПК3.1-ПК3.4 ОК.01-ОК.05 ОК.09 ОК.10  У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У02.1 У02.2 У02.7	Тест	1 Теоретические вопросы

	целях	<p>У02.8 У03.1 У03.2 У03.3 У04.1 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7</p> <p>31 32 33 34 35 301.1 301.2 301. 302.7 303.1 303.2 304.1 304.2 305.8 309.1 309.2 310.6</p>		
Промежу- точная аттестация	Экзамен	<p>ПК1.2 ПК1.3 ПК2.1 ПК2.4 ПК3.1-ПК3.4 ОК.01-ОК.05 ОК.09 ОК.10</p> <p>У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.4 У01.9 У01.12 У02.1 У02.2 У02.7 У02.8 У03.1 У03.2 У03.3 У04.1 У04.2 У05.3</p> <p>31 32 33 34 35 301.1 301.2 301.3 301.7 301.9 301.10 302.1 302.2 302.6 302.7 303.1 303.2 304.1 304.2 305.8</p>	Экзамена- ционные билеты	<p>1 Теоретические вопросы по содержанию курса</p> <p>2. Типовые практические задания</p>

