

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

«27» февраля 2019 г.

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**

Форма обучения

очная

Магнитогорск, 2019

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

Предметной/предметно-цикловой
комиссией «Монтажа и эксплуатации
электрооборудования»
Председатель  /С.Б.Мензьева
Протокол № 6 от 20.02.2019

Методической комиссией МпК

Протокол № 5 от 21.02.2019

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.и

 Сазонова Л.Н./


СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	20
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	29
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	34
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	35
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	38
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	39

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ "ЭЛЕКТРОТЕХНИКА"

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «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 «Электротехника» относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла. Освоению учебной дисциплины предшествует изучение учебных дисциплин ЕН.01 «Математика», ЕН.04 «Физика».

Дисциплина «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 профессиональных модулей 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 иностранных языках.

Код ПК/ ОК	Умения	Знания
ПК 1.2	У3 пользоваться приборами и снимать их показания;	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; правила поверки приборов: амперметра, вольтметра, индукционного счетчика;
ПК1.3	У2 выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения; У3 пользоваться приборами и снимать их показания; У5 выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов.	33 методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин; 34 схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности; правила поверки приборов: амперметра, вольтметра, индукционного счетчика; 35 классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения
ПК2.1	У2 выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения;	35 классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения
ПК2.3	У3 пользоваться приборами и снимать их показания; У4 выполнять поверки амперметров, вольтметров и однофазных счетчиков;	33 методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин; 34 схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности; правила поверки приборов: амперметра, вольтметра, индукционного счетчика;
ПК2.4	У1 выполнять расчеты электрических цепей; У2 выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения;	32 методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов;
ПК3.1	У2 выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения;	
ПК3.2		33 методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин; 34 схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности; правила поверки приборов:

		амперметра, вольтметра, индукционного счетчика;
ПК3.3	У3 пользоваться приборами и снимать их показания;	33 методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин; 34 схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности; правила поверки приборов: амперметра, вольтметра, индукционного счетчика;
ПК3.4	У1 выполнять расчеты электрических цепей; У2 выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения;	32 методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов;
ОК01	У01.1 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; У01.2 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; У01.3 определять этапы решения задачи; У01.5 составлять план действий; У01.6 определить необходимые ресурсы; У01.9 реализовать составленный план; У01.11 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);	301.1 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; 301.3 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном; 301.8 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
ОК02	У02.1 определять задачи для поиска информации; У02.2 определять необходимые источники информации; У02.4 структурировать получаемую информацию; У02.5 выделять наиболее значимое в перечне информации; У02.6 оценивать практическую значимость результатов поиска; У02.7 оформлять результаты поиска;	302.1 номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; 302.2 приемы структурирования информации; 302.3 формат оформления результатов поиска информации;
ОК03	У03.1 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной	303.1 содержание актуальной нормативно-правовой документации; 303.2 современная научная и профессиональная терминология;

	У03.2 применять современную научную профессиональную терминологию;	
ОК04	У04.2 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;	304.9 принципы, приемы и практики эффективной командной работы;
ОК05	У05.3 излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном	305.8 правила оформления документов;
ОК09	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;
ОК10	У10.7 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;	310.3 лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	<i>188</i>
в том числе:	
лекции, уроки	<i>77</i>
практические занятия	<i>42</i>
лабораторные занятия	<i>24</i>
курсовая работа (проект)	<i>Не предусмотрено</i>
консультации	
Самостоятельная работа	<i>18</i>
Промежуточная аттестация – экзамен комплексный	<i>27</i>

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Электротехника

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4
Введение	Характеристика дисциплины, ее задачи и цели. Электрическая энергия, ее свойства и область применения. Электрификация, электротехника, краткий исторический обзор их развития, современное состояние и перспективы.	1	ПК 1.2– 1.3, ПК 2.1, ПК 2.3– 2.4, ПК 3.1– 3.4, ОК01– ОК05, ОК09– ОК10.
Раздел I. Электрические цепи постоянного тока		60	ПК 1.2– 1.3, ПК 2.1, ПК 2.3– 2.4, ПК 3.1– 3.4, ОК01– ОК05, ОК09– ОК10.
Тема 1.1 Основные сведения об электрическом токе	<p>Содержание учебного материала:</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 разновидность, 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 энергии и мощности.</p> <p>3. Понятие об электрической цепи. Схемы электрической цепи. Условные обозначения</p>	10	У1 У2 У3 У4 У5 31 32 33 34 35 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5 У01.6 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1 У03.2 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7 301.1 301.3 301.8 302.1 302.2 302.3 303.1 303.2 304.9 305.8 309.1 309.2

	<p>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>		310.3
	<p>Самостоятельная работа обучающихся: Практическое задание по теме "Основные сведения об электрическом токе"</p>	2	
<p>Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета</p>	<p>Содержание учебного материала</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> <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> <p>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</p>	12	<p>У1 У2 У3 У4 У5 31 32 33 34 35 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5 У01.6 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1 У03.2 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7 301.1 301.3 301.8 302.1 302.2 302.3 303.1 303.2 304.9 305.8 309.1 309.2 310.3</p>
		30	

	Лабораторная работа №1 Простейшие линейные электрические цепи постоянного тока.	2	
	Лабораторная работа № 2 Смешанное соединение элементов в электрической цепи постоянного тока	2	
	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	
	Самостоятельная работа обучающихся: Практическое задание по теме "Электрические цепи постоянного тока и методы их расчёта"	4	
Тема 1.3 Нелинейные электрические цепи постоянного тока и методы их расчета	Содержание учебного материала	4	У1 У2 У3 У4 У5 31 32 33 34 35 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5 У01.6 У01.9 У01.11. 302.3 303.1 303.2 304.9 305.8 309.1 309.2 310.3
	1. Нелинейные элементы цепей постоянного тока. Эквивалентные схемы нелинейных цепей. 2. Вольт - амперные характеристики нелинейных элементов. Графический метод расчета электрических цепей: последовательное и параллельное соединение элементов нелинейных цепей.		
Раздел 2. Электрическое и магнитное поле		18	ПК 1.2– 1.3, ПК 2.1, ПК 2.3– 2.4, ПК 3.1– 3.4, ОК01– ОК05, ОК09– ОК10
Тема 2.1 Электрическое поле	Содержание учебного материала	6	У1 У2 У3 У4 У5 31 32 33 34 35 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5
	1. Понятия: материя, электрический заряд. Электромагнитное поле (электрическое, магнитное).		

	<p>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>		<p>У01.6 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1 У03.2 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7 301.1 301.3 301.8 302.1 302.2 302.3 303.1 303.2 304.9 305.8 309.1 309.2 310.3</p>
<p>Тема 2.2 Магнитное поле</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Магнитное поле. Линии магнитной индукции. Магнитное поле постоянного магнита, прямолинейного провода с током, цилиндрической катушки с током. Электромагниты. 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.</p>	<p>4</p>	<p>У1 У2 У3 У4 У5 31 32 33 34 35 У01.1 У01.5 У01.6 У02.1 У02.2 У02.6 У02.7 У03.1 У03.2 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 301.3 301.8 302.1 302.2 303.2 304.9 305.8 309.1 309.2 310.3</p>
<p>Тема 2.3 Электромагнитная индукция</p>	<p>Содержание учебного материала</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</p>	<p>4</p>	<p>У1 У2 У3 У4 У5 31 32 33 34 35 У01.1 У01.2 У01.3 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 У02.5 У03.1 У03.2 У04.2</p>

	электродвигателя). Преобразование электрической энергии в механическую (принцип работы простейшего двигателя). Преобразование тепловой энергии в электрическую в магнетогидродинамическом генераторе (МГД-генераторе). Вихревые токи, способы их ограничения и использования.		У05.3 У09.1 У09.2 У10.7 301.1 301.3 301.8 302.1 302.2 303.2 304.9 309.2 310.3
Тема 2.4 Электротехнические материалы. Магнитные цепи	Содержание учебного материала	4	У1 У2 У3 У4 У5 31 32 33 У01.2 У01.3 У01.9 У01.11 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У09.1 У09.2 У10.7 301.1 302.1 302.2 302.3 303.1 305.8 309.1 309.2 310.3
	1. Электротехнические материалы и их свойства. Намагничивание ферромагнитных материалов, магнитный гистерезис, основная кривая намагничивания. Ферромагнитные материалы в переменных магнитных полях. Циклическое перемагничивание. 2. Классификация магнитных материалов, их свойства, область применения. Магнитные цепи: определение, разновидности магнитных цепей. Неразветвленные цепи: прямая и обратная задачи, их решение. Разветвленные магнитные цепи и метод их расчета		
Раздел 3 Электрические цепи переменного тока		76	ПК 1.2– 1.3, ПК 2.1, ПК 2.3– 2.4, ПК 3.1– 3.4, ОК01– ОК05, ОК09– ОК10
Тема 3.1 Основные понятия о переменном токе	Содержание учебного материала	2	У1 У2 У3 У4 У5 31 32 33 34 35 У01.1 У01.2 У01.3 У02.1 У02.2 У02.4 У02.5 У03.1 У03.2 У04.2 У05.3 У10.7 301.1 301.3 301.8 302.3 303.1 303.2 304.9 305.8 309.1 309.2 310.3
	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..		
Тема 3.2. Элементы и параметры	Содержание учебного материала	4	У1 У2 У3 У4 У5 31 32 33 34 35
	1. Элементы цепей переменного тока: резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы.		

электрических цепей переменного тока	<p>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.</p> <p>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.</p>		У01.1 У02.1 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1 У03.2 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7 301.1 301.3 301.8 302.1 302.2
Тема 3.3 Неразветвленные цепи переменного тока	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Цепи переменного тока с реальной катушкой индуктивности (r, L) и реальным конденсатором (r, C): векторная диаграмма тока и напряжений, треугольники 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).</p> <p>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.</p> <p>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</p> <p>Лабораторная работа № 3 Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока.</p> <p>Лабораторная работа № 4 Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов.</p> <p>Лабораторная работа №5 Частотные свойства электрических цепей</p> <p>Практическое занятие № 7_Расчет неразветвленных цепей переменного тока</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся: Практическое задание по теме "Неразветвлённые цепи переменного тока"</p>	<p>4</p> <p>10</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>	У1 У2 У3 У4 У5 31 32 33 34 35 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5 У01.6 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1 У03.2 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7 301.1 301.3 301.8 302.1 302.2 302.3 303.1 303.2 304.9 305.8 309.1 309.2 310.3
Тема 3.4	Содержание учебного материала		У1 У2 У3 У4 У5

Разветвленные цепи переменного тока	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.	4	31 32 33 34 35 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5 У01.6 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1 У03.2 У04.2 У05.3 У09.1
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	У09.2 У10.7
	Практическое занятие № 8 Расчет разветвленных цепей переменного тока	4	301.1 301.3 301.8
	Самостоятельная работа обучающихся: Практическое задание по теме "Разветвлённые цепи переменного тока"	2	302.1 302.2 302.3 303.1 303.2 304.9 305.8 309.1 309.2 310.3
Тема 3.5 Символический метод расчета Цепей синусоидального тока с применением комплексных чисел	Содержание учебного материала		У1 У2 У3 У4 У5
	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.	2	31 32 33 34 35 У01.1 У01.2 У01.3 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6	У03.2 У10.7
	Практическое занятие № 9 Расчет цепей переменного тока символическим методом	6	301.1 301.3 301.8 302.1 302.2 302.3 303.1 309.2 310.3
Тема 3.6 Трехфазные цепи и их расчет	Содержание учебного материала		У1 У2 У3 У4 У5
	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	4	31 32 33 34 35 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5

	<p>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.</p> <p>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 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.</p>		<p>У01.6 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1 У03.2 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7 301.1 301.3 301.8 302.1 302.2 302.3 303.1 303.2 304.9 305.8 309.1 309.2 310.3</p>
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	12	
	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	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: Практическое задание по теме "Трёхфазные цепи и их расчёт"	6	
<p>Тема 3.7 Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токами</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	4	<p>У1 У2 У3 У4 У5 31 32 33 34 35 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5 У01.6 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У09.1 У09.2 У10.7 301.1 301.3 301.8 302.1 302.2 303.2 304.9 305.8 309.1</p>

Тема 3.8 Нелинейные электрические цепи переменного тока	Содержание учебного материала		У1 У2 У3 У4 У5	
	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	31 32 33 34 35 У01.1 У01.5 У01.6 У02.4 У02.5 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 301.3 301.8 302.1 302.2 305.8 309.1 309.2 310.3	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4		
	Лабораторная работа № 8 Нелинейная электрическая цепь постоянного тока с последовательным соединением элементов.	4		
Раздел 4 Электрические измерения			2	ПК 1.2– 1.3, ПК 2.1, ПК 2.3– 2.4, ПК 3.1– 3.4, ОК01– ОК05, ОК09– ОК10
Тема 4.1 Методы измерения. Электроизмерительные приборы	Содержание учебного материала		У1 У2 У3 У4 У5	
	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 У01.1 У01.5 У01.6 У02.4 У02.5 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 301.3 301.8 302.1 302.2 305.8 309.1 309.2 310.3	
Раздел 5 Переходные процессы в электрических цепях			4	ПК 1.2– 1.3, ПК 2.1, ПК 2.3– 2.4, ПК 3.1– 3.4, ОК01– ОК05, ОК09– ОК10

Тема 5.1 Переходные процессы в электрических цепях постоянного тока	Содержание учебного материала		У1 У2 У3 У4 У5
	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 У01.1 У01.5 У01.6 У02.4 У02.5 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 301.3 301.8 302.1 302.2 305.8 309.1 309.2 310.3
Тема 5.2 Переходные процессы в электрических цепях переменного тока	Содержание учебного материала		У1 У2 У3 У4 У5
	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 У01.1 У01.5 У01.6 У02.4 У02.5 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 301.3 301.8 302.1 302.2 305.8 309.1 309.2 310.3
Промежуточная аттестация, <i>в том числе:</i> Экзамен Консультации		27: 12 15	
ИТОГО		188	

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	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства. Рабочее место мастера (оборудование по электротехнике) Рабочие места учеников (оборудование по электротехнике) Электроизмерительные приборы: мегаомметр, мультиметры; амперметры, вольтметры, ваттметры, фазометр
лаборатория Электротехники	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства Комплект учебного оборудования "Основы электроники" ; лабораторный стенд "Основы электроники" ; типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР ; стенды лабораторные "Уралочка"; стенд учебный «Электроника» ; Подставка со свет.приборами Стенд лабораторный "Электрические цепи"
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования/спортивного оборудования	Шкафы, стеллажи для хранения лабораторного оборудования, инструментов и расходных материалов.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

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. Мартынова, И. О. Электротехника [Электронный ресурс] : лабораторно-практические работы / И. О. Мартынова. — Москва : КноРус, 2017. — 136 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-03752-2. — Режим доступа: <https://book.ru/book/922141>
3. 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 [Электронный ресурс] : 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]. — Режим доступа: <https://bibli-online.ru/bcode/433843>

2 Марченко, А. Л. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А. Л. Марченко, Ю. Ф. Опадчий. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с.: - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=192217> . – Загл. с экрана.

Периодические издания:

1. Электротехника – ISSN 0013-5860

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ Договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017 Д-593-16 от 20.05.2016 Д-1421-15 от 13.07.2015	11.10.2021 27.07.2018 20.05.2017 13.07.2016
MS Office 2007	№135 от 17.09.2017	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018 Д-1347-17 от 20.12.2017 Д-1481-16 от 25.11.2016 Д-2026-15 от 11.12.2015	28.01.2020 21.03.2018 25.12.2017 11.12.2016
7 Zip	свободно распространяемое	бессрочно

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.

На выполнение самостоятельной работы в курсе «Электротехника» отведены 18 часов, распределенные следующим образом:

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	Тема 1.1 Основные сведения об электрическом токе	Текст задания:

Задача 1.1. Определить эквивалентное сопротивление R_{ab} пассивной цепи (схема 1.13), если $R_1 = 2,5 \text{ Ом}$, $R_2 = 4 \text{ Ом}$, $R_3 = 2 \text{ Ом}$, $R_4 = 6 \text{ Ом}$, $R_5 = 3 \text{ Ом}$.

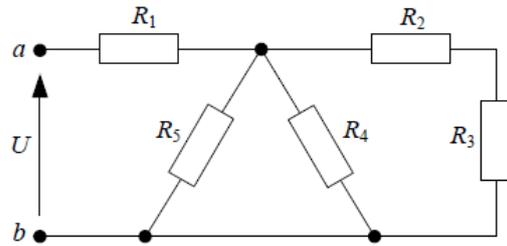


Схема 1.13

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

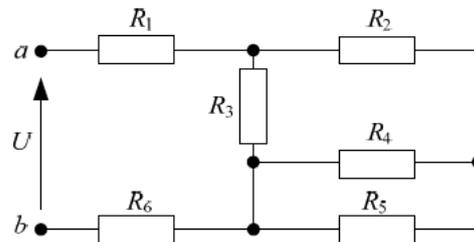


Схема 1.14

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

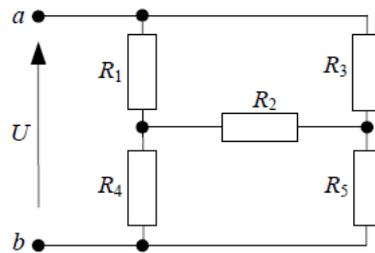


Схема 1.15

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

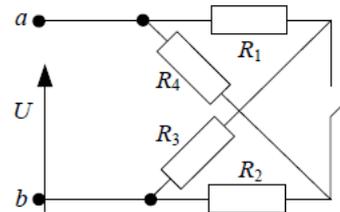


Схема 1.16

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

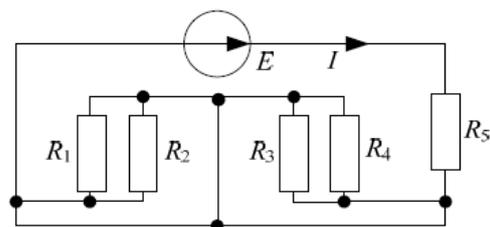
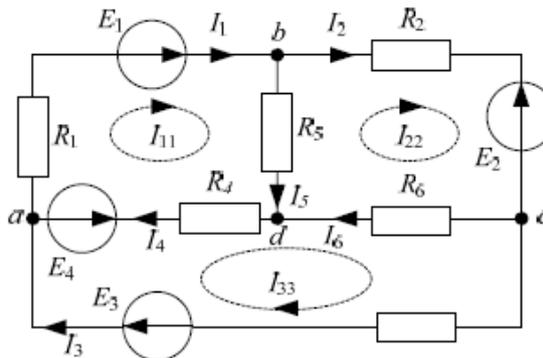
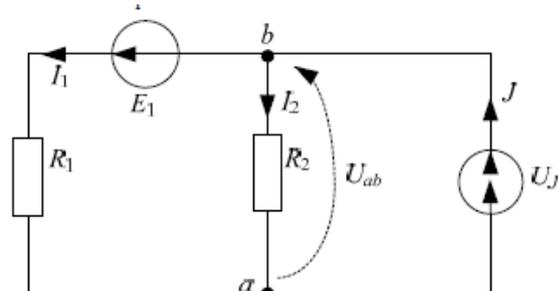


Схема 1.17

		<p>Цель: проверить умения применять полученные знания по заранее определённой методике для решения задач.</p> <p>Рекомендации по выполнению задания: внимательно изучить конспект лекций.</p> <p>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.</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>
2	<p>Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета</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 междуузловое напряжение U_{ab}.</p>  <p style="text-align: center;">Схема 1.10</p> <p>3)</p>

В схеме 1.11 определить токи всех ветвей методом уравнений Кирхгофа.

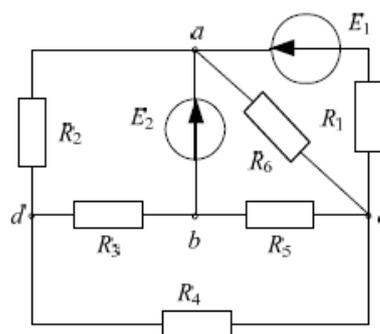


Схема 1.11

4)

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.

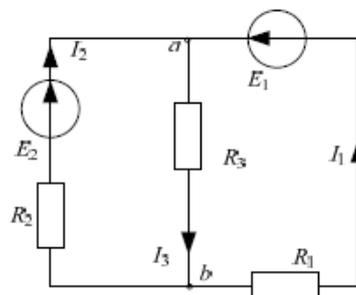


Схема 1.12

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.

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.

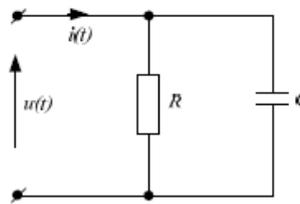


Схема 2.4

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 \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?

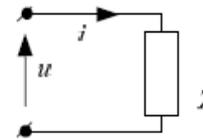


Схема 2.5

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.

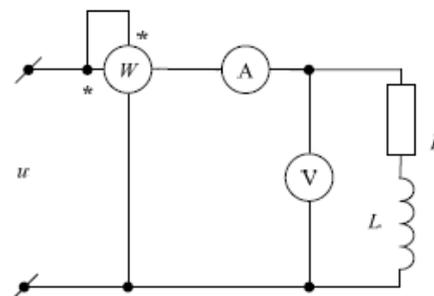


Схема 2.6

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").

Тема 3.4
Разветвленные цепи
переменного тока

Текст задания:

1)

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

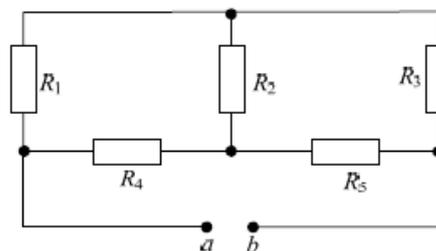


Схема 1.6

2)

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

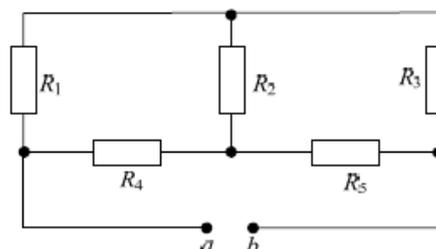


Схема 1.6

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 .

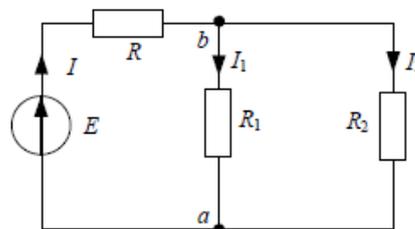


Схема 1.8

4)

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

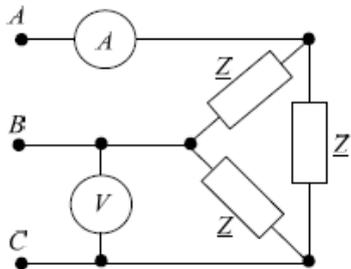
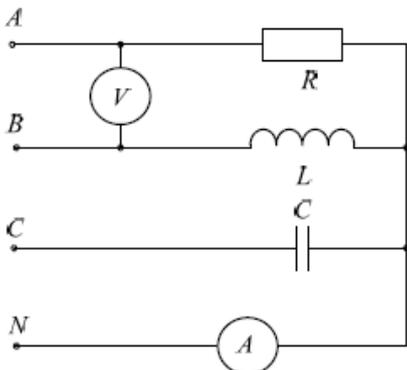
5)

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>Задача 3.1. К симметричному трехфазному генератору с линейным напряжением, измеряемым вольтметром $\dot{U}_D = 127 \text{ В}$ подключена симметричная нагрузка $Z = 10 \cdot e^{j30^\circ}$, Ом, соединенная треугольником (рис. 3.10). Определить ток амперметра.</p>  <p style="text-align: center;"><i>Рис. 3.10. Расчетная схема</i></p> <p>Задача 3.2. В трехфазной цепи (рис. 3.11) с параметрами $R = 10 \text{ Ом}$, $x_L = x_C = 10 \text{ Ом}$ 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.

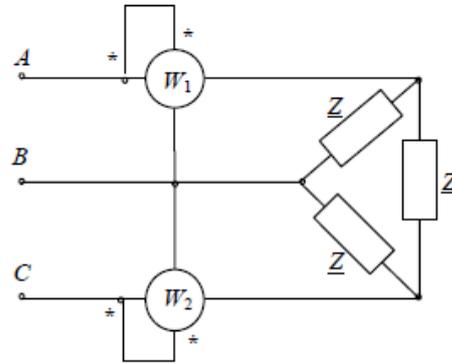


Рис. 3.12. Расчетная схема

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

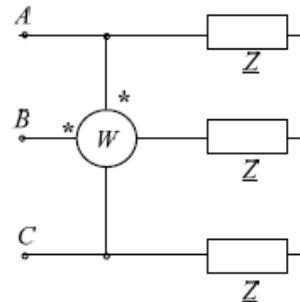


Рис. 3.13. Расчетная схема

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 Ом .

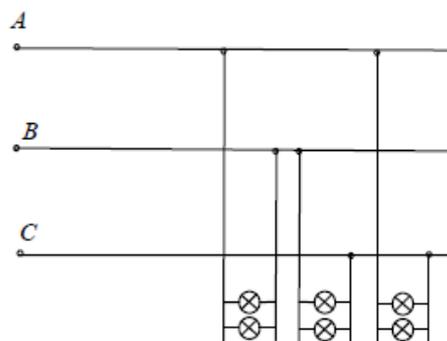


Рис. 3.14. Расчетная схема

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 «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.</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	Раздел I. Электрические цепи постоянного тока	У1 У2 З1 З2 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5 У01.6 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1 У03.2 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7 З01.1 З01.3 З01.8 З02.1 З02.2 З02.3 З03.1 З03.2 З04.9 З05.8 З09.1 З09.2 З10.3	Практическая работа Лабораторная работа Контрольная работа
2	Раздел 2. Электрическое и магнитное поле	У2 У3 З2 З3 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5 У01.6 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1 У03.2 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 З01.3 З01.8 З02.1 З02.2 З02.3 З03.1 З03.2 З04.9 З05.8 З09.1 З09.2	Контрольная работа Практическая работа Лабораторная работа
3	Раздел 3 Электрические цепи переменного тока	У3 У4 З3 З4 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5 У01.6 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1 У03.2 У09.2 У10.7 З01.1 З01.3 З01.8 З02.1 З03.1 З03.2 З04.9 З05.8 З09.1 З09.2 З10.3	Кейс-задача Практическая работа Лабораторная работа
4	Раздел 4 Электрические измерения	У4 У5 З4 З5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5 У01.6 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 У03.1 У03.2 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7 З01.1 З01.3 З01.8 З02.1 З02.2 З02.3 З03.1 З03.2 З04.9 З05.8 З09.1 З09.2 З10.3	Тест Практическая работа Лабораторная работа
5	Раздел 5 Переходные процессы в электрических цепях	У1 У2 У3 З1 З2 З3 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5 У01.6 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1 У05.3 У09.1 У09.2 З01.3 З01.8 З02.1 З02.2 З02.3 З03.1 З03.2 З04.9 З05.8 З09.1 З09.2 З10.3	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 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5 У01.6 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1 У03.2 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7 З01.1 З01.3 З01.8 З02.1 З02.2 З02.3 З03.1 З03.2 З04.9 З05.8 З09.1 З09.2 З10.3	<p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Электрическое поле и его характеристики. Понятия о напряженности поля, потенциале, напряжении. Закон Кулона.2. Электрическая емкость. Конденсаторы. Способы соединения конденсаторов.3. Элементы электрических цепей, их классификация. Преобразование электрической энергии в другие виды энергии.4. Параметры электрических цепей (сила тока, напряжение, ЭДС, мощность и коэффициент полезного действия).5. Закон Ома для полной цепи и для участка цепи. Режимы работы электрических цепей.6. Законы последовательного и параллельного соединения потребителей постоянного тока.7. Законы Кирхгофа.8. Основные характеристики магнитного поля: магнитная индукция, магнитный поток.9. Электромагнитная сила.10. Электромагнитная индукция.11. Характеристики переменного тока.12. Цепь переменного тока с активным сопротивлением: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма.13. Цепь переменного тока с индуктивностью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма.14. Цепь переменного тока с емкостью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма.15. Последовательное соединение активных и реактивных элементов в однофазной цепи переменного тока. Векторные диаграммы.16. Резонанс напряжений.17. Параллельное соединение активных и реактивных элементов в однофазной цепи переменного тока. Векторные диаграммы.18. Резонанс токов.

19. Мощность однофазной цепи переменного тока. Коэффициент мощности.
20. Трёхфазные электрические цепи. Соединение обмоток генератора и потребителей «звездой».
21. Трёхфазные электрические цепи. Соединение обмоток генератора и потребителей «треугольником».
22. Трёхфазные электрические цепи. Равномерная и неравномерная нагрузка фаз. Роль нулевого провода.
23. Мощность трёхфазной цепи.
24. Средства и методы измерения. Классификация средств измерения.
25. Погрешности измерений. Класс точности средств измерения.
26. Расширение пределов измерения амперметров. Шунты.
27. Расширение пределов измерения вольтметров. Добавочные сопротивления.
28. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
29. Приборы и методы измерения тока.
30. Приборы и методы измерения напряжения
31. Методы измерения сопротивления.
32. Методы измерения мощности и энергии.
33. Электронные приборы.
34. Осциллографы.

Практические задания:

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 трёхфазной 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

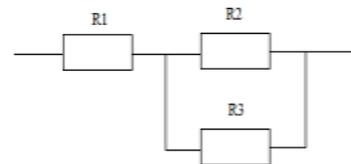
$R_0, \text{ Ом}$	$I, \text{ м}$	$S, \text{ мм}^2$	$I, \text{ А}$	$U, \text{ В}$	$\rho, \text{ Ом} \times \text{ м}$
-------------------	----------------	-------------------	----------------	----------------	-------------------------------------

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

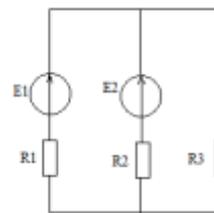
$R_0, \text{ Ом}$	$l, \text{ м}$	$S, \text{ мм}^2$	$I, \text{ А}$	$U, \text{ В}$	$\rho, \text{ Ом} \times \text{ м}$
0.1	0.4	1	2	10	$5 \cdot 10^{-7}$

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.
17. Построить в масштабе векторы, соответствующие следующим выражениям для мгновенных значений переменного тока: а) $I = 10 \sin(314t + 90^\circ)$, б) $I = 5 \sin 314t$, в) $I = 15 \sin(314t - 45^\circ)$, г) $I = 10 \sin(314t + 30^\circ)$.

	<ol style="list-style-type: none"> 18. Определите мощность цепи переменного тока частотой 400 Гц с катушкой индуктивностью 70 мГн, через которую проходит ток 2 А. 19. Определите мощность конденсатора ёмкостью 200 мкФ, включенного в цепь переменного тока частотой 100 Гц. Ток в цепи 4А. 20. В цепи переменного тока включен резистор $R=8$ Ом, $X_L=12$ Ом, $X_C=6$ Ом. Определите силу тока в цепи при общем напряжении 100 В. Постройте векторную диаграмму. 21. Постройте векторную диаграмму токов при параллельном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора, если ток на резисторе 2А, ток на катушке индуктивности 3А, ток на конденсаторе 4А. По диаграмме определите величину общего тока и угол сдвига фаз между током и напряжением. 22. Определите реактивную мощность и коэффициент мощности электрической установки, если активная мощность 12Вт, а полная 13 ВА. 23. К трёхфазной сети с линейным напряжением 380 В подключена симметричная нагрузка, активное сопротивление которой в каждой фазе 5 Ом, а индуктивное 2 Ом. Определить токи и напряжения фаз нагрузки при соединении фаз генератора звездой. 24. Приёмник электроэнергии, соединенный треугольником, включен в сеть с линейным напряжением 120 В. Сопротивления фаз: $R_{AB}=5$ Ом; $R_{BC}=6$ Ом; $X_{BC}=8$ Ом (индуктивность); $X_{CA}=10$ Ом (ёмкость). Определить фазные и линейные токи. 25. При измерении напряжения потребителя, включенного в электрическую цепь, вольтметр показал 13,5 В. Найти абсолютную и относительную погрешности измерения, если сопротивление потребителя 7 Ом, ЭДС источника электрической энергии 14,2 В, его внутреннее сопротивление 0,1 Ом. 26. Амперметр, имеющий внутреннее сопротивление 0,2 Ом и предел измерения 10 А, необходимо использовать для измерения тока до 500А. Определить сопротивление шунта прибора. 27. К трансформатору напряжения 10000/100 присоединен вольтметр. Определить его показания при напряжении в первичной цепи, равном 3 кВ.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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.

Приложение 1

АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

1. Активные и интерактивные методы используются при проведении теоретических и практических занятий:

Раздел/тема	Применяемые активные и интерактивные методы	Краткая характеристика
Раздел I. Электрические цепи постоянного тока		
Тема 1.1 Основные сведения об электрическом токе	Групповые дискуссии "Методы расчёта электрических цепей"	Обсуждение и анализ методов расчёта электрических цепей, выявление наиболее удобного метода
Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета		
Тема 1.3 Нелинейные электрические цепи постоянного тока и методы их расчета		
Раздел 2. Электрическое и магнитное поле		
Тема 2.1 Электрическое поле	1. Ролевая игра "Открытия учёных" 2. Анализ конкретных ситуаций	1.Обыгрывание научных открытий студентами, объяснение как и при каких условиях было произведено открытие. 2. Решения практической задачи различными методами. Анализ результатов решения задачи.
Тема 2.2 Магнитное поле		
Тема 2.3 Электромагнитная индукция		
Тема 2.4 Электротехнические материалы. Магнитные цепи		
Тема 2.1 Электрическое поле		
Тема 2.2 Магнитное поле		
Тема 2.3 Электромагнитная индукция		
Тема 2.4 Электротехнические материалы. Магнитные цепи		

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел I. Электрические цепи постоянного тока		28	
Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока и методы их расчета	Лабораторная работа №1 Простейшие линейные электрические цепи постоянного тока.	2	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5 У01.6 У01.9 У02.2 У02.4 У02.5 У03.2 У04.2 У05.3 У09.1 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 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1 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 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5 У01.6 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1
	Практическое занятие № 2 Расчёт цепи постоянного тока методом эквивалентного генератора	4	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5 У01.6 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1
	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 У02.6 У02.7 У03.1 У03.2 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 У01.5 У01.6 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1 У09.1 У09.2 У10.7
	Практическое занятие № 5 Расчет электрических цепей методом контурных токов	4	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5 У01.6 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1 У03.2 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7
Практическое занятие № 6 Расчет	4	У1 У2 У3 У4 У5	

	электрических цепей с двумя узлами методом узлового напряжения		У01.1 У01.2 У01.3 У01.5 У01.6 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1 У03.2 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7
Раздел 3 Электрические цепи переменного тока		38	
Тема 3.3 Неразветвленные цепи переменного тока	Лабораторная работа № 3 Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока.	2	У1 У2 У3 У4 У5 У01.5 У01.6 У01.9 У01.11 У02.1 У02.6 У02.7 У03.1 У03.2 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7
	Лабораторная работа № 4 Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов.	2	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5 У01.6 У01.9 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1 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 У01.5 У01.6 У01.9 У01.11 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У03.2 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 У01.5 У01.6 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1 У03.2 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7
	Практическое занятие № 8 Расчет разветвленных цепей переменного тока	4	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5 У01.6 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1 У03.2 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7
Тема 3.5 Символический метод расчета Цепей синусоидального тока с применением комплексных чисел	Практическое занятие № 9 Расчет цепей переменного тока символическим методом	6	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5 У01.6 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1 У03.2 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7

Тема 3.6 Трёхфазные цепи и их расчет	Лабораторная работа №6 Трёхфазная цепь при соединении потребителей по схеме "звезда"	4	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5 У01.6 У01.9 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1 У03.2 У04.2 У05.3 У09.1
	Лабораторная работа № 7 Трёхфазная цепь при соединении потребителей по схеме "треугольник".	4	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 У02.5 У03.1 У03.2 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7
	Практическое занятие № 10_Расчёт трёхфазной цепи переменного тока	4	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5 У01.6 У01.9 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1 У03.2 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7
Тема 3.8 Нелинейные электрические цепи переменного тока	Лабораторная работа № 8 Нелинейная электрическая цепь постоянного тока с последовательным соединением элементов.	4	У1 У2 У3 У4 У5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5 У01.6 У01.9 У01.11 У02.1 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1 У03.2 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7
ИТОГО		66	

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
№1	Раздел I. Электрические цепи постоянного тока	У1 У2 У3 У4 У5 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5 У01.6 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 З01.1 З01.3 З01.8 З02.1 З02.2 З02.3 З10.3	Контрольная работа	1 Теоретические вопросы 2 Практические вопросы
№2	Раздел 2. Электрическое и магнитное поле	У1 У2 У3 У4 У5 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5 У01.6 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 З01.1 З01.3 З01.8 З02.1 З02.2 З02.3 З03.1 З03.2 З04.9 З05.8 З09.1 З09.2 З10.3	Контрольная работа	1 Теоретические вопросы 2 Практические вопросы
№3	Раздел 3 Электрические цепи переменного тока	У1 У2 У3 У4 У5 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1 У01.2 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1 У03.2 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7 З01.1 З01.3 З01.8 З02.1 З02.2 З02.3 З03.1 З03.2 З04.9	Контрольная работа	1 Теоретические вопросы 2 Практические вопросы
№4	Раздел 4 Электрические измерения	У1 У2 У3 У4 У5 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5 У01.6 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 З01.1 З01.3 З01.8 З02.1 З02.2 З02.3 З03.1 З03.2 З04.9	Тест	1 Теоретические вопросы
№5	Раздел 5 Переходные процессы в электрических цепях	У1 У2 У3 У4 У5 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1 У01.2 У01.3 У01.5 У01.6 У01.9 У09.2 У10.7 З01.1 З01.3 З01.8 З02.1 З02.2 З02.3 З03.1 З03.2 З04.9	Тест	1 Теоретические вопросы
Промежуточная аттестация	Экзамен	У1 У2 У3 У4 У5 З1 З2 З3 З4 З5 У01.6 У01.9 У01.11 У02.1 У02.2 У02.4 У02.5 У02.6 У02.7 У03.1 У03.2 У04.2 У05.3 У09.1 У09.2 У10.7 З01.1	Экзаменационные билеты	1 Теоретические вопросы по содержанию курса 2. Типовые практические задания

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПЦК	Подпись председателя ПЦК
		Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
	3.2 Информационное обеспечение обучения	<p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами “Юрайт” (Контракт Юрайт ЭБС www.biblio-online.ru №К-55-19 от 05.08.2019), “BOOK.RU” (Контракт КноРус медиа ЭБС BOOK.ru № К-52-19 от 05.08.2019), “Консультант студента” (Контракт Политехресурс Консультант студента ЭБС К 50-19 от 05.08.2019) и обновлением платформы электронной библиотечной системы “Знаниум” раздел 3.2 Рабочей программы читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;">Основная литература</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. Мартынова, И. О. Электротехника [Электронный ресурс] : лабораторно-практические работы / И. О. Мартынова. — Москва : КноРус, 2017. — 136 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-03752-2. — Режим доступа: https://book.ru/book/922141 3. 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. <p style="text-align: center;">Дополнительная литература</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : 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. — Режим доступа: https://biblio-online.ru/bcode/433843 2. Марченко, А. Л. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А. Л. Марченко, Ю. Ф. Опадчий. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с. - Режим доступа: 	11.09.2019 г. Протокол № 1	

		https://new.znaniium.com/read?id=192217 . – Загл. с экрана.		
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Материально-техническое обеспечение читать в новой редакции:</p> <p>Лаборатория Электротехники и электроники Учебная аудитория для проведения учебных, практических и лабораторных занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для самостоятельной работы, для текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, проектор, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель;</p> <p>Макет электрической машины, макеты измерительных приборов;</p> <p>Комплект учебного оборудования "Основы электроники";</p> <p>Лабораторный стенд "Основы электроники";</p> <p>Типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР;</p> <p>Стенд лабораторный "Уралочка";</p> <p>Стенд учебный «Электроника»;</p> <p>Стенд лабораторный "Электрические цепи"</p> <p>Комплекты учебного оборудования «Основы электроники»;</p> <p>Лабораторные стенды «Основы электроники»;</p> <p>Лабораторный стенд «Основы цифровой техники»;</p> <p>Лабораторный стенд «Основы цифровой техники» в комплекте с осциллографом АКПП-4115/2А;</p> <p>Кабинет Электротехники и электроники Учебная аудитория для проведения учебных, практических и лабораторных занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для самостоятельной работы, для текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, проектор, экран, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель;</p> <p>Комплект демонстрационный "Составные части машин переменного и постоянного тока";</p> <p>Комплект лабораторный электротехнический (рабочее место мастера рабочие места ученика);</p> <p>Индикатор напряжения DuspolMaster;</p> <p>Индикатор напряжения;</p> <p>Корпус КП103 д/кнопки 3 места (ВКР10-3-К01);</p> <p>Мультиметр МУ-68;</p> <p>Набор инструментов;</p> <p>Трансформатор ЯТП 0.25 220/12В ИЭК;</p> <p>Экитест-24/380-4к-102</p>	16.09.2020 г. Протокол № 1		
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы читать в новой редакции:</p> <p>MS Windows (подписка ImaginePremium) договор Д-1227 от 08.10.2018, срок действия: 11.10.2021</p> <p>CalculateLinuxDesktop свободно распространяемое ПО (https://www.calculate-linux.org/ru/), срок</p>	16.09.2020 г. Протокол № 1		

		<p>действия: бессрочно MS Office договор №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно 7 Zip свободно распространяемое (https://www.7-zip.org/), срок действия: бессрочно Электронные плакаты по дисциплинам: Электроника договор К-278-11 от 15.07.2011, срок действия: бессрочно</p> <p>MS Windows (подписка ImaginePremium) договор Д-1227 от 08.10.2018, срок действия: 11.10.2021 CalculateLinuxDesktop свободно распространяемое ПО (https://www.calculate-linux.org/ru/), срок действия: бессрочно MS Office договор №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно 7 Zip свободно распространяемое (https://www.7-zip.org/), срок действия: бессрочно Электронные плакаты по дисциплинам: Электротехника договор К-278-11 от 15.07.2011, срок действия: бессрочно</p>		
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ		<p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами “Юрайт” (Контракт № К-55-20 от 25.08.2020 г. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.), “BOOK.RU” (Контракт № К-56-20 от 25.08.2020 г. ООО «КноРус медиа», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.), ЭБС ЗНАНИУМ (Контракт № К-60-20 от 13.08.2020 г. ООО «ЗНАНИУМ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.) п. Информационное обеспечение обучения читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;">Основная литература</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. Мартынова, И. О. Электротехника [Электронный ресурс] : лабораторно-практические работы / И. О. Мартынова. — Москва : КноРус, 2017. — 136 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-03752-2. — Режим доступа: https://www.book.ru/view5/2e2a3aee90bcd41a019ce89a09014ed2 3. 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. <p style="text-align: center;">Дополнительная литература</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — 	16.09.2020 г. Протокол № 1	

		<p>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</p> <p>2. Марченко, А. Л. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А. Л. Марченко, Ю. Ф. Опадчий. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с. - Режим доступа: https://new.znaniium.com/read?id=192217. – Загл. с экрана.</p>		
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--