

ПООП по специальности  
*27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.01 Электротехника**

2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе ФГОС СПО 27.02.07 *Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)* укрупненной группы специальностей 27.00.00 *Управление в технических системах*.

Утверждена Федеральным учебно-методическим объединением по УГПС 27.00.00. Протокол ФУМО № 03 от 31 мая 2022 г..

Организация-разработчик рабочей программы: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Южно-Уральский государственный колледж»

Разработчик:

Сидоренко О.В., преподаватель профессионального цикла высшей квалификационной категории

Рассмотрена и одобрена на заседании ПЦК АТПП и АСУ. Протокол № 11 от 27 июня 2022 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	стр.
<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	8
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	17
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	19

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

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Электротехника» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 27.02.07 *Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)*.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 04, ОК 07.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 04, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.4.	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Определять характеристики электрических схем различных устройств;</li><li>✓ рассчитывать параметры и элементы электрических устройств;</li><li>✓ собирать электрические схемы и проверять их работу;</li><li>✓ измерять параметры электрической цепи;</li><li>✓ применять измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений;</li><li>✓ распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Физические процессы в электрических цепях;</li><li>✓ методы расчета электрических цепей;</li><li>✓ методы преобразования электрической энергии;</li><li>✓ назначение и принцип действия измерительного оборудования.</li></ul>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>111</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>56</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	48
в том числе в форме практической подготовки	2
лабораторные работы	32
в том числе в форме практической подготовки	32
практические занятия	22
в том числе в форме практической подготовки	22
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>-</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>9</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Введение в электротехнику</b>		2	ОК 01, ОК 04, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.4
<b>Тема 1.1. Введение в электротехнику</b>	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 04, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.4
	1. Электрическая энергия, ее свойства и использование. Получение и передача электрической энергии. Основные этапы развития мировой и отечественной электроэнергетики, электротехники и электроники.	2	
	<b>В том числе в форме практической подготовки</b>	-	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	-	
	<b>В том числе в форме практической подготовки</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Раздел 2. Основы теории и методы исследования электрических цепей постоянного тока</b>		28	ОК 01, ОК 04, ОК 07, ПК 1.1
<b>Тема 2.1. Электрическое поле</b>	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 04, ОК 07
	1. Основные свойства и характеристики электрического поля. Поле точечного заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал. Электрическое напряжение. Однородное электрическое поле.	4	
	2. Влияние электрического поля на проводники и диэлектрики. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора.		
	<b>В том числе в форме практической подготовки</b>	-	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	
	Практическое занятие 1. <i>Расчет батареи конденсаторов</i>	2	
	<b>В том числе в форме практической подготовки</b>	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	

1	2	3	4
<b>Тема 2.2. Электрические цепи постоянного тока</b>	Содержание учебного материала	22	ОК 01, ОК 04, ОК 07, ПК 1.1
	1. Параметры электрической цепи. Ток проводимости, ток переноса, ток поляризации. Электрический ток в проводниках: величина, направление, плотность тока проводимости.	12	
	2. Электрическое сопротивление и проводимость. Резистор. Основные проводниковые материалы и проводниковые изделия. Соединение резисторов. Закон Ома.		
	3. Электродвижущая сила (ЭДС). Электрическая работа и мощность. Преобразование электрической энергии в тепловую. Коэффициент полезного действия (КПД) источника электрической энергии.		
	4. Основы расчета электрической цепи постоянного тока. Законы Кирхгофа для узла и контура.		
	5. Расчет цепей методом «свертывания».		
	6. Методы расчета цепей постоянного тока. Расчет электрических цепей произвольной конфигурации методами: контурных токов, узловых потенциалов, двух узлов, узлового напряжения.		
	<b>В том числе в форме практической подготовки</b>	-	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	10	
	Лабораторная работа 1. <i>Виды соединения резисторов</i>	4	
	Практическое занятие 2. <i>Расчет цепи постоянного тока с помощью закона Ома</i>	2	
	Практическое занятие 3. <i>Расчет электрической цепи на основе законов Кирхгофа</i>	2	
	Практическое занятие 4. <i>Расчет эквивалентного сопротивления электрической цепи</i>	2	
	<b>В том числе в форме практической подготовки</b>	10	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Раздел 3. Электромагнетизм</b>		6	ОК 01, ОК 04, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.4
<b>Тема 3.1. Магнитное поле, его характеристики</b>	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 04, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.4
	1. Характеристики магнитного поля. Электрон в магнитном поле. Проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера и условия его применения.	6	

1	2	3	4
	2. Магнитное поле прямолинейного тока. Магнитная проницаемость. Магнитное поле кольцевой и цилиндрической катушек. Закон полного тока.		
	3. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции.		
	<b>В том числе в форме практической подготовки</b>	-	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	-	
	<b>В том числе в форме практической подготовки</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Раздел 4. Электрические цепи переменного тока</b>		50	ОК 01, ОК 04, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.4
<b>Тема 4.1. Электрические цепи переменного синусоидального тока</b>	Содержание учебного материала	32	ОК 01, ОК 04, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.4
	1. Основные понятия переменного синусоидального тока. Получение синусоидальной ЭДС. Параметры синусоидального тока. Период, частота, фаза переменного тока. Сдвиг фаз. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения ЭДС, напряжения, тока.	12	
	2. Изображение синусоидальных величин с помощью временных и векторных диаграмм. Сложение и вычитание синусоидальных величин. Общая характеристика цепей переменного тока. Поверхностный эффект. Активное сопротивление.		
	3. Однофазные электрические цепи. Особенность электрических цепей переменного тока. Цепь с активным сопротивлением: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма.		
	4. Цепь с индуктивностью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма. Цепь с емкостью.		
	5. Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью. Цепь с активным сопротивлением и емкостью. Векторные диаграммы, коэффициент мощности.		
	6. Цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Резонансный режим работы цепи.		
	<b>В том числе в форме практической подготовки</b>	-	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	20	

1	2	3	4
	Лабораторная работа 2. <i>Измерение основных характеристик цепей переменного тока (неразветвленной цепи катушки и конденсатора)</i>	4	
	Лабораторная работа 3. <i>Исследование резонанса напряжений в электрической цепи</i>	4	
	Лабораторная работа 4. <i>Измерение основных характеристик цепей переменного тока (разветвленной цепи катушки и конденсатора)</i>	4	
	Лабораторная работа 5. <i>Исследование резонанса токов в электрической цепи</i>	4	
	Практическое занятие 5. <i>Расчет цепи с активным сопротивлением и индуктивностью</i>	2	
	Практическое занятие 6. <i>Расчет цепи с активным сопротивлением и емкостью</i>	2	
	<b>В том числе в форме практической подготовки</b>	20	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Тема 4.2. Трехфазные цепи</b>	Содержание учебного материала	18	ОК 01, ОК 04, ОК 07, ПК 1.1, ПК 1.4
	1. Принцип получения трехфазной ЭДС. Устройство трехфазного генератора.	4	
	2. Соединение обмоток генератора «звездой» и «треугольником». Понятие линейных и фазных напряжений. Соотношение между ними.		
	<b>В том числе в форме практической подготовки</b>	-	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	14	
	Лабораторная работа 6. <i>Соединение приемников энергии «звездой»</i>	4	
	Лабораторная работа 7. <i>Соединение приемников энергии «треугольником»</i>	4	
	Практическое занятие 7. <i>Расчет трехфазной цепи при соединении приемников электрической энергии «звездой»</i>	2	
	Практическое занятие 8. <i>Расчет трехфазной цепи при соединении приемников электрической энергии «треугольником»</i>	2	
	Практическое занятие 9. <i>Расчет мощности трехфазной цепи</i>	2	
	<b>В том числе в форме практической подготовки</b>	14	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Раздел 5. Электрические машины</b>		10	ОК 01, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.4
<b>Тема 5.1. Трансформаторы. Электрические машины</b>	Содержание учебного материала	10	ОК 01, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.4
	1. Назначение, устройство и применение трансформаторов. Однофазные и трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы. Измерительные	4	



1	2	3	4
<b>постоянного переменного тока</b>	<b>и</b> трансформаторы.		
	2. Устройство машин постоянного тока. Применение электрических машин постоянного тока. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Применение асинхронных двигателей. Синхронный генератор. Синхронный двигатель. Обратимость машин.		
	<b>В том числе в форме практической подготовки</b>	-	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	6	
	Лабораторная работа 8. <i>Снятие характеристик генератора</i>	4	
	Практическое занятие 10. <i>Расчет параметров трансформатора</i>	2	
	<b>В том числе в форме практической подготовки</b>	6	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Раздел 6. Электрические измерения</b>		6	ОК 04, ПК 1.3
<b>Тема Измерительные приборы</b>	<b>6.1.</b> Содержание учебного материала	6	ОК 04, ПК 1.3
	1. Основные понятия электрических измерений. Способы и методы измерений электрических величин и параметров. Классификация электроизмерительных приборов. Измерение тока, измерение напряжения, измерение мощности, измерение сопротивления.	4	
	2. Приборы, основанные на действии электрической и магнитной энергии для измерений различных величин. Принцип действия электромеханических, электротепловых, электрокинетических, электрохимических приборов.		
	<b>В том числе в форме практической подготовки</b>	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	
	Практическое занятие 11. <i>Расчет потерь напряжения в линиях электропередач</i>	2	
	<b>В том числе в форме практической подготовки</b>	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Промежуточная аттестация</b>		9	
<b>Всего:</b>		111	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

1) кабинет «Технического регулирования и метрологии», оснащенный оборудованием:

- ✓ рабочее место преподавателя;
- ✓ посадочные места по количеству обучающихся;
- ✓ комплект учебно-методических материалов;

техническими средствами обучения:

- ✓ комплект презентационного мультимедийного или проекционного оборудования.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные информационные ресурсы, рекомендованные ФУМО, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного из перечисленных ниже печатных и/или электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Аполлонский, С.М. Основы электротехники. Практикум: учебное пособие для СПО/ С.М. Аполлонский. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство Лань», 2021. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-6707-5.
2. Аполлонский, С.М. Электрические аппараты управления и автоматики: учебное пособие для СПО/ С.М. Аполлонский, Ю.В. Куклев, В.Я. Фролов. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство Лань», 2021. – 256 с. – ISBN 978-5-8114-6708-2.
3. Белецкий, А.Ф. Теория линейных электрических цепей: учебник для СПО/ А.Ф. Белецкий. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство Лань», 2021. – 544 с. – ISBN 978-5-8114-6761-7.
4. Битюцкий, И.Б. Электрические машины. Двигатель постоянного тока. Практикум: учебное пособие для СПО/ И.Б. Битюцкий, И.В. Музылева. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство Лань», 2021. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-7078-5.
5. Бычков, Ю.А. Основы теоретической электротехники: учебное пособие для СПО/ Ю.А. Бычков, В.М. Золотницкий, Э.П. Чернышев, А.Н. Беянин. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство Лань», 2021. – 592 с. – ISBN 978-5-8114-6888-1.
6. Бычков, Ю.А. Сборник задач по основам теоретической электротехники: учебное пособие для СПО/ Ю.А. Бычков, А.Н. Беянин, В.Д. Гончаров [и др.]; под ред. Ю.А. Бычкова. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство Лань», 2021. – 392 с. – ISBN 978-5-8114-6889-8.
7. Ванурин, В.Н. Электрические машины: учебное пособие для СПО/ В.Н. Ванурин. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство Лань», 2021. – 304 с. – ISBN 978-5-8114-6909-3.
8. Гальперин, М.В. Электротехника и электроника: учебник/ М.В. Гальперин. – 2-е изд. – Москва: ООО «ИД «ФОРУМ»»: Инфра-М, 2022. – 480 с. – ISBN 978-5-00091-660-5.

9. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники: учебник для СПО/ И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство Лань», 2021. – 736 с. – ISBN 978-5-8114-6756-3.
10. Кольниченко, Г.И. Основы электротехники: учебник для СПО/ Г.И. Кольниченко, Я.В. Тарлаков, А.В. Сиротов, И.Н. Кравченко. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство Лань», 2021. – 204 с. – ISBN 978-5-8114-8050-0.
11. Потапов, Л.А. Основы электротехники: учебное пособие для СПО/ Л.А. Потапов. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство Лань», 2021. – 376 с. – ISBN 978-5-8114-6716-7.
12. Скорняков, В.А. Общая электротехника и электроника: учебник для СПО/ В.А. Скорняков, В.Я. Фролов. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство Лань», 2021. – 176 с. – ISBN 978-5-8114-6758-7.
13. Тимофеев, И.А. Основы электротехники, электроники и автоматики. Лабораторный практикум: учебное пособие для СПО/ И.А. Тимофеев. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство Лань», 2021. – 196 с. – ISBN 978-5-8114-6827-0.

### 3.2.2. Электронные издания

1. Аполлонский, С.М. Основы электротехники. Практикум: учебное пособие для СПО/ С.М. Аполлонский. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство Лань», 2021. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-6707-5. – Текст: электронный// ООО «Издательство Лань»: электронно-библиотечная система. – URL:<https://e.lanbook.com/book/151687> (дата обращения: 12.01.2021). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.
2. Аполлонский, С.М. Электрические аппараты управления и автоматики: учебное пособие для СПО/ С.М. Аполлонский, Ю.В. Куклев, В.Я. Фролов. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство Лань», 2021. – 256 с. – ISBN 978-5-8114-6708-2. – Текст: электронный// ООО «Издательство Лань»: электронно-библиотечная система. – URL:<https://e.lanbook.com/book/151688> (дата обращения: 12.01.2021). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.
3. Белецкий, А.Ф. Теория линейных электрических цепей: учебник для СПО/ А.Ф. Белецкий. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство Лань», 2021. – 544 с. – ISBN 978-5-8114-6761-7. – Текст: электронный// ООО «Издательство Лань»: электронно-библиотечная система. – URL:<https://e.lanbook.com/book/152472> (дата обращения: 12.01.2021). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.
4. Битюцкий, И.Б. Электрические машины. Двигатель постоянного тока. Практикум: учебное пособие для СПО/ И.Б. Битюцкий, И.В. Музылева. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство Лань», 2021. – 168 с. – ISBN 978-5-8114-7078-5. – Текст: электронный// ООО «Издательство Лань»: электронно-библиотечная система. – URL:<https://e.lanbook.com/book/154415> (дата обращения: 12.01.2021). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.
5. Бычков, Ю.А. Сборник задач по основам теоретической электротехники: учебное пособие для СПО/ Ю.А. Бычков, А.Н. Белянин, В.Д. Гончаров [и др.]; под ред. Ю.А. Быčkova. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство Лань», 2021. – 392 с. – ISBN 978-5-8114-6889-8. – Текст: электронный// ООО «Издательство Лань»: электронно-библиотечная система. – URL:<https://e.lanbook.com/book/153657> (дата обращения: 12.01.2021). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.
6. Ванурин, В.Н. Электрические машины: учебное пособие для СПО/ В.Н. Ванурин. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство Лань», 2021. – 304 с. – ISBN 978-5-8114-6909-3. – Текст: электронный// ООО «Издательство Лань»:

- электронно-библиотечная система. – URL:<https://e.lanbook.com/book/153665> (дата обращения: 12.01.2021). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.
7. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники: учебник для СПО/ И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство Лань», 2021. – 736 с. – ISBN 978-5-8114-6756-3. – Текст: электронный// ООО «Издательство Лань»: электронно-библиотечная система. – URL:<https://e.lanbook.com/book/152467> (дата обращения: 12.01.2021). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.
  8. Миленина, С.А. Электротехника: учебник и практикум для СПО/ С.А. Миленина; под ред. Н.К. Миленина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ООО «Издательство Юрайт», 2021. – 263 с. – ISBN 978-5-534-05793-5. – Текст: электронный// ЭБС Юрайт [сайт]. – URL:<https://urait.ru/bcode/472057>.
  9. Миловзоров, О.В. Основы электроники: учебник для СПО/ О.В. Миловзоров, И.Г. Панков. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва: ООО «Издательство Юрайт», 2021. – 344 с. – ISBN 978-5-534-03249-9. – Текст: электронный// ЭБС Юрайт [сайт]. – URL:<https://urait.ru/bcode/469657>.
  10. Новожилов, О.П. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 1: учебник для СПО/ О.П. Новожилов. – Москва: ООО «Издательство Юрайт», 2020. – 403 с. – ISBN 978-5-534-10677-0. – Текст: электронный// ЭБС Юрайт [сайт]. – URL:<https://urait.ru/bcode/456797>.
  11. Новожилов, О.П. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 1: учебник для СПО/ О.П. Новожилов. – Москва: ООО «Издательство Юрайт», 2021. – 247 с. – ISBN 978-5-534-10679-4. – Текст: электронный// ЭБС Юрайт [сайт]. – URL:<https://urait.ru/bcode/475893>.
  12. Бычков, Ю.А. Основы теоретической электротехники: учебное пособие для СПО/ Ю.А. Бычков, В.М. Золотницкий, Э.П. Чернышев, А.Н. Белянин. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство Лань», 2021. – 592 с. – ISBN 978-5-8114-6888-1. – Текст: электронный// ООО «Издательство Лань»: электронно-библиотечная система. – URL:<https://e.lanbook.com/book/153656> (дата обращения: 12.01.2021). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.
  13. Кольниченко, Г.И. Основы электротехники: учебник для СПО/ Г.И. Кольниченко, Я.В. Тарлаков, А.В. Сиротов, И.Н. Кравченко. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство Лань», 2021. – 204 с. – ISBN 978-5-8114-8050-0. – Текст: электронный// ООО «Издательство Лань»: электронно-библиотечная система. – URL:<https://e.lanbook.com/book/171409> (дата обращения: 03.06.2021). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.
  14. Потапов, Л.А. Основы электротехники: учебное пособие для СПО/ Л.А. Потапов. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство Лань», 2021. – 376 с. – ISBN 978-5-8114-6716-7. – Текст: электронный// ООО «Издательство Лань»: электронно-библиотечная система. – URL:<https://e.lanbook.com/book/151696> (дата обращения: 12.01.2021). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.
  15. Потапов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Сборник задач: учебное пособие для СПО/ Л.А. Потапов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: ООО «Издательство Юрайт», 2021. – 245 с. – ISBN 978-5-534-09581-4. – Текст: электронный// ЭБС Юрайт [сайт]. – URL:<https://urait.ru/bcode/475237>.
  16. Скорняков, В.А. Общая электротехника и электроника: учебник для СПО/ В.А. Скорняков, В.Я. Фролов. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство Лань», 2021. – 176 с. – ISBN 978-5-8114-6758-7. – Текст: электронный// ООО «Издательство Лань»: электронно-библиотечная система. –

URL:<https://e.lanbook.com/book/152469> (дата обращения: 12.01.2021). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

17. Тимофеев, И.А. Основы электротехники, электроники и автоматики. Лабораторный практикум: учебное пособие для СПО/ И.А. Тимофеев. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство Лань», 2021. – 196 с. – ISBN 978-5-8114-6827-0. – Текст: электронный// ООО «Издательство Лань»: электронно-библиотечная система. – URL:<https://e.lanbook.com/book/153638> (дата обращения: 12.01.2021). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
1	2	3
<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ физические процессы в электрических цепях;</li> <li>✓ методы расчета электрических цепей;</li> <li>✓ методы преобразования электрической энергии;</li> <li>✓ назначение и принцип действия измерительного оборудования.</li> </ul>	<p><i>Практические и лабораторные работы, задачи:</i></p> <p>90-100% правильно выполненного задания – оценка «5» (отлично);</p> <p>80-89% правильно выполненного задания – оценка «4» (хорошо);</p> <p>70-79% правильно выполненного задания (практически всей работы) – оценка «3» (удовлетворительно);</p> <p>менее 70% всей работы – оценка «2» (неудовлетворительно).</p> <p><i>Тестирование, экзамен:</i></p> <p>90-100% правильных ответов – оценка «5» (отлично);</p> <p>70-89% правильных ответов – оценка «4» (хорошо);</p> <p>50-69% правильных ответов – оценка «3» (удовлетворительно);</p> <p>менее 50% правильных ответов – оценка «2» (неудовлетворительно).</p>	<p><i>Текущий контроль:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экспертная оценка практических и лабораторных работ;</li> <li>2. Тестирование;</li> <li>3. Экспертная оценка решений задач.</li> </ol> <p><i>Промежуточная аттестация:</i> экспертная оценка при сдаче экзамена.</p>
<p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ определять характеристики электрических схем различных устройств;</li> <li>✓ рассчитывать параметры и элементы электрических устройств;</li> <li>✓ собирать электрические схемы и проверять их работу;</li> <li>✓ измерять параметры электрической цепи;</li> <li>✓ применять измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений;</li> </ul>	<p><i>Практические и лабораторные работы, задачи:</i></p> <p>90-100% правильно выполненного задания – оценка «5» (отлично);</p> <p>80-89% правильно выполненного задания – оценка «4» (хорошо);</p> <p>70-79% правильно выполненного задания (практически всей работы) – оценка «3» (удовлетворительно);</p> <p>менее 70% всей работы – оценка «2» (неудовлетворительно).</p>	<p><i>Текущий контроль:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экспертная оценка практических и лабораторных работ;</li> <li>2. Тестирование;</li> <li>3. Экспертная оценка решений задач.</li> </ol> <p><i>Промежуточная аттестация:</i> экспертная оценка при сдаче экзамена.</p>

1	2	3
✓ распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте.	<p><i>Тестирование, экзамен:</i></p> <p>90-100% правильных ответов – оценка «5» (отлично);</p> <p>70-89% правильных ответов – оценка «4» (хорошо);</p> <p>50-69% правильных ответов – оценка «3» (удовлетворительно);</p> <p>менее 50% правильных ответов – оценка «2» (неудовлетворительно).</p>	

#### 4.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

##### Тема 1.1. Введение в электротехнику

**Наименование оценочного средства:** тестовые вопросы.

1. ... – это наука о техническом использовании электрических и магнитных явлений.
  - 1) Электроэнергетика;
  - 2) Электротехника;
  - 3) Электроника.
2. Главные свойства, обуславливающие широкое применение электронных устройств:
  - 1) Высокая чувствительность;
  - 2) Большое быстродействие;
  - 3) Универсальность.
3. Напряжение бытовой сети должно быть равно
  - 1) 220 В;
  - 2) 127 В;
  - 3) 380 В.
4. ... включает в себя генераторы переменного тока, распределительные устройства, повышающие и понижающие трансформаторы, линии электропередачи и приемники.
  - 1) Электрическая сеть;
  - 2) Энергетическая система.
5. Генераторы, приводимые во вращение паровыми турбинами, называются
  - 1) Синхронными генераторами;
  - 2) Турбогенераторами;
  - 3) Гидрогенераторами.

##### **Критерии оценки:**

«Отлично» – 5 правильных ответов.

«Хорошо» – 4 правильных ответа.

«Удовлетворительно» – 3 правильных ответа.

«Неудовлетворительно» – 2 и менее правильных ответа.

##### Тема 2.1. Электрическое поле

**Наименование оценочного средства:** тестовые вопросы.

1. Укажите формулу, по которой определяется напряженность поля уединенного точечного заряда  $q_1$ .
  - 1)  $q_1 q_2 / (4\pi\epsilon\epsilon_0 R^2)$ ;
  - 2)  $q_1 q_2 / (4\pi\epsilon\epsilon_0 R)$ ;
  - 3)  $q_1 / (4\pi\epsilon\epsilon_0 R)$ ;

- 4)  $q_1 / (4\pi\epsilon\epsilon_0 R^2)$ .
2. Напряжение – это физическая величина, численно равная работе, которую совершает источник для проведения единичного заряда
  - 1) По внутреннему сопротивлению источника;
  - 2) По внешнему участку цепи;
  - 3) По всей замкнутой цепи.
3. Между плоскими пластинами действует напряжение. Пластины разделены воздухом. Как изменится напряженность поля между пластинами, если туда ввести твердый диэлектрик с неизвестным  $\epsilon$ ?
  - 1) Увеличится;
  - 2) Не изменится;
  - 3) Для ответа необходимо знать  $\epsilon$ ;
  - 4) Уменьшится.
4. Нужно ли изменять емкость конденсатора, чтобы при неизменном напряжении между его пластинами заряд увеличился и если да, то как?
  - 1) Уменьшить;
  - 2) Оставить без изменения;
  - 3) Увеличить.
5. Как распределяются напряжения и заряды на конденсаторах при последовательном соединении, если  $C_1 > C_2$ ?
  - 1)  $U_1 > U_2, Q_1 > Q_2$ ;
  - 2)  $U_1 > U_2, Q_1 = Q_2$ ;
  - 3)  $U_1 < U_2, Q_1 = Q_2$ ;
  - 4)  $U_1 < U_2, Q_1 < Q_2$ .

#### **Критерии оценки:**

«Отлично» – 5 правильных ответов.

«Хорошо» – 4 правильных ответа.

«Удовлетворительно» – 3 правильных ответа.

«Неудовлетворительно» – 2 и менее правильных ответа.

#### **Тема 2.2. Электрические цепи постоянного тока**

**Наименование оценочного средства:** тестовые вопросы.

1. Какой элемент электрической цепи защищают с помощью предохранителя при коротком замыкании?
  - 1) Источник энергии;
  - 2) Проводку;
  - 3) Потребитель энергии;
  - 4) Источник энергии и проводку.
2. Какой из проводов одинакового диаметра и длины сильнее нагревается – медный или стальной – при одном и том же токе?
  - 1) Медный;
  - 2) Стальной;
  - 3) Оба провода нагреваются одинаково.
3. Как изменится количество теплоты, выделяющейся в нагревательном приборе, при ухудшении контакта в штепсельной розетке?
  - 1) Не изменится;
  - 2) Увеличится;
  - 3) Уменьшится.
4. Сформулируйте первый закон Кирхгофа.
  - 1) В контуре электрической цепи алгебраическая сумма падений напряжения на потребителях равна алгебраической сумме ЭДС этого контура;
  - 2) Сумма токов, направленных к узлу электрической цепи, равна сумме токов, направленных от этого узла;



- 3) В контуре электрической цепи алгебраическая сумма напряжений на его ветвях равна нулю;
- 4) В ветвях, образующих узел электрической цепи, алгебраическая сумма токов равна нулю.
5. Метод «свертывания» позволяет рассчитать
  - 1) Электрическую цепь с последовательным соединением потребителей;
  - 2) Электрическую цепь со смешанным соединением потребителей;
  - 3) Электрическую цепь любой конфигурации.

**Критерии оценки:**

«Отлично» – 5 правильных ответов.

«Хорошо» – 4 правильных ответа.

«Удовлетворительно» – 3 правильных ответа.

«Неудовлетворительно» – 2 и менее правильных ответа.

**Тема 3.1. Магнитное поле, его характеристики**

**Наименование оценочного средства:** тестовые вопросы.

1. Что такое магнитная индукция?
  - 1) Количество магнитных линий через данную площадь;
  - 2) Сила магнитного поля катушки;
  - 3) Намагничивающая сила магнитной линии длиной 1 м;
  - 4) Способность материалов пропускать через себя магнитное поле.
2. Когда электродинамическое взаимодействие проводов опасно?
  - 1) При коротких замыканиях;
  - 2) При одинаковых направлениях токов;
  - 3) При разных направлениях токов;
  - 4) При переменном токе.
3. От чего зависит сила магнитного поля прямого провода в данной точке поля?
  - 1) От сечения проводника и тока в нем;
  - 2) От тока в проводе и удаления точки от провода;
  - 3) От сечения проводника, тока в нем и расстояния точки от провода.
4. У кольцевой катушки изменили диаметр каркаса, не изменяя намагничивающую силу и средний радиус кольца. Как это повлияет на магнитное состояние катушки?
  - 1) Изменится значение напряженности для средней линии;
  - 2) Изменится значение магнитной индукции для средней линии;
  - 3) Изменится магнитный поток.
5. Индуцированный ток препятствует:
  - 1) Увеличению магнитного потока;
  - 2) Изменению магнитного потока;
  - 3) Магнитному потоку;
  - 4) Уменьшению магнитного потока.

**Критерии оценки:**

«Отлично» – 5 правильных ответов.

«Хорошо» – 4 правильных ответа.

«Удовлетворительно» – 3 правильных ответа.

«Неудовлетворительно» – 2 и менее правильных ответа.

**Тема 4.1. Электрические цепи переменного синусоидального тока**

**Наименование оценочного средства:** тестовые вопросы.

1. Являются ли параметры  $T$ ,  $f$  и  $\omega$  независимыми?
  - 1) Являются;
  - 2) Не являются;
  - 3) Это зависит от числа пар полюсов генератора.

2. Какой параметр переменного тока необходимо знать дополнительно, чтобы по векторной диаграмме получить полное представление о переменном токе?
  - 1) Действующее значение;
  - 2) Начальную фазу;
  - 3) Угловую частоту.
3. Напряжение в цепи с емкостью изменяется по закону:  $u = 50\sin(\omega t - \pi/2)$  (В).  $x_C = 50$  Ом. Напишите выражение для тока  $i$  в цепи.
  - 1)  $i = \sin\omega t$  (А);
  - 2)  $i = \sin(\omega t - \pi/2)$  (А);
  - 3)  $i = \sin(\omega t + \pi/2)$  (А);
  - 4)  $i = 1,41\sin\omega t$  (А).
4. Каков сдвиг по фазе между током и напряжением в цепи с последовательным соединением R и L?
  - 1) Напряжение опережает ток на угол  $\varphi$ ;
  - 2) Напряжение отстает от тока на угол  $\varphi$ ;
  - 3) Напряжение опережает ток на угол  $90^\circ$ ;
  - 4) Напряжение отстает от тока на угол  $90^\circ$ .
5. Катушка и конденсатор образуют параллельный контур, настроенный в резонанс с частотой источника. Каково значение силы тока?
  - 1) Ток контура достигает максимального значения;
  - 2) Ток контура достигает минимального значения;
  - 3) Для ответа недостаточно данных.

**Критерии оценки:**

«Отлично» – 5 правильных ответов.

«Хорошо» – 4 правильных ответа.

«Удовлетворительно» – 3 правильных ответа.

«Неудовлетворительно» – 2 и менее правильных ответа.

**Тема 4.2. Трехфазные цепи**

**Наименование оценочного средства:** тестовые вопросы.

1. По ходу вращения за вектором  $E_a$  следует вектор  $E_b$ , затем – вектор  $E_c$ . Изменится ли порядок следования векторов (порядок чередования фаз), если изменится направление вращения рамок, в которых индуцируется трехфазная ЭДС?
  - 1) Изменится;
  - 2) Не изменится;
  - 3) Для ответа на вопрос недостаточно данных;
  - 4) Направления всех векторов изменятся на противоположные.
2. С чем соединяется начало первой обмотки при соединении обмоток трехфазного генератора «треугольником»?
  - 1) С началом второй обмотки;
  - 2) С концом второй обмотки;
  - 3) С началом третьей обмотки;
  - 4) С концом третьей обмотки.
3. Чему равна сумма токов  $i_a$ ,  $i_b$ ,  $i_c$ , создаваемых симметричной трехфазной системой ЭДС в симметричной нагрузке?
  - 1) Нулю;
  - 2) Алгебраической сумме действующих значений этих токов;
  - 3) Алгебраической сумме амплитудных значений этих токов;
  - 4) Арифметической сумме токов.
4. Лампы накаливания с номинальным напряжением  $U_n = 127$  В включены в трехфазную сеть с линейным напряжением  $U_\Delta = 220$  В. Определите схему соединения ламп.

- 1) «Звезда»;
- 2) «Звезда» с нулевым проводом;
- 3) «Треугольник»;
- 4) В эту сеть нельзя включать лампы с номинальным напряжением  $U_n = 127$  В.
5. Линейный ток  $I_L = 17,3$  А. Чему равен фазный ток, если симметричная нагрузка соединена «треугольником»?
  - 1) 10 А;
  - 2) 20 А;
  - 3) 34,6 А;
  - 4) 17,3 А.

**Критерии оценки:**

«Отлично» – 5 правильных ответов.

«Хорошо» – 4 правильных ответа.

«Удовлетворительно» – 3 правильных ответа.

«Неудовлетворительно» – 2 и менее правильных ответа.

**Тема 5.1. Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного тока**

**Наименование оценочного средства:** тестовые вопросы.

1. Однофазный трансформатор подключен к сети  $U_n = 220$  В. Потребляемая мощность  $P = 2,2$  кВт. Ток вторичной обмотки  $I_2 = 2,5$  А. Найдите коэффициент трансформации.
  - 1)  $K_{тр} \approx 2$ ;
  - 2)  $K_{тр} \approx 3$ ;
  - 3)  $K_{тр} \approx 4$ ;
  - 4)  $K_{тр} \approx 5$ .
2. Чем принципиально отличается автотрансформатор от трансформатора?
  - 1) Малым коэффициентом трансформации;
  - 2) Возможностью изменения коэффициента трансформации;
  - 3) Электрическим соединением первичной и вторичной цепей;
  - 4) Меньшими размерами сердечника.
3. Почему сердечник вращающегося якоря машины постоянного тока набирают из тонких листов электротехнической стали, электрически изолированных друг от друга?
  - 1) Для уменьшения магнитных потерь в машине;
  - 2) Для уменьшения электрических потерь в машине;
  - 3) Для уменьшения тепловых потерь в машине;
  - 4) Из конструктивных соображений.
4. Какие материалы используют для изготовления короткозамкнутой обмотки ротора асинхронного трехфазного двигателя?
  - 1) Алюминий;
  - 2) Алюминий и медь;
  - 3) Электротехническую сталь;
  - 4) Медь и электротехническую сталь.
5. Можно ли трехфазную обмотку синхронного генератора большой мощности расположить на роторе?
  - 1) Можно;
  - 2) Нельзя;
  - 3) Можно, но нецелесообразно.

**Критерии оценки:**

«Отлично» – 5 правильных ответов.

«Хорошо» – 4 правильных ответа.

«Удовлетворительно» – 3 правильных ответа.

«Неудовлетворительно» – 2 и менее правильных ответа.

### **Тема 6.1. Измерительные приборы**

**Наименование оценочного средства:** тестовые вопросы.

1. Что такое электрические измерения?
  - 1) Сравнение измеряемой величины с ее значением, принятым за единицу;
  - 2) Способ оценки физических величин;
  - 3) Измерения величин, характеризующих электрические и магнитные явления;
  - 4) Один из способов изучения природных явлений.
2. Шкала амперметра  $0 \div 5$  А. Амперметр подключен к трансформатору тока с коэффициентом трансформации  $K_{тр} = 100$ . Какой максимальный ток можно измерить?
  - 1) 5 А;
  - 2) 500 А;
  - 3) 100 А;
  - 4) 20 А.
3. Какой прибор используется для измерения электрической мощности?
  - 1) Амперметр;
  - 2) Вольтметр;
  - 3) Ваттметр;
  - 4) Счетчик.
4. Какие моменты действуют на подвижную систему электромеханического прибора?
  - 1) Вращающий;
  - 2) Инерционный;
  - 3) Вращающий и противодействующий;
  - 4) Вращающий, противодействующий, демпфирующий, инерционный.
5. Можно ли электротепловой прибор использовать для измерений в цепях переменного тока?
  - 1) Можно;
  - 2) Нельзя;
  - 3) Можно, если ввести добавочное сопротивление.

#### **Критерии оценки:**

«Отлично» – 5 правильных ответов.

«Хорошо» – 4 правильных ответа.

«Удовлетворительно» – 3 правильных ответа.

«Неудовлетворительно» – 2 и менее правильных ответа.

### **4.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

**Наименование оценочного средства:** экзаменационные вопросы.

1. Электрическая энергия, ее свойства и использование. Получение и передача электрической энергии.
2. Основные свойства и характеристики электрического поля. Поле точечного заряда. Закон Кулона.
3. Напряженность электрического поля. Потенциал. Электрическое напряжение. Однородное электрическое поле.
4. Влияние электрического поля на проводники и диэлектрики. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
5. Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
6. Параметры электрической цепи. Ток проводимости, ток переноса, ток поляризации.
7. Электрический ток в проводниках: величина, направление, плотность тока проводимости.

8. Электрическое сопротивление и проводимость. Резистор. Соединение резисторов.
9. Закон Ома.
10. Электродвижущая сила (ЭДС). Электрическая работа и мощность. Преобразование электрической энергии в тепловую.
11. Основы расчета электрической цепи постоянного тока.
12. Законы Кирхгофа для узла и контура.
13. Характеристики магнитного поля. Проводник с током в магнитном поле.
14. Закон Ампера и условия его применения.
15. Магнитное поле прямолинейного тока. Магнитная проницаемость.
16. Магнитное поле кольцевой и цилиндрической катушек. Закон полного тока.
17. Электромагнитная индукция. Правило Ленца.
18. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции.
19. Основные понятия переменного синусоидального тока. Получение синусоидальной ЭДС. Период, частота, фаза переменного тока. Сдвиг фаз.
20. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения ЭДС, напряжения, тока.
21. Изображение синусоидальных величин с помощью временных и векторных диаграмм.
22. Общая характеристика цепей переменного тока. Поверхностный эффект.
23. Однофазные электрические цепи. Цепь с активным сопротивлением: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма.
24. Цепь с индуктивностью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма.
25. Цепь с емкостью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма.
26. Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью: векторная диаграмма, коэффициент мощности.
27. Цепь с активным сопротивлением и емкостью: векторная диаграмма, коэффициент мощности.
28. Неразветвленная цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Резонансный режим работы цепи.
29. Разветвленная цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Резонансный режим работы цепи.
30. Принцип получения трехфазной ЭДС. Устройство трехфазного генератора.
31. Соединение обмоток генератора «звездой». Понятие линейных и фазных напряжений. Соотношение между ними.
32. Соединение обмоток генератора «треугольником». Понятие линейных и фазных напряжений. Соотношение между ними.
33. Назначение, устройство и применение трансформаторов. Однофазные и трехфазные трансформаторы.
34. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы.
35. Устройство машин постоянного тока. Применение электрических машин постоянного тока.
36. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Применение асинхронных двигателей.
37. Синхронный генератор. Синхронный двигатель. Обратимость машин.
38. Основные понятия электрических измерений. Способы и методы измерений электрических величин и параметров.
39. Классификация электроизмерительных приборов. Измерение тока, измерение напряжения, измерение мощности, измерение сопротивления.
40. Приборы, основанные на действии электрической и магнитной энергии для измерений различных величин. Принцип действия электромеханических, электротепловых, электрокинетических, электрохимических приборов.

**Критерии оценки:**

**«Отлично»** ставится обучающемуся, показавшему всестороннее и глубокое знание учебного материала, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний. Оценка **«отлично»** соответствует высокому уровню освоения дисциплины.

**«Хорошо»** ставится обучающемуся, показавшему полное знание учебного материала, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способность к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности. Оценка **«хорошо»** соответствует достаточному уровню освоения дисциплины.

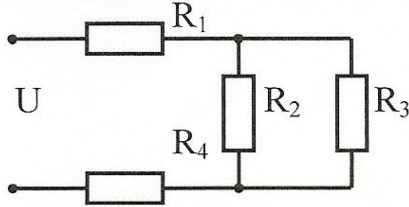
**«Удовлетворительно»** ставится обучающемуся, показавшему знание основного учебного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности при ответе, но обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны преподавателя. Оценка **«удовлетворительно»** соответствует среднему уровню освоения дисциплины.

**«Неудовлетворительно»** ставится обучающемуся, обнаружившему существенные пробелы в знании основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжать обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине. Оценка **«неудовлетворительно»** соответствует низкому уровню освоения дисциплины.

## Перечень задач

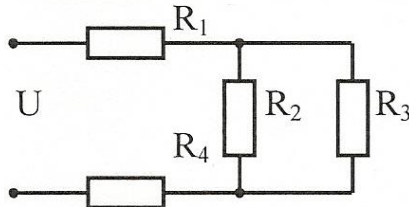
1. Для цепи, представленной на рисунке,  $R_1 = 2 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 5 \text{ Ом}$ ;  $R_3 = 4 \text{ Ом}$ ;  $R_4 = 3 \text{ Ом}$ ;  $I_3 = 10 \text{ А}$ .

Определить токи на всех участках цепи и напряжения на ее зажимах.

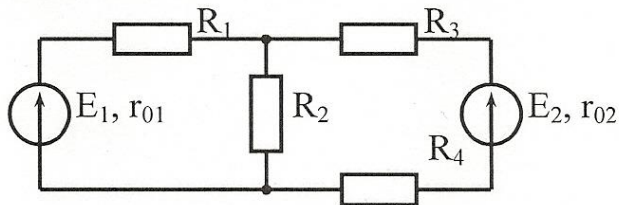


2. Для цепи, представленной на рисунке,  $R_1 = 5 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 3 \text{ Ом}$ ;  $R_3 = 6 \text{ Ом}$ ;  $R_4 = 13 \text{ Ом}$ ;  $U = 120 \text{ В}$ .

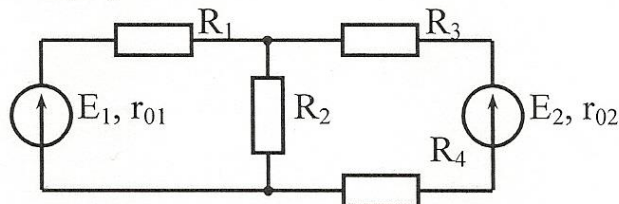
Определить токи и напряжения на всех участках цепи.



3. Методом узловых и контурных уравнений определить токи на всех участках цепи.  $R_1 = 0,98 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = R_3 = 0,5 \text{ Ом}$ ;  $R_4 = 4,35 \text{ Ом}$ ;  $r_{01} = 0,15 \text{ Ом}$ ;  $r_{02} = 0,13 \text{ Ом}$ ;  $E_1 = E_2 = 110 \text{ В}$ .

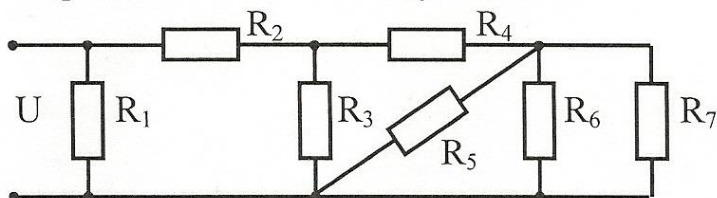


4. Методом узловых и контурных уравнений определить токи на всех участках цепи.  $R_1 = 8 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 40 \text{ Ом}$ ;  $R_3 = 25 \text{ Ом}$ ;  $R_4 = 33 \text{ Ом}$ ;  $r_{01} = r_{02} = 2 \text{ Ом}$ ;  $E_1 = 50 \text{ В}$ ;  $E_2 = 100 \text{ В}$ .



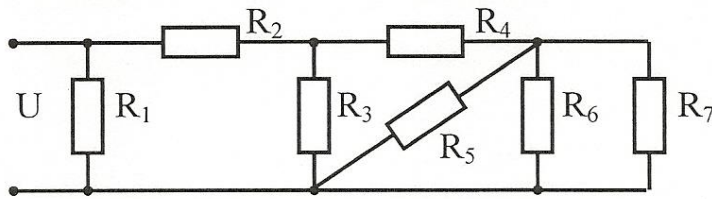
5. Для цепи, представленной на рисунке,  $R_1 = 60 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 15 \text{ Ом}$ ;  $R_3 = 20 \text{ Ом}$ ;  $R_4 = 4 \text{ Ом}$ ;  $R_5 = 8 \text{ Ом}$ ;  $R_6 = 6 \text{ Ом}$ ;  $R_7 = 12 \text{ Ом}$ ;  $I = 2 \text{ А}$ .

Определить токи на всех участках цепи.

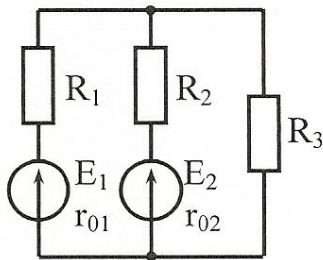


6. Для цепи, представленной на рисунке,  $R_1 = 15 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 6 \text{ Ом}$ ;  $R_3 = 6 \text{ Ом}$ ;  $R_4 = 4 \text{ Ом}$ ;  $R_5 = 8 \text{ Ом}$ ;  $R_6 = 40 \text{ Ом}$ ;  $R_7 = 10 \text{ Ом}$ ;  $U = 7 \text{ В}$ .

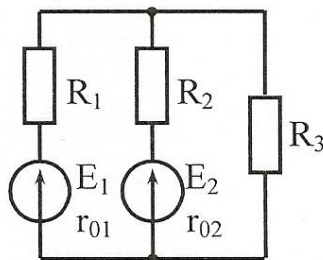
Определить токи на всех участках цепи.



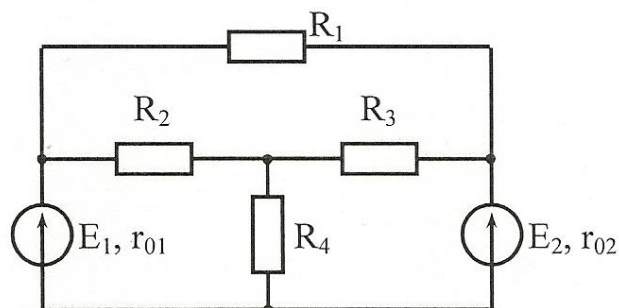
7. Методом наложения определить токи на всех участках цепи.  $R_1 = 45 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 57 \text{ Ом}$ ;  $R_3 = 100 \text{ Ом}$ ;  $r_{01} = 5 \text{ Ом}$ ;  $r_{02} = 3 \text{ Ом}$ ;  $E_1 = 250 \text{ В}$ ;  $E_2 = 230 \text{ В}$ .



8. Методом наложения определить токи на всех участках цепи.  $R_1 = 17 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 95 \text{ Ом}$ ;  $R_3 = 20 \text{ Ом}$ ;  $r_{01} = 3 \text{ Ом}$ ;  $r_{02} = 5 \text{ Ом}$ ;  $E_1 = 150 \text{ В}$ ;  $E_2 = 50 \text{ В}$ .

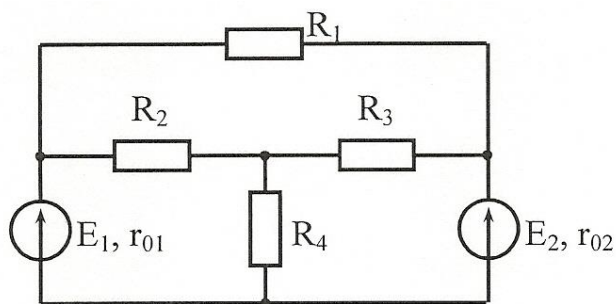


9. Методом контурных токов определить токи на всех участках цепи.  $R_1 = 21 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = R_4 = 14 \text{ Ом}$ ;  $R_3 = 5 \text{ Ом}$ ;  $r_{01} = 2 \text{ Ом}$ ;  $r_{02} = 1 \text{ Ом}$ ;  $E_1 = 100 \text{ В}$ ;  $E_2 = 50 \text{ В}$ .

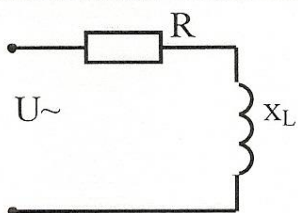


10. Методом контурных токов определить токи на всех участках цепи.  $R_1 = 15 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 5 \text{ Ом}$ ;  $R_4 = 13 \text{ Ом}$ ;  $R_3 = 15 \text{ Ом}$ ;  $r_{01} = r_{02} = 2 \text{ Ом}$ ;  $E_1 = 60 \text{ В}$ ;  $E_2 = 10 \text{ В}$ .

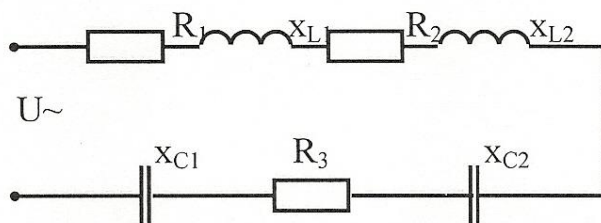




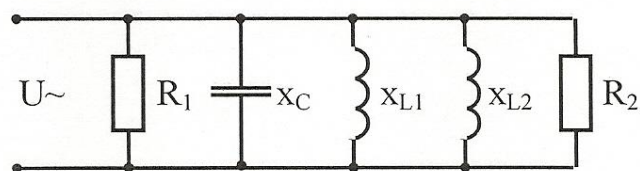
11. В цепи протекает ток  $i = 7,07 \sin 314t$ . Сопротивление резистора  $R = 12 \text{ Ом}$ , индуктивное сопротивление  $x_L = 3,5 \text{ Ом}$ . Определить действующее значение тока  $I$ , падений напряжения на резисторе и индуктивном сопротивлении  $U_R$ ,  $U_L$  и приложенного к цепи напряжения  $U$ . Записать выражения для мгновенных значений  $u_R$  и  $u_L$ .



12. Цепь переменного тока имеет следующие параметры:  $R_1 = 17 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 20 \text{ Ом}$ ;  $R_3 = 23 \text{ Ом}$ ;  $x_{L1} = 25 \text{ Ом}$ ;  $x_{L2} = 77 \text{ Ом}$ ;  $x_{C1} = 8 \text{ Ом}$ ;  $x_{C2} = 14 \text{ Ом}$ . Действующее значение тока в цепи 2 А. Определить действующие значения приложенного к цепи напряжения  $U$  и падений напряжения на всех участках цепи.



13. Цепь переменного тока имеет следующие параметры:  $R_1 = 6 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 24 \text{ Ом}$ ;  $x_{L1} = 12 \text{ Ом}$ ;  $x_{L2} = 36 \text{ Ом}$ ;  $x_C = 18 \text{ Ом}$ . Действующее значение приложенного напряжения  $U = 12 \text{ В}$ . Определить действующие значения общего тока  $I$ , токов во всех ветвях схемы.



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебно-методической работе

\_\_\_\_\_/О.Н. Манапова/

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г.

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.02. Электротехника**

по специальности

*27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)*  
(год набора 202\_, форма обучения очная)

**На 202\_ / 202\_ учебный год**

в рабочую программу УД вносятся следующие изменения:

№ изм-я	Раздел рабочей программы (пункт)	№№ листов			Основание для внесения изменений
		Аннулир.	Заменен.	Новых	

Рассмотрен на заседании ПЦК АТПП и АСУ. Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_  
202\_ г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ /Н.В. Выбойщик/