

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
/ С.А. Махновский  
«24» февраля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.02 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ**

**«Профессиональный учебный цикл»  
программы подготовки специалистов среднего звена  
специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы  
(базовой подготовки)**

**Форма обучения**

**очная**

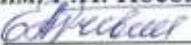
Магнитогорск, 2021

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы электротехники» разработана на основе: Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» июля 2014 г. №849.

**Организация-разработчик:** Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

Разработчик:

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

 /Елена Александровна Губчевская

**ОДОБРЕНО**

Предметной -цикловой комиссией  
«Информатики и вычислительной  
техники»

Председатель  /И.Г.Зорина  
Протокол № 6 от 17.02.2021

Методической комиссией МпК

Протокол № 3 от 24.02.2021

Рецензент: преподаватель высшей  
квалификационной категории ГАПОУ ЧО  
Политехнический колледж





/Л.Н.Вишнякова

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 .....	27
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ .....	28

# **1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1 Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы электротехники» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

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

Учебная дисциплина «Основы электротехники» относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла.

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

Дисциплина «Основы электротехники» является предшествующей для изучения следующих учебных дисциплин, профессиональных модулей:

- ОП.04. Электротехнические измерения;
- ПМ.01. Проектирование цифровых устройств;
- ПМ.03. Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов.

## **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 1.1. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств

ПК 3.1. Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий;

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации;

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

<i>Код ПК/ ОК</i>	<i>Умения</i>	<i>Знания</i>
ПК 1.1, ОК 2, 3, 4, 5, 6, 7	<p>У2 учитывать на практике свойства цепей с распределенными параметрами и нелинейных электрических цепей</p> <p>У02.1. распознавать и анализировать профессиональную задачу и/или проблему;</p> <p>У02.2. определять этапы решения профессиональной задачи, составлять и реализовывать план действия по достижению результата;</p> <p>У02.3 использовать цифровые средства и ресурсы для генерирования новых идей и решений;</p> <p>У04.2. искать информацию в сети Интернет с использованием фильтров и ключевых слов;</p> <p>У05.1. использовать средства информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач;</p> <p>У06.1. работать в коллективе и команде;</p> <p>У07.3. координировать работу членов команды в процессе выполнения профессиональных задач в изменяемых условиях;</p>	<p>31 основные характеристики, параметры и элементы электрических цепей при гармоническом воздействии в установившемся режиме;</p> <p>32 свойства основных электрических RC и RLC - цепочек, цепей с взаимной индукцией;</p> <p>33 трехфазные электрические цепи;</p> <p>36 методы расчета электрических цепей.</p> <p>302.3. цифровые средства и ресурсы решения поставленных задач;</p> <p>303.3. порядок оценки результатов и последствий своих действий в стандартных и нестандартных ситуациях;</p> <p>304.3. принципы работы различных поисковых сервисов;</p> <p>306.1. основные принципы работы в коллективе;</p> <p>307.2. способы, приемы и методы решения профессиональных задач коллективом исполнителей</p>
ПК 3.1, ОК 1, 3, 5, 8, 9	<p>У1 применять основные определения и законы теории электрических цепей;</p> <p>У3 различать непрерывные и дискретные сигналы и их параметры.</p> <p>У01.3. оценивать свои способности и возможности в профессиональной деятельности;</p> <p>У08.1. самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития; ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи;</p> <p>У09.2. планировать собственные действия в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>34 основные свойства фильтров;</p> <p>35 непрерывные и дискретные сигналы;</p> <p>37 спектр дискретного сигнала и его анализ;</p> <p>38 цифровые фильтры.</p> <p>301.2. возможности применения профессиональных навыков в смежных областях</p> <p>303.1. алгоритмы принятия решения в профессиональных стандартных ситуациях;</p> <p>303.2. алгоритмы принятия решения в профессиональных нестандартных ситуациях;</p>

		<p>305.1. современные средства и устройства информатизации и порядок их применения;</p> <p>308.2. возможные траектории профессионального развития и самообразования;</p> <p>309.1. возможные направления развития профессиональной отрасли</p>
--	--	--

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>144</i>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>96</i>
в том числе:	
лекции, уроки	<i>48</i>
практические занятия	<i>24</i>
лабораторные занятия	<i>24</i>
курсовая работа (проект)	<i>не предусмотрено</i>
<b>Самостоятельная работа</b>	<i>48</i>
Форма промежуточной аттестации - <i>экзамен</i>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Основы электротехники»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4
<b>Введение</b>	Входной контроль. Инструктивный обзор программы учебной дисциплины и знакомство студентов с основными условиями и требованиями к освоению общих и профессиональных компетенций.	2	
<b>Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока</b>		<b>94</b>	<b>ОК 1-9; ПК.1.1; ПК.3.1</b>
<b>Тема 1.1. Электрическая цепь. Элементы электрической цепи</b>	Содержание учебного материала	2	У1 У01.3, У02.1, У05.1, У09.2  31 301.2, 303.1, 305.1, 309.1
	Определение электрической цепи, схемы электрической цепи. Классификация элементов электрической цепи: основные и вспомогательные элементы; условные обозначения элементов, способы соединения элементов.		
	Практическая работа №1 Определение параметров и характеристик элементов электрической цепи	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Кейс-задача по определению параметров элементов электрической цепи	4	
<b>Тема 1.2. Основные понятия, определения и законы теории электрических цепей</b>	Содержание учебного материала	4	У1 У02.2, У08.1  36 303.1, 308.2
	1 Основные понятия, определения и законы теории электрических цепей. Электропроводимость вещества. Электрическое сопротивление проводника. ЭДС источника тока. Сила, направление и плотность тока. Электрическое напряжение. Закон Ома. 2 Работа и мощность электрической цепи. КПД. Режимы работы цепи.		
	Практическая работа №2 Определение параметров электрической цепи постоянного тока.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся:	4	

	Решение ситуационных задач		
<b>Тема 1.3. Законы последовательного и параллельного соединений потребителей постоянного тока</b>	Содержание учебного материала	6	У1 У02.2, У06.1  36 303.1, 306.1
	1 Законы последовательного соединения. Эквивалентное сопротивление цепи. Делитель напряжения на резисторах. Решение задач.		
	2 Законы параллельного соединения. Проводимость ветвей и всей цепи. Решение задач		
	3 Смешанное соединение потребителей постоянного тока. Расчёт электрических цепей путём преобразования (метод свёртывания).		
	Лабораторная работа №1 Исследование цепи постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением резисторов	6	
	Самостоятельная работа обучающихся: Решение ситуационных задач	6	
<b>Тема 1.4. Методы расчета электрических цепей постоянного тока</b>	Содержание учебного материала	10	У1 У02.2, У02.3, У07.3  36 303.2, 307.2
	1 I и II законы Кирхгофа, правила применения законов Кирхгофа		
	2 Метод узловых и контурных уравнений		
	3 Метод наложения токов		
	4 Метод узлового напряжения		
5 Метод контурных токов			
	Практическая работа №3 Расчёт цепи постоянного тока разными методами	10	
	Самостоятельная работа обучающихся: Решение ситуационных задач	4	
<b>Тема 1.5. Нелинейные электрические цепи</b>	Содержание учебного материала	4	У2 У02.2, У04.2  36 303.2
	1 Нелинейные электрические цепи. Свойства цепей с распределенными параметрами и нелинейных электрических цепей		
	2 Графический метод расчета нелинейных цепей		
	Практическая работа №4 Расчёт нелинейных электрических цепей.	4	

	Самостоятельная работа обучающихся: Кейс-задача по определению параметров элементов электрической цепи	6	
<b>Тема 1.6. Электромагнетизм</b>	Содержание учебного материала	6	У1 У02.1, У04.2, У05.1  31, 36 301.2, 303.1, 305.1
	1 Электромагнитное поле. Аналогия магнитных и электрических цепей 2 Электромагнитная индукция. Индуктивность и взаимная индуктивность. Катушки индуктивности. Трансформаторы. Контрольная работа №1		
	Практическая работа №5 Расчёт магнитных цепей.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Кейс-задача по определению параметров элементов электрической цепи	8	
<b>Раздел 2. Электрические цепи переменного тока</b>		<b>52</b>	<b>ОК 1-9, ПК 1.1., ПК.3.1</b>
<b>Тема 2.1. Характеристики переменного тока</b>	Содержание учебного материала	2	У2 У01.3, У04.2  31 301.2
	Мгновенное, амплитудное, действительное значение переменного тока, период, частота, фаза, сдвиг фаз переменного тока и напряжения. Временные и векторные диаграммы.		
<b>Тема 2.2. Цепь переменного тока с активными и реактивными элементами</b>	Содержание учебного материала	2	У2, У3 У02.1, У02.2, У06.1, У07.3  32 303.1, 302.3, 303.2, 303.3, 304.3, 306.1, 307.2
	Основные характеристики, параметры и элементы электрических цепей при гармоническом воздействии в установившемся режиме. Цепь переменного тока с резистором, с конденсатором, с катушкой индуктивности		
	Лабораторная работа №2 Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: Расчетно-графическая работа по результатам экспериментов	3	
<b>Тема 2.3. Свойства основных электрических RC и RLC-цепочек, цепей с взаимной индукцией</b>	Содержание учебного материала	2	У2 У02.1, У02.2, У06.1, У07.3  32
	Свойства основных электрических RC и RLC-цепочек, цепей с взаимной индукцией. Неразветвленная и разветвленная цепь переменного тока. Резонансные явле-		

	ния в цепи переменного тока. Мощности в цепи переменного тока. Коэффициент мощности.		303.1, 303.2, 304.3, 306.1, 307.2
	Лабораторная работа №3 Экспериментальное исследование электрической цепи переменного тока с последовательным соединением элементов Лабораторная работа №4 Экспериментальное исследование частотных свойств электрической цепи переменного тока	8	
	Самостоятельная работа обучающихся: Расчетно-графическая работа по результатам экспериментов	3	
<b>Тема 2.4. Трехфазные электрические цепи</b>	Содержание учебного материала	2	У2 У02.1, У02.2, У06.1, У07.3
	Трёхфазные электрические цепи. Соединения обмоток генератора «звездой» и «треугольником». Применение 3-х фазных цепей. Роль «нулевого» провода.		
	Лабораторная работа №5 Экспериментальное исследование трехфазной цепи при соединении потребителей по схеме «звезда»	6	33 303.1, 303.2, 304.3, 306.1, 307.2
	Самостоятельная работа обучающихся: Расчетно-графическая работа по результатам экспериментов	3	
<b>Тема 2.5. Методы расчета электрических цепей</b>	Содержание учебного материала	2	У2 У02.1, У02.2
	Комплексы электрических величин. Закон Ома и законы Кирхгофа в комплексной форме. Расчёт цепей переменного тока символическим (комплексным) методом. Контрольная работа №2		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение ситуационных задач	3	36 303.1, 303.2
<b>Тема 2.6. Электрические фильтры</b>	Содержание учебного материала	4	34, 38 308.2, 309.1 У2 У08.1, У09.2
	1 Классификация фильтров, основные параметры и характеристики. Элементная база построения фильтров. Основные свойства фильтров. 2 Способы реализации цифровых фильтров		

<b>Тема 2.7. Непрерывные и дискретные сигналы</b>	Содержание учебного материала	4	У3 У05.1, У08.1. У09.2  35, 37 305.1, 308.2, 309.1
	1 Непрерывные и дискретные сигналы и их параметры. 2 Спектр дискретного сигнала и его анализ. Формирование дискретных сигналов в вычислительной технике. Контрольная работа №3		
	Самостоятельная работа обучающихся Кейс-задача «Два вида реализации цифрового фильтра: аппаратный и программный»	4	
<b>Всего (максимальная учебная нагрузка):</b>		<b>148</b>	

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

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

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
Лаборатория Электротехники	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Лабораторные оборудование: комплект учебного оборудования: стенд лабораторный «Электрические цепи» ЭЦ – МР, стенд лабораторный "Уралочка", электроизмерительные приборы, образцы электрических машин переменного и постоянного тока, пускорегулирующая аппаратура, комплект электронных плакатов «Электротехника»
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

##### Основная литература

1. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник / М. В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 480 с.: ил. — (Среднее профессиональное образование). — Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=327916>
2. Лоторейчук, Е. А. Расчет электрических и магнитных цепей и полей. Решение задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. А. Лоторейчук. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2020. — 272 с. — (Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=348157>
3. Ситников, А. В. Основы электротехники [Электронный ресурс] : учебник / А. В. Ситников. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2018. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). — Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=302976>

##### Дополнительная литература

1. Ситников, А. В. Электротехнические основы источников питания [Электронный ресурс] : учебник./ А. В. Ситников, И. А. Ситников. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2019. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=330653>
2. Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. К. Славинский, И. С. Туревский. - Москва : ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 448 с. (Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=330043>

##### 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	11.10.2021 27.07.2018

Calculate Linux Desktop	свободно распространяемое ПО ( <a href="https://www.calculate-linux.org/ru/">https://www.calculate-linux.org/ru/</a> )	бессрочно
MS Office	№135 от 17.09.2017	бессрочно
7 Zip	свободно распространяемое ( <a href="https://www.7-zip.org/">https://www.7-zip.org/</a> )	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплинам: Электротехника	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно

### Интернет-ресурсы

1. Сайт Паяльник. Справочные материалы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cxem.net/sprav/sprav.php>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.
2. Радиоловительские программы, схемы, документация. Справочные материалы. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.texnic.ru/data/index.htm>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. Рус.

### 3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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

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

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

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	Тема 1.1. Электрическая цепь. Элементы электрической цепи Тема 1.5. Нелинейные электрические цепи Тема 1.6. Электромагнетизм	<i>Кейс-задача</i> по определению параметров элементов электрической цепи – резисторы – конденсаторы – катушек индуктивности и трансформаторов – коммутационные устройства <i>Цель:</i> осмысление реальной профессионально-ориентированной ситуации. <i>Рекомендации по выполнению задания:</i> используя справочную литературу, средства интернет и другие информационные источники, определите параметры элементов электрической цепи. Оформите результат работы в виде таблицы или перечислением параметров со значениями и единицами измерения. <i>Критерии оценки:</i> Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно.

		<p>Оценка «хорошо» ставится, если допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному результату.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» ставится, если приведено неполное выполнение задания.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено.</p>
2	<p>Тема 1.2. Основные понятия, определения и законы теории электрических цепей</p> <p>Тема 1.3. Законы последовательного и параллельного соединений</p> <p>Тема 1.4. Методы расчета электрических цепей постоянного тока</p> <p>Тема 2.5. Методы расчета электрических цепей переменного тока</p>	<p><i>Решение ситуационных задач</i></p> <p><i>Цель:</i> углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по применению формул, осмысление реальной профессионально-ориентированной ситуации.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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.</li> <li>2. Цепь постоянного тока имеет три резистора, сопротивление которых 1 Ом, 2 Ом, 3 Ом. Напряжение источника питания 36 В. Определить: а) при последовательном соединении общее сопротивление, ток в цепи, напряжение на каждом потребителе; б) при параллельном соединении общее сопротивление, токи в ветвях, общий ток в цепи.</li> <li>3. Определите мощность цепи переменного тока частотой 400 Гц с катушкой индуктивностью 70 мГн, через которую проходит ток 2 А.</li> <li>4. Определите мощность конденсатора ёмкостью 200 мкФ, включенного в цепь переменного тока частотой 100 Гц. Ток в цепи 4А.</li> <li>5. В цепи переменного тока включен резистор <math>R=8</math> Ом, <math>X_L=12</math> Ом, <math>X_C=6</math> Ом. Определите силу тока в цепи при общем напряжении 100 В. Постройте векторную диаграмму.</li> <li>6. Определите резонансную частоту переменного тока в цепи с последовательным соединением катушки индуктивности 2 Гн и конденсатора ёмкостью 2 мкФ.</li> <li>7. 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.</li> <li>8. Определите реактивную мощность и коэффициент мощности электрической установки, если активная мощность 12Вт, а полная 13 ВА.</li> <li>9. 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.</li> <li>10. Приёмник электроэнергии, соединенный треугольником, включен в сеть с линейным напряжением 120 В. Сопротивления фаз: <math>R_{AB} = 5</math> Ом; <math>R_{BC} = 6</math> Ом; <math>X_{BC} = 8</math> Ом (индуктивность); <math>X_{CA} = 10</math> Ом (ёмкость). Определить фазные и линейные токи, активную,</li> </ol>

		<p>реактивную и полную мощность всей цепи.</p> <p><i>Критерии оценки:</i></p> <p>Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно.</p> <p>Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному результату.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» ставится, если приведено неполное выполнение задания.</p>
3	<p>Тема 2.2. Цепь переменного тока с активными и реактивными элементами</p> <p>Тема 2.3. Свойства основных электрических RC и RLC-цепочек, цепей с взаимной индукцией</p> <p>Тема 2.4. Трехфазные электрические цепи</p>	<p><i>Расчетно-графическая работа</i> по результатам экспериментов</p> <p><i>Цель:</i> выработка умений и навыков по применению формул, применение полученных знания на практике.</p> <p><i>Рекомендации по выполнению задания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– для исследованных цепей по результатам измерений рассчитать параметры цепи;</li> <li>– по результатам измерений для исследованных цепей построить в масштабе векторные диаграммы;</li> <li>– сделать вывод о характере каждой исследованной цепи;</li> <li>– отчет по работе должен содержать: наименование работы и цель работы; схему эксперимента с включенными измерительными приборами; таблицы с результатами эксперимента; результаты расчётов; векторные диаграммы для всех проведенных опытов.</li> </ul> <p><i>Критерии оценки:</i></p> <p>Оценка «отлично» ставится, если эксперимент проведен, обработаны результаты, выполнены все задания, работа оформлена в соответствии с требованиями.</p> <p>Оценка «хорошо» ставится, если была допущены ошибки при проведении эксперимента, обработке результатов или при оформлении отчёта.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» ставится, если эксперимент проведен, приведено неполное выполнение заданий.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» ставится, если эксперимент не проводился, задание не выполнено.</p>
5	<p>Тема 2.7. Непрерывные и дискретные сигналы</p>	<p><i>Кейс-задача</i> «Два вида реализации цифрового фильтра: аппаратный и программный»</p> <p><i>Цель:</i> формирование умений поиска информации в различных источниках, углубление и расширение теоретических знаний, осмысление реальной профессионально-ориентированной ситуации</p> <p><i>Рекомендации по выполнению задания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– найти информацию (книги и статьи, интернет, другие информационные источники) по теме (не менее 3-5);</li> <li>– сделать выписки из книг и статей;</li> <li>– выполнить анализ информации;</li> <li>– представить результат в виде презентационных материалов.</li> </ul> <p><i>Форма контроля:</i> самоотчеты, своевременное представление выполненных заданий.</p> <p><i>Критерии оценки:</i> содержание работы соответствует заданной тематике, оформление материала в соответствии с тре-</p>

		бованиями.
--	--	------------

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

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

##### Текущий контроль

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Наименование оценочного средства
1	Тема 1.1. Электрическая цепь. Элементы электрической цепи	У1 У01.3, У02.1, У05.1, У09.2 З1 З01.2, З03.1, З05.1, З09.1	Практическая работа Контрольная работа №1
2	Тема 1.2. Основные понятия, определения и законы теории электрических цепей	У1 У02.2, У08.1 З6 З03.1, З08.2	Практическая работа Контрольная работа №1
3	Тема 1.3. Законы последовательного и параллельного соединений потребителей постоянного тока	У1 У02.2, У06.1 З6 З03.1, З06.1	Лабораторная работа Контрольная работа №1
4	Тема 1.4. Методы расчета электрических цепей постоянного тока	У1 У02.2, У02.3, У07.3 З6 З03.2, З07.2	Практическая работа
5	Тема 1.5. Нелинейные электрические цепи	У2 У02.2, У04.2 З6 З03.2	Практическая работа Контрольная работа №1
6	Тема 1.6. Электромагнетизм	У1 У02.1, У04.2, У05.1 З1, З6 З01.2, З03.1, З05.1	Практическая работа Контрольная работа №1
7	Тема 2.1. Характеристики переменного тока	У2 У01.3, У04.2 З1 З01.2	Контрольная работа №2
8	Тема 2.2. Цепь переменного тока с активными и реактивными элементами	У2, У3 У02.1, У02.2, У06.1, У07.3 З2 З03.1, З02.3, З03.2, З03.3, З04.3, З06.1, З07.2	Лабораторная работа Контрольная работа №2
9	Тема 2.3. Свойства основных электрических RC и RLC-цепочек, цепей с взаимной индукцией	У2 У02.1, У02.2, У06.1, У07.3 З2	Лабораторная работа Контрольная работа №2

		303.1, 303.2, 304.3, 306.1, 307.2	
10	Тема 2.4. Трехфазные электрические цепи	У2 У02.1, У02.2, У06.1, У07.3 33 303.1, 303.2, 304.3, 306.1, 307.2	Лабораторная работа
11	Тема 2.5. Методы расчета электрических цепей	У2 У02.1, У02.2 36 303.1, 303.2	Контрольная работа №2
12	Тема 2.6. Электрические фильтры	34, 38 308.2, 309.1 У2 У08.1, У09.2	Контрольная работа №3
13	Тема 2.7. Непрерывные и дискретные сигналы	У3 У05.1, У08.1, У09.2 35, 37 305.1, 308.2, 309.1	Контрольная работа №3

#### 4.2 Промежуточная аттестация

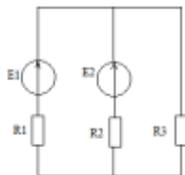
Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Основы электротехники» - экзамен.

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38  302.3, 303.1, 303.2, 303.3	<p align="center"><b>Теоретические вопросы по содержанию курса</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электрическая цепь. Основные и вспомогательные элементы электрической цепи, их назначение и применение.</li> <li>2. Определения и формулы электрических величин: сила тока, напряжение, сопротивление, ЭДС, мощность, КПД.</li> <li>3. Закон Ома для полной цепи и для участка цепи. Режимы работы электрической цепи.</li> <li>4. Законы последовательного и параллельного соединения потребителей электроэнергии в цепи постоянного тока.</li> <li>5. Законы Кирхгофа.</li> <li>6. Нелинейные электрические цепи.</li> <li>7. Характеристики электрического поля. Конденсаторы.</li> <li>8. Характеристики магнитного поля. Катушки индуктивности.</li> <li>9. Электромагнитная сила. Принцип действия двигателя постоянного тока.</li> <li>10. Взаимная индукция. Трансформатор.</li> <li>11. Характеристики переменного тока.</li> <li>12. Однофазная цепь переменного тока с активными элементами.</li> <li>13. Однофазная цепь переменного тока с реактивными элементами.</li> <li>14. Последовательное соединение активных и реактивных элементов в однофазной цепи переменного тока. Векторные диаграммы.</li> <li>15. Однофазная цепь переменного тока. Резонанс напряжений.</li> <li>16. Параллельное соединение активных и реактивных элементов в од-</li> </ol>

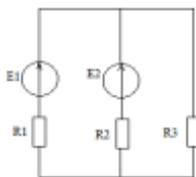
	<p>нофазной цепи переменного тока. Векторные диаграммы.</p> <p>17. Однофазная цепь переменного тока. Резонанс токов.</p> <p>18. Мощность однофазной цепи переменного тока. Коэффициент мощности.</p> <p>19. Трехфазные электрические цепи. Соединение обмоток генератора и потребителей «звездой».</p> <p>20. Трехфазные электрические цепи. Соединение обмоток генератора и потребителей «треугольником».</p> <p>21. Трехфазные электрические цепи. Равномерная и неравномерная нагрузка фаз. Роль нулевого провода.</p> <p>22. Непрерывные и дискретные сигналы в электрических цепях.</p> <p>23. Цифровые фильтры. Основные свойства фильтров.</p>												
<p>У1,У2, У3, У01.3, У02.1, У02.2, У02.3, У04.2</p>	<p style="text-align: center;"><b>Типовые практические задания</b></p> <p>1 Экспериментальное исследование особенностей последовательного и параллельного соединения в электрических цепях постоянного тока.</p> <p>2 Экспериментальное исследование особенностей смешанного соединения элементов в электрических цепях постоянного тока.</p> <p>3 Экспериментальное исследование нелинейной электрической цепи постоянного тока.</p> <p>4 Экспериментальное исследование цепей при последовательном соединении активных и реактивных элементов (резистор и конденсатор).</p> <p>5 Экспериментальное исследование цепей при последовательном соединении активных и реактивных элементов (резистор, катушка индуктивности, конденсатор).</p> <p>6 Экспериментальное исследование частотных характеристик электрической цепи переменного тока с последовательным соединением реактивных элементов.</p> <p>7 Экспериментальное исследование трехфазной электрической цепи при соединении по схеме «звезда».</p> <p>8 В цепи с постоянным источником ЭДС и сопротивлением потребителя R определить: сопротивление проводника, сопротивление потребителя, ЭДС источника, мощность потребителя, мощность источника, КПД цепи, если</p> <table border="1" data-bbox="472 1379 1010 1462"> <thead> <tr> <th><math>R_0, \text{ Ом}</math></th> <th><math>l, \text{ м}</math></th> <th><math>S, \text{ мм}^2</math></th> <th><math>I, \text{ А}</math></th> <th><math>U, \text{ В}</math></th> <th><math>\rho, \text{ Ом}\cdot\text{м}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.1</td> <td>0.4</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>10</td> <td><math>5\cdot 10^{-7}</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>9 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.</p> <p>10 Цепь постоянного тока имеет три резистора, сопротивление которых 1 Ом, 2 Ом, 3 Ом. Напряжение источника питания 36 В. Определить: а) при последовательном соединении общее сопротивление, ток в цепи, напряжение на каждом потребителе; б) при параллельном соединении общее сопротивление, токи в ветвях, общий ток в цепи.</p> <p>11 Найти эквивалентное сопротивление цепи, если <math>R_1 = 50 \text{ Ом}</math>, <math>R_2 = 120 \text{ Ом}</math>, <math>R_3 = 200 \text{ Ом}</math>. Определить ток в резисторе <math>R_3</math>, напряжение на первом резисторе <math>U_1</math>, если напряжение источника тока <math>U = 120 \text{ В}</math></p> 	$R_0, \text{ Ом}$	$l, \text{ м}$	$S, \text{ мм}^2$	$I, \text{ А}$	$U, \text{ В}$	$\rho, \text{ Ом}\cdot\text{м}$	0.1	0.4	1	2	10	$5\cdot 10^{-7}$
$R_0, \text{ Ом}$	$l, \text{ м}$	$S, \text{ мм}^2$	$I, \text{ А}$	$U, \text{ В}$	$\rho, \text{ Ом}\cdot\text{м}$								
0.1	0.4	1	2	10	$5\cdot 10^{-7}$								

12 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

13 Определить токи методом наложения 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

14 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.

15 Напряжение первичной обмотки трансформатора 220 В. Коэффициент трансформации 18,3. Найти напряжение вторичной обмотки.

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)  $I = 10 \sin(314t + 30^\circ)$ .

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  $R=8 \text{ Ом}$ ,  $X_L=12 \text{ Ом}$ ,  $X_C=6 \text{ Ом}$ . Определите силу тока в цепи при общем напряжении 100 В. Постройте векторную диаграмму.

21 Определите резонансную частоту переменного тока в цепи с последовательным соединением катушки индуктивности 2 Гн и конденсатора ёмкостью 2 мкФ.

22 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.

23 Определите реактивную мощность и коэффициент мощности электрической установки, если активная мощность 12Вт, а полная 13 ВА.

24 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.

25 Приёмник электроэнергии, соединённый треугольником, включен в сеть с линейным напряжением 120 В. Сопротивления фаз:  $R_{AB} = 5 \text{ Ом}$ ;  $R_{BC} = 6 \text{ Ом}$ ;  $X_{BC} = 8 \text{ Ом}$  (индуктивность);  $X_{CA} = 10 \text{ Ом}$  (ёмкость). Определить фазные и линейные токи, активную, реактивную и полную мощность всей цепи.

### **Критерии оценки экзамена**

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

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

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

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

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

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора) / активные и интерактивные методы обучения	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Технология коллективного взаимообучения (А.Г. Ривин)	Формирование навыков совместной деятельности обучающихся и активизация учебного процесса на занятиях	В рамках групповой технологии обучающиеся делятся на группы (постоянные, временные, однородные, разно уровневые и т.д.) для выполнения конкретных учебных задач, далее каждая группа получает задание и выполняет его сообщая, достигая определенного результата.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— умение слушать друг друга;</li> <li>— умение доверять друг другу;</li> <li>— умение задавать друг другу вопросы;</li> <li>— умение давать «обратную связь» (на высказывания или действия товарищей по группе)</li> </ul>
2	Проектная технология (Д. Дьюи, У.Х. Килпатрика, В.Н. Шульгина, М.В. Купенина, Б.В. Игнатьева)	Создание условий учебной деятельности, направленной на личностную ориентацию	Проектная технология включает следующие этапы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановка проблемы;</li> <li>- подготовка (деление обучающихся на группы, выбор лидера проекта, распределение ролей обучающихся в проекте);</li> <li>- непосредственная разработка проекта (поиск, анализ и структурирование информации);</li> <li>- оформление итогов;</li> <li>- презентация;</li> <li>- рефлексия (анализ и оценка выступле-</li> </ul>	Развитие самостоятельности, системного мышления, исследовательских и творческих способностей.

			ний собственной команды и других команд).	
3	Информационно-коммуникационная технология (Гарольд Дж. Ливитт и Томас Л. Уислер)	Повышение качества обучения за счет внедрения современных технологий	<p>Применение офлайн и онлайн обучения в профессиональной деятельности.</p> <p>Офлайн-обучение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-создание обучающимися презентаций для представления проектов и их демонстрация на уроках;</li> <li>-применение на уроке курсов образовательного портала для закрепления и контроля усвоения материала (тестирование, задания для самостоятельной работы).</li> </ul> <p>Онлайн-обучение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-применение дистанционных технологий в обучении.</li> </ul>	Формирование умений самостоятельно пополнять знания, осуществлять поиск и ориентироваться в потоке информации; формирование коммуникативной культуры обучающихся; повышение эффективности процесса обучения; расширение образовательного пространства; увеличение доступности образования.
4	Здоровьесберегающая технология (А.Я.Найн, С.Г.Сериков)	Сохранение и поддержание здоровья обучающихся	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдение требований к освещению, температурному режиму, влажности</li> <li>- проветривание перед началом урока</li> <li>- физкультминутка на уроке</li> <li>- смена видов деятельности на уроке</li> </ul>	благоприятный микроклимат и психологическая обстановка
5	Модульная (С. Рассел, И. Я. Лернер, Е. В. Сквин)	Поступательное формирование навыков организации самостоятельной учебной работы, трезвого оценивания учащимися уровня знаний и осознание воз-	Технология модульного обучения основывается на разделении (по усмотрению учителя) предметного содержания на блоки (модули), отличительной чертой которых является:	значительная дифференциация учебных достижений для обеспечения равнозначных условий дальнейшего развития обучающихся

		<p>возможности исправить полученные баллы путем более глубокого погружения в тему и самокоррекции.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Сформулированная учебная цель.</li> <li>- Мини-программа, охватывающая учебный материал, актуальный для данного смыслового блока.</li> <li>- Руководство по достижению учебных целей.</li> <li>- Практические задания разного уровня сложности.</li> <li>- Контрольная работа, строго соответствующая заявленной учебной цели.</li> </ul>	

**ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	Требования ФГОС СПО
<b>Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока</b>		<b>30</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Электрическая цепь. Элементы электрической цепи.	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1 Определение параметров и характеристик элементов электрической цепи	4	У1 У01.3, У02.1
<b>Тема 1.2.</b> Основные понятия, определения и законы теории электрических цепей	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2 Определение параметров электрической цепи постоянного тока	4	У1, У02.2
<b>Тема 1.3.</b> Законы последовательного и параллельного соединений потребителей постоянного тока	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1 Исследование цепи постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением резисторов	6	У1 У02.2
<b>Тема 1.4.</b> Методы расчета электрических цепей постоянного тока	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3 Расчёт цепи постоянного тока разными методами	10	У1 У02.2, У02.3
<b>Тема 1.5.</b> Нелинейные электрические цепи	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4 Расчёт нелинейных электрических цепей	4	У2 У02.2, У04.2
<b>Тема 1.6.</b> Электромагнетизм	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5 Расчёт магнитных цепей	2	У1 У02.1, У04.2
<b>Раздел 2. Электрические цепи переменного тока</b>		<b>18</b>	
<b>Тема 2.2.</b> Цепь переменного тока с активными и реактивными элементами	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока	4	У2, У3 У02.1, У02.2, У06.1, У07.3,
<b>Тема 2.3.</b> Свойства основных электрических RC и RLC-цепочек, цепей с взаимной индукцией	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3 Экспериментальное исследование электрической цепи переменного тока с последовательным соединением элементов	4	У2 У02.1, У02.2, У06.1, У07.3
	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4 Экспериментальное исследование частотных свойств электрической цепи переменного тока	4	
<b>Тема 2.4.</b> Трёхфазные электрические цепи	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5 Экспериментальное исследование трёхфазной цепи при соединении потребителей по схеме «звезда»	6	У2 У02.1, У02.2, У06.1, У07.3,
<b>ИТОГО</b>		<b>48</b>	

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
<b>№1</b>	Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока	У1, У2 У01.3, У02.1 31, 36 301.2, 303.1, 303.2, 303.3	<b>Контрольная работа №1</b>	1. Контрольные вопросы 2. Решение практических задач
<b>№2</b>	Раздел 2. Электрические цепи переменного тока (темы 2.1-2.5)	У2 У01.3, У02.1 31, 32, 33, 36 301.2, 302.3, 303.1, 303.2, 303.3	<b>Контрольная работа №2</b>	Решение практических задач
<b>№3</b>	Раздел 2. Электрические цепи переменного тока (темы 2.6, 2.7)	У3 У02.1, У02.2, У02.3 34, 35, 37, 38 301.2, 303.1, 303.2, 303.3	<b>Контрольная работа №3</b>	1. Контрольные вопросы 2. Решение практических задач
<b>Промежуточная аттестация</b>	Экзамен	У1, У2, У3 У01.3, У02.1, У02.2, У02.3, У04.2 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38 302.3, 303.1, 303.2, 303.3	<b>Экзаменационные билеты</b>	1 Теоретические вопросы по содержанию курса 2. Типовые практические задания

