

УТВЕРЖДЕНО

Постановление
Министерства образования
Республики Беларусь
04.12.2013 г. № 116

СОГЛАСОВАНО

Министерство промышленности
Республики Беларусь
18.09.2013 г.

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

ТИПОВАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

для реализации образовательной программы
профессионально-технического образования

Минск
2013

*Рекомендовано к изданию экспертным советом
Республиканского института профессионального образования*

Автор *Е.И. Тарасова*, преподаватель УО «Минский государственный колледж электроники».

Рецензенты: *Э.И. Омелянович*, заместитель директора по учебно-производственной работе УО «Белоозерский государственный ПТК электроники»;
Т.И. Филипчик, преподаватель УО «Молодечненский государственный политехнический колледж».

Учебное издание

Редактор *О.Г. Новик*
Компьютерная верстка *С.Л. Прокопцовой*
Корректор *Т.И. Луневич*
Ответственный за выпуск *О.Е. Тананко*

Подписано в печать 12.12.13. Формат 60×84/16.

Гарнитура «Таймс». Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 1,4. Уч.-изд. л. 1,3. Тираж 250 экз. Код 108/13. Заказ 392.

Республиканский институт профессионального образования.

ЛИ № 02330/0549497 от 16.06.09.

Ул. К. Либкнехта, 32, 220004, г. Минск. Тел. 226 41 00.

Отпечатано на ризографе Республиканского института профессионального образования. Ул. К. Либкнехта, 32, 220004, г. Минск. Тел. 200 69 45.

© Республиканский институт
профессионального образования, 2013

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В результате изучения учебного предмета «Электротехника» обучающийся должен:

- представлять роль и значимость электротехники в подготовке квалифицированных кадров по соответствующей специальности, наиболее общие процессы производства и использования электроэнергии;
- понимать физический смысл электрических, магнитных явлений и процессов, принцип действия электрических машин, аппаратов, электронных приборов и устройств, особенности применения электрической энергии в соответствующей производственной деятельности;
- подключать электроизмерительные приборы в электрическую цепь и снимать показания, производить расчеты электрических цепей различной сложности.

В процессе изучения учебного предмета необходимо создавать условия для:

- воспитания потребности в экономном использовании электрической энергии;
- развития мотивов и интереса обучающихся в применении знаний и умений в области электротехники для решения профессиональных задач.

Данная типовая учебная программа предназначена для использования в учреждениях образования, реализующих образовательные программы по всем специальностям ОКРБ 011-2009 «Специальности и квалификации» (таблица 10 Систематизированного указателя специальностей и квалификаций профессионально-технического образования).

Учебный предмет «Электротехника» входит в состав учебных предметов общепрофессионального цикла профессионального компонента типового учебного плана.

Тематический план по учебному предмету позволяет организовать обучение на основе:

- общего базового образования с одновременным получением общего среднего образования;
- общего базового образования без получения общего среднего образования;
- общего среднего образования.

С учетом характера и содержания деятельности работников специальности ОКРБ 011-2009 «Специальности и квалификации» для изучения учебного предмета «Электротехника» в учреждениях, реализующих образовательные программы профессионально-технического образования, объединены в три группы.

К первой группе (I) относятся специальности и квалификации, связанные с производством, передачей и потреблением электроэнергии; обслуживанием, монтажом и ремонтом соответствующих устройств (сильноточная техника).

3-36 03 52 Техническая эксплуатация электрооборудования;
3-36 03 53 Техническая эксплуатация и ремонт электрооборудования машин и механизмов;
3-43 01 51 Эксплуатация и ремонт оборудования электростанций и сетей;
3-36 03 55 Электромонтаж электроосветительного и силового оборудования;
3-36 01 51 Технология сварочных работ:
3-36 01 51-53 Электрогазосварщик;
3-36 01 51-54 Электросварщик на автоматических и полуавтоматических машинах;
3-36 01 51-55 Электросварщик ручной сварки;
3-37 02 52 Эксплуатация и ремонт тягового подвижного состава железнодорожного транспорта:
3-37 02 52-51 Машинист электровоза;
3-37 02 51-52 Машинист электропоезда;
3-37 02 51-53 Помощник машиниста электровоза;
3-37 02 51-54 Помощник машиниста электропоезда;
3-37 02 52 Эксплуатация и ремонт подвижного состава железнодорожного транспорта:
3-37 02 52-52 Поездной электромеханик;
3-37 03 33-52 Третий помощник капитана-третий помощник механика;
3-37 02 54 Техническое обслуживание и ремонт устройств автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте.
Ко второй группе (II) относятся специальности и квалификации, связанные с производством электронной техники, полупроводниковых приборов, вычислительной техники, радиотехнических устройств и т. д. (слаботочная техника).
3-91 02 52 Кинофикация:
3-91 02 52-51 Киномеханик;
3-53 01 51 Наладка технологического оборудования радиоэлектронного производства;
3-38 02 52 Техническая эксплуатация контрольно-измерительных приборов и автоматики;
3-39 02 51 Технология производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов;
3-39 02 52 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронных средств;
3-40 02 51 Техническое обслуживание и ремонт электронно-вычислительной техники;
3-41 01 51 Технология производства изделий электронной и микроэлектронной техники;
3-45 01 51 Монтаж и эксплуатация оборудования связи;
3-94 01 51 Монтаж и эксплуатация охранно-пожарной сигнализации.

Все остальные специальности и квалификации, содержащиеся в таблице 10 Систематизированного указателя специальностей и квалификаций профессионально-технического образования ОКРБ 011-2009 «Специальности и квалификации», отнесены к третьей группе (III).

Решение о необходимости изучения учебного предмета «Электротехника» по специальностям и квалификациям, отнесенным к III группе, принимается разработчиками образовательных стандартов и типовых учебных планов.

Для выделенных групп специальностей и квалификаций ориентировочный диапазон количества часов на изучение учебного предмета «Электротехника» указан в тематическом плане.

Разработчики типовой учебно-программной документации определяют конкретное количество часов на изучение учебного предмета исходя из требований квалификационной характеристики специальности, которое является минимальным.

При разработке учебной программы по учебному предмету «Электротехника» учреждениями образования минимальный объем учебного времени на изучение учебного предмета может быть увеличен.

Количество учебных часов, отводимое на изучение каждой темы учебной программы, определяется в учреждении образования исходя из особенностей компоновки квалификаций, входящих в состав специальности, с таким расчетом, чтобы общее количество учебных часов соответствовало типовому учебному плану и диапазону учебных часов, отводимых на изучение учебного предмета для данной группы (I, II и III) учебных специальностей.

Если в типовых учебных планах для подготовки рабочих в учреждениях, реализующих образовательные программы профессионально-технического образования, по конкретным учебным специальностям предусматривается изучение отдельных учебных предметов вместо соответствующих тем типовой учебной программы учебного предмета «Электротехника» (например, тем 5, 6, 7, 8, 9 и т. д.), то последние не включаются в учебную программу данного учреждения образования. При этом общее количество учебных часов, отводимое на изучение учебного предмета «Электротехника», сокращается на количество часов, предусмотренное учебной программой учебного предмета «Электротехника» на изучение данных тем.

Преподавание учебного предмета «Электротехника» основывается прежде всего на общеобразовательной подготовке обучающихся по физике, математике, химии.

Для достижения большей эффективности при преподавании учебного предмета «Электротехника» необходимо реализовывать межпредметные связи со специальной технологией, производственным обучением и другими учебными предметами учебного плана.

На основании типовой учебной программы учебного предмета в учреждении образования разрабатываются учебные программы учреждений образования.

В типовой учебной программе указан примерный перечень лабораторных и практических работ, позволяющий преподавателю осуществить их выбор с учетом специфики учебной специальности, требований образовательного стандарта. Эти работы служат для подтверждения и закрепления теоретических знаний и формирования практических умений в сборке электрических схем, проведении электрических измерений, испытаниях различных электротехнических устройств.

Рекомендуемое количество лабораторных и практических работ по каждой теме учебной программы указано в тематическом плане. Их число может быть увеличено по усмотрению преподавателя.

При разработке учебной программы учреждения образования преподаватель определяет также цель проведения лабораторных и практических работ и результат ее достижения.

Цели изучения отдельных тем и учебного предмета направлены на реализацию целей, определенных образовательным стандартом профессионально-технического образования. Целеполагание осуществляется с учетом требуемых уровней усвоения содержания учебного материала: представления, понимания, применения, творчества (переноса опыта).

По каждой теме учебной программы прогнозируются результаты достижения предусмотренных целей.

Указанные в программе цели изучения темы ориентированы на конечный уровень усвоения содержания учебного материала. Достижение этого уровня возможно лишь при усвоении отдельных элементов на уровнях более низкого порядка.

Домашние задания разрабатываются преподавателем с учетом специфики каждой специальности. Они должны предполагать самостоятельную работу обучающихся по решению задач, примеров, вычерчиванию схем, подготовке сообщений и т. п. При выполнении заданий обучающиеся должны пользоваться современными средствами вычислительной техники, учебной и справочной литературой, подбирать иллюстративный материал.

На уроках для активизации познавательной деятельности обучающихся и развития их творческого мышления преподавателю рекомендуется применять различные современные методы обучения, широко использовать наглядные пособия и технические средства обучения; сопровождать объяснение материала проведением экспериментов, выполнением расчетов.

Типовой учебной программой предусматривается проведение обязательных контрольных работ (ОКР) в следующем количестве:

I группа: после тем 3, 8 – 2 ОКР;

II группа: после тем 3, 8 – 2 ОКР;

III группа: после темы 3 – 1 ОКР.

Тематика, количество, сроки проведения ОКР окончательно определяются преподавателем, рассматриваются на заседании методической комиссии и утверждаются руководством учреждения образования в установленном порядке.

Количество часов, отводимое на изучение отдельных тем в типовой учебной программе, последовательность их изучения при проектировании рабочей учебно-программной документации (УПД) в обоснованных случаях по усмотрению преподавателей могут изменяться при условии выполнения целей и задач учебного предмета, достижения необходимых результатов обучения. При этом объем учебного времени, отводимого на учебный предмет, не должен быть меньше, чем это предусмотрено типовым учебным планом.

Содержание учебной программы учреждения образования необходимо систематически корректировать с учетом изменений в содержании и характере труда.

Отзывы и предложения по совершенствованию типовой учебной программы просим направлять **по адресу:**

*Республиканский институт профессионального образования,
управление методического обеспечения
профессионально-технического образования,
ул. К. Либкнехта, 32, 220004, г. Минск, Республика Беларусь,
тел. 200 05 99.*

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Количество часов при обучении на основе								
	общего базового образования						общего среднего образования		
	с получением общего среднего образования			без получения общего среднего образования					
	Г*	II*	III*	I	II	III	I	II	III
Введение	1/0**	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0
1. Электрические цепи постоянного тока	7/2	7/2	5/2	13/4	7/2	6/2	7/2	5/2	5/2
2. Электромагнетизм	4/0	4/0	2/0	8/2	6/0	3/0	4/0	2/0	2/0
3. Электрические цепи переменного тока	14/6	8/2	6/2	14/4	10/2	8/2	10/2	8/2	6/2
4. Трансформаторы	7/2	5/2	3/0	7/2	7/2	3/0	5/2	5/2	1/0
5. Электронные приборы и устройства	14/2	6/0	6/0	16/4	10/2	6/0	12/2	6/0	4/0
6. Электроизмерительные приборы и их применение	8/2	4/0	4/0	10/2	4/0	4/0	6/0	4/0	4/0
7. Электрические машины	10/4	6/0	2/0	12/2	6/0	4/0	8/2	4/0	2/0
8. Электрические аппараты	4/0	2/0	2/0	4/0	2/0	2/0	4/0	2/0	2/0
9. Производство, распределение и потребление электрической энергии	9/0	5/0	2/0	9/0	5/0	2/0	7/0	3/0	2/0
<i>Обязательные контрольные работы</i>	2	2	1	2	2	1	2	2	1
И т о г о	80/18	50/6	34/4	96/20	60/8	40/4	66/10	42/6	30/4

* I, II, III – группы учебных специальностей.

** В числителе указывается общее количество часов, отводимых на лабораторные и практические работы.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Цель изучения темы	Содержание темы	Результат
Введение		
<p>Сформировать представление о состоянии и перспективах развития энергетики в Республике Беларусь, целях и задачах учебного предмета, роли электрификации в развитии социально-экономического комплекса Республики Беларусь (I, II, III)</p>	<p>Краткая характеристика и содержание учебного предмета, его связь с другими учебными предметами, значение для подготовки квалифицированных рабочих.</p> <p>Преимущества электрической энергии.</p> <p>Роль электрификации в развитии социально-экономического комплекса Республики Беларусь.</p> <p>Состояние и перспективы развития энергетики в Республике Беларусь.</p> <p>Энергетика и проблемы экологии</p>	<p>Высказывает общее суждение о состоянии и перспективах развития энергетики в Республике Беларусь, целях и задачах учебного предмета, роли электрификации в развитии социально-экономического комплекса Республики Беларусь (I, II, III)</p>
1. Электрические цепи постоянного тока		
<p>Сформировать знания (I, II), представление (III) об элементах электрической цепи.</p> <p>Сформировать умения (I, II) по расчету простых электрических цепей постоянного тока. Сформировать умения (I, II) по составлению уравнений по законам Кирхгофа.</p> <p>Сформировать понятие (III) о расчете простых электрических цепей постоянного тока.</p> <p>Сформировать представление о нелинейных электрических цепях</p>	<p>Электрическая цепь. Элементы электрической цепи (источник, потребитель, соединительные провода), основные законы, правила, уравнения и режимы работы (законы Ома для участка и полной цепи; первый и второй законы Кирхгофа; уравнение баланса мощностей; номинальный режим, режимы холостого хода и короткого замыкания).</p> <p>Расчет электрических цепей постоянного тока при последовательном, параллельном и смешанном соединении потребителей.</p> <p>Понятие о нелинейных электрических цепях постоянного тока.</p>	<p>Объясняет назначение элементов электрической цепи (I, II), называет элементы электрической цепи (III).</p> <p>Выполняет (I, II) расчеты простых электрических цепей постоянного тока в соответствии с предложенным алгоритмом. Составляет (I, II) уравнения по первому и второму законам Кирхгофа.</p> <p>Объясняет (III) порядок расчета простых электрических цепей.</p> <p>Высказывает общее суждение об особенностях нелинейных элек-</p>

Цель изучения темы	Содержание темы	Результат
постоянного тока (I, II)		трических цепей постоянного тока (I, II)
2. Электромагнетизм		
<p>Сформировать знания (I, II), представление (III) о магнитном поле и его основных параметрах, явлениях электромагнитной индукции, самоиндукции и взаимной индукции.</p> <p>Сформировать знания (I, II), представление (III) о действии электромагнитных сил</p>	<p>Магнитное поле и его основные параметры: магнитная индукция (B), напряженность магнитного поля (H), абсолютная магнитная проницаемость (μ_0), магнитная постоянная (μ_0), относительная магнитная проницаемость (μ), магнитный поток (Φ).</p> <p>Явление и ЭДС электромагнитной индукции, самоиндукции и взаимной индукции, индуктивность, взаимная индуктивность. Правило Ленца. Вихревые токи. Потери электрической энергии на вихревые токи.</p> <p>Действие электромагнитных сил на проводник и контур с током. Примеры вышеуказанных явлений на практике</p>	<p>Формулирует (I, II) определения основных параметров магнитного поля, раскрывает сущность явления электромагнитной индукции, самоиндукции и взаимной индукции.</p> <p>Называет (III) основные параметры магнитного поля, высказывает общее суждение о явлениях электромагнитной индукции, самоиндукции и взаимной индукции.</p> <p>Объясняет сущность действия (I, II), высказывает общее суждение (III) о действии электромагнитных сил на проводник и контур с током</p>
3. Электрические цепи переменного тока		
<i>3.1. Однофазные электрические цепи переменного тока</i>		
Сформировать знания (I, II), представление (III) о различных значениях синусоидального тока, напряжения и ЭДС, их периоде изменения, частоте, фазе, графическом изображении в виде диаграмм и параметрах электрических цепей переменного тока.	<p>Уравнения и графики синусоидальных величин. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения переменных ЭДС, напряжений и токов. Их период изменения, частота, угловая частота, фаза, начальная фаза, сдвиг фаз.</p> <p>Графическое изображение синусоидальных токов, напряжений, ЭДС в виде векторных диаграмм.</p> <p>Параметры электрических цепей переменного</p>	Формулирует (I, II), называет (III) мгновенные, амплитудные, действующие и средние значения переменных ЭДС, напряжений и токов, их период изменения, электрическую частоту и угловую частоту, фазы, начальные фазы, сдвиги по фазе, параметры электрических цепей переменного

Цель изучения темы	Содержание темы	Результат
<p>Сформировать знания (I, II) о физических процессах в цепях переменного тока с R, L и C, при последовательном соединении R, L и C; векторных диаграммах, расчетных соотношениях и резонансе напряжений.</p> <p>Научить строить (I, II) векторные диаграммы.</p> <p>Сформировать умения (I, II) в расчете неразветвленных электрических цепей переменного тока.</p> <p>Сформировать знания (I, II) о физических процессах в цепях переменного тока при параллельном соединении R, L и C, о векторных диаграммах, расчетных соотношениях и резонансе токов.</p> <p>Сформировать умение (I, II) рассчитывать коэффициент мощности. Сформировать знания (I, II) о способах и экономической целесообразности</p>	<p>го тока (R, L, C): активное и реактивное сопротивление.</p> <p>Физические процессы в цепях переменного тока с R, L, C, при последовательном соединении R, L и C. Векторные диаграммы. Расчетные соотношения. Резонанс напряжений.</p> <p>Расчет неразветвленных электрических цепей переменного тока.</p> <p>Физические процессы в цепях переменного тока при параллельном соединении активного сопротивления, индуктивности и емкости. Векторные диаграммы. Расчетные соотношения. Резонанс токов.</p> <p>Коэффициент мощности, способы и экономическая целесообразность его повышения</p>	<p>тока. Строит (I, II) векторные диаграммы.</p> <p>Объясняет (I, II) физические процессы в цепях переменного тока с R, L и C, при последовательном соединении R, L и C. Излагает (I, II) расчетные соотношения и объясняет явление резонанса напряжений.</p> <p>Строит (I, II) векторные диаграммы для цепей с R, L и C; при последовательном соединении R, L и C</p> <p>Рассчитывает (I, II) неразветвленные электрические цепи переменного тока по предлагаемой методике.</p> <p>Раскрывает сущность (I, II) физических процессов в цепях переменного тока при параллельном соединении R, L и C.</p> <p>Воспроизводит (I, II) расчетные соотношения и объясняет явление резонанса токов. Строит (I, II) векторные диаграммы при последовательном соединении.</p> <p>Рассчитывает по предложенной методике (I, II) коэффициент мощности, объясняет (I, II) способы и экономическую целесообразность</p>

Цель изучения темы	Содержание темы	Результат
разности его повышения		его повышения

Цель изучения темы	Содержание темы	Результат
3.2. Трехфазные электрические цепи переменного тока		
<p>Сформировать знания (I, II), представление (III) о получении ЭДС в трехфазной системе, соединении трехфазной системы «звездой» и «треугольником».</p> <p>Сформировать знания (I, II), представление (III) о линейных и фазных токах и напряжениях, соотношении между ними.</p> <p>Дать понятие (I, II) о порядке расчета мощностей P, Q и S</p>	<p>Получение электродвижущей силы (ЭДС) в трехфазной системе. Соединение трехфазной системы «звездой» и «треугольником».</p> <p>Линейные и фазные токи и напряжения, соотношение между ними. Порядок расчета активной (P), реактивной (Q), полной (S) мощностей</p>	<p>Объясняет (I, II) принципы получения ЭДС в трехфазной системе, порядок соединения трехфазной системы «звездой» и «треугольником».</p> <p>Ориентируется в общих чертах (III) в особенностях получения ЭДС в трехфазной системе, различает по очевидным признакам соединение трехфазной системы «звездой» и «треугольником».</p> <p>Объясняет (I, II) расчетные соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями при соединении «звездой» и «треугольником», порядок расчета мощностей P, Q и S.</p> <p>Распознает по очевидным признакам (III) соединения потребителей электрической энергии «звездой» и «треугольником», ориентируется в общих чертах (III) в соотношениях между линейными и фазными токами и напряжениями</p>
4. Трансформаторы		
<p>Сформировать знания (I, II), представление (III) о назначении,</p>	<p>Назначение, принцип действия и устройство однофазного трансформатора. Его основные па-</p>	<p>Объясняет (I, II) назначение, принцип действия, устройство</p>

Цель изучения темы	Содержание темы	Результат
<p>принципе действия, устройстве однофазного трансформатора и его основных параметрах.</p> <p>Сформировать знания (I, II) о холостом ходе трансформатора и его работе под нагрузкой. Сформировать знания (I) о потерях мощности в трансформаторе и способах их определения.</p> <p>Дать понятие (I, II), представление (III) о трехфазных трансформаторах, их конструкции и системе охлаждения.</p> <p>Дать представление (I, II) о специальных типах трансформаторов</p>	<p>параметры (коэффициент трансформации, коэффициент мощности, коэффициент полезного действия): физический смысл, расчет по формулам.</p> <p>Холостой ход трансформатора. Работа трансформатора под нагрузкой.</p> <p>Потери мощности в трансформаторе (электрические, магнитные). Определение потерь из опытов холостого хода и короткого замыкания.</p> <p>Трехфазные трансформаторы, их конструкция и система охлаждения.</p> <p>Специальные типы трансформаторов (измерительные, сварочные, импульсные, автотрансформаторы и др.)</p>	<p>однофазного трансформатора и его основные параметры.</p> <p>В общих чертах (III) ориентируется в назначении и принципе действия однофазного трансформатора, воспроизводит (с подсказкой) (III) в устной и письменной форме его основные параметры.</p> <p>Объясняет (I, II) работу трансформатора в режиме холостого хода и под нагрузкой. Описывает (I) причины и место возникновения электрических и магнитных потерь, влияние различных факторов на величину потерь; объясняет порядок определения потерь из опытов холостого хода и короткого замыкания.</p> <p>Объясняет (I, II) принцип работы трехфазных трансформаторов, их конструкцию и систему охлаждения.</p> <p>Высказывает общее суждение (III) о принципе работы трехфазных трансформаторов, их конструкции и системе охлаждения.</p> <p>Различает по очевидным признакам (I, II) основные типы специальных трансформаторов</p>

Цель изучения темы	Содержание темы	Результат
5. Электронные приборы и устройства		
<i>5.1. Электронные приборы</i>		
<p>Сформировать знания (I, II), представление (III) о физических основах электроники.</p> <p>Дать понятие (I, II), представление (III) об ионных приборах, основных типах фотоэлементов, о принципе их работы и области применения</p>	<p>Физические основы электроники. Движение электрических зарядов в электрическом и магнитном полях. Электронная, термоэлектронная, фотоэлектронная эмиссия.</p> <p>Ионные приборы с самостоятельным и несамостоятельным разрядом: неоновые лампы, стабилитроны, газотроны, тиратроны. Принцип работы и область их применения.</p> <p>Основные типы фотоэлементов (фотодиоды, фоторезисторы, фотоэлементы с запирающим слоем). Принцип их работы и область применения</p>	<p>Объясняет (I, II) процесс движения электронов в электрическом и магнитном полях, сущность электронной, термоэлектронной и фотоэлектронной эмиссии.</p> <p>Высказывает общее суждение (III) о процессе движения электронов в электрических и магнитных полях, различает по очевидным признакам особенности электронной, термоэлектронной, фотоэлектронной эмиссии.</p> <p>Излагает сведения (I, II), высказывает общее суждение (III) об устройстве ионных приборов, основных типах фотоэлементов, о принципе их действия и области применения</p>
<i>5.2. Полупроводниковые приборы</i>		
<p>Сформировать знания (I, II, III) об электронной и дырочной проводимости, электронно-дырочном переходе.</p> <p>Дать понятие (I, II) о полупроводниковых диодах, их вольтамперных характеристиках, выпрями-</p>	<p>Физические основы работы полупроводниковых приборов. Понятие об электронной и дырочной проводимости, электронно-дырочном переходе.</p> <p>Полупроводниковые диоды. Их вольтамперные характеристики, выпрямительные свойства. Точечные и плоскостные диоды. Кремниевые ди-</p>	<p>Раскрывает сущность (I, II, III) электронной и дырочной проводимости, электронно-дырочного перехода.</p> <p>Излагает (I, II) назначение полупроводниковых диодов, их выпрямительные свойства, кон-</p>

Цель изучения темы	Содержание темы	Результат
<p>тельных свойствах, конструкции, типах, параметрах и области применения.</p> <p>Сформировать представление (III) о выпрямительных свойствах, конструкции и области применения полупроводниковых диодов.</p> <p>Дать понятие (I, II) о полупроводниковых транзисторах $p-n-p$ и $n-p-n$ структуры, об основных типах транзисторов, их характеристиках, области применения, о схемах включения.</p> <p>Сформировать представление (III) об основных типах транзисторов, особенностях их структуры и области применения.</p> <p>Дать понятие (I, II) о тиристорах, их вольтамперных характеристиках, применении в бесконтактных коммутационных цепях</p>	<p>оды и стабилитроны (опорные диоды). Конструкция, типы, параметры и область применения.</p> <p>Полупроводниковые транзисторы $p-n-p$ и $n-p-n$ структуры. Основные типы транзисторов, их характеристики (входные и выходные) и область применения.</p> <p>Схемы включения транзисторов с общим эмиттером, общей базой и общим коллектором.</p> <p>Тиристоры, их вольтамперные характеристики; применение в бесконтактных коммутационных цепях</p>	<p>струкцию, типы, параметры, область применения, вольтамперные характеристики.</p> <p>Высказывает общее суждение (III) о выпрямительных свойствах, конструкции, области применения полупроводниковых диодов.</p> <p>Объясняет (I, II) конструкцию транзисторов $p-n-p$ и $n-p-n$ структуры, их характеристики, область применения, схемы включения.</p> <p>Высказывает общее суждение (III) об основных типах транзисторов, особенностях их структуры и области применения.</p> <p>Объясняет (I, II) устройство тиристоров, их вольтамперные характеристики, применение их в бесконтактных коммутационных цепях</p>
<i>5.3. Выпрямительные устройства</i>		
<p>Дать понятие (I, II) о назначении и области применения выпрямительных устройств, сглаживающих фильтров и стабилизаторов напряжения и тока, о функциональных схемах выпрямительных устройств.</p>	<p>Назначение и область применения выпрямительных устройств, сглаживающих фильтров и стабилизаторов напряжения и тока. Функциональные схемы выпрямительных устройств.</p> <p>Принцип работы одно- и двухполупериодного выпрямителя, трехфазных выпрямителей, Г-, Т- и</p>	<p>Объясняет (I, II) назначение и область применения выпрямительных устройств, сглаживающих фильтров и стабилизаторов напряжения и тока, функциональные схемы выпрямительных устройств.</p>

Цель изучения темы	Содержание темы	Результат
<p>Дать понятие (I) о принципе работы одно- и двухполупериодного и трехфазного выпрямителей, фильтров и стабилизаторов.</p> <p>Сформировать представление (III) о назначении и области применения выпрямительных и стабилизирующих устройств</p>	П-образных фильтров и стабилизаторов	<p>Объясняет (I) принцип работы одно- и двухполупериодного и трехфазного выпрямителей, фильтров и стабилизаторов.</p> <p>Высказывает общее суждение (III) о назначении и области применения выпрямительных и стабилизирующих устройств</p>
<i>5.4. Полупроводниковые усилители</i>		
Дать представление (I, II, III) о назначении, классификации, об области применения полупроводниковых усилителей	Назначение, классификация, принцип действия, область применения полупроводниковых усилителей	Высказывает общее суждение (I, II, III) о назначении, классификации, принципе действия, об области применения полупроводниковых усилителей
<i>5.5. Логические и импульсные схемы, интегральные микросхемы и микропроцессоры</i>		
Познакомить (I) с простейшими логическими и импульсными схемами, интегральными микросхемами и микропроцессорами	Понятие о простейших логических схемах (И, ИЛИ, НЕ); импульсных схемах (триггер, мультивибратор); интегральных микросхемах и микропроцессорах	Называет (I) особенности простейших логических и импульсных схем, интегральных микросхем и микропроцессоров
6. Электроизмерительные приборы и их применение		
<i>6.1. Основные сведения об электрических измерениях</i>		
<p>Сформировать знания (I, II) о видах и методах электрических измерений.</p> <p>Научить (I, II) определять погрешности измерений.</p> <p>Дать понятие (I, II), представление (III) о классе точности измери-</p>	<p>Виды и методы электрических измерений.</p> <p>Погрешности измерений. Класс точности измерительных приборов.</p> <p>Классификация измерительных приборов и систем их обозначения</p>	<p>Описывает (I, II) виды и методы электрических измерений.</p> <p>Определяет (I, II) погрешности измерений по предлагаемой методике.</p> <p>Трактует понятие (I, II), различает (III) класс точности измери-</p>

Цель изучения темы	Содержание темы	Результат
Цель изучения темы тельных приборов, системе обозначений		тельных приборов; объясняет (I, II), распознает (III) систему обозначений
<i>6.2. Электроизмерительные приборы</i>		
Сформировать знания (I, II) об устройстве, о принципе действия и назначении аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов, об области их применения. Сформировать представление (III) о назначении, об устройстве, области применения аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов	Аналоговые электроизмерительные приборы (магнитоэлектрические, электромагнитные, электродинамические, индукционные, электростатические, термоэлектрические и выпрямительные). Их устройство, принцип действия и назначение. Понятие о цифровых электроизмерительных приборах. Назначение и основные принципы их построения	Объясняет (I, II) устройство, принцип действия и назначение аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов, область их применения. В общих чертах ориентируется (III) в назначении, устройстве, области применения аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов
<i>6.3. Измерение тока, напряжения и мощности</i>		
Сформировать знания (I, II, III) об измерении тока, напряжения. Сформировать знания (I, II) об измерении мощности. Научить (I, II) рассчитывать параметры шунтов и добавочных резисторов для расширения пределов измерения	Правила измерений, схемы включения амперметра, вольтметра, ваттметра. Расширение пределов измерения амперметра, вольтметра	Излагает (I, II, III) правила измерения величин тока, напряжения; объясняет (I, II) правила измерения мощности. Рассчитывает (I, II) параметры шунтов и добавочных резисторов для расширения пределов измерения
<i>6.4. Измерение параметров электрических и магнитных цепей</i>		
Сформировать знания (I), представление (II) об измерении параметров электрических и магнитных цепей	Измерение активного сопротивления, индуктивности, емкости, частоты, коэффициента мощности, магнитной индукции и напряженности магнитного поля	Объясняет (I) правила и порядок измерения параметров электрических и магнитных цепей. Высказывает общее суждение (II) об измерении параметров электрических и магнитных цепей

Цель изучения темы	Содержание темы	Результат
<i>6.5. Измерение неэлектрических величин</i>		
<p>Дать понятие (I), сформировать общее представление (II) об измерении неэлектрических величин с помощью измерительных преобразователей</p>	<p>Понятие об измерении неэлектрических величин электрическими методами. Классификация измерительных преобразователей (датчиков)</p>	<p>Объясняет (I) особенности измерения неэлектрических величин с помощью измерительных преобразователей. Высказывает общее суждение (II) об особенностях измерения неэлектрических величин с помощью измерительных преобразователей</p>
7. Электрические машины		
<i>7.1. Машины постоянного тока</i>		
<p>Сформировать знания (I, II), представление (III) о машинах постоянного тока</p>	<p>Устройство машин постоянного тока. Принцип действия генератора постоянного тока. Схемы включения обмоток. Внешняя и регулировочная характеристики генератора постоянного тока. Область применения генератора постоянного тока. Принцип действия двигателя постоянного тока. Схемы включения обмоток возбуждения. Механические характеристики. Способы пуска, реверсирования скорости вращения, торможения двигателей постоянного тока</p>	<p>Объясняет (I, II) устройство машин постоянного тока, принцип действия генераторов и двигателя постоянного тока, область их применения. Излагает (I) особенности схем включения обмоток возбуждения генераторов и двигателей постоянного тока; внешнюю и регулировочную характеристики генератора постоянного тока, механические характеристики двигателей постоянного тока. Объясняет (I) способы пуска, реверсирования, регулировки скорости вращения и торможения двигателей постоянного тока.</p>

Цель изучения темы	Содержание темы	Результат
<i>7.3. Синхронные машины</i>		
Сформировать знания (I, II), представление (III) о синхронных генераторах и электродвигателях	<p>Устройство статора и ротора синхронных машин.</p> <p>Принцип действия трехфазного синхронного генератора. Внешняя характеристика синхронного генератора.</p> <p>Принцип действия синхронного двигателя. Механическая характеристика синхронного двигателя. Способы пуска в ход, регулирование частоты вращения и изменения направления вращения (реверс). Область применения.</p> <p>Синхронный компенсатор</p>	<p>Объясняет (I, II) устройство статора и ротора синхронной машины, принцип действия синхронного генератора и двигателя.</p> <p>Объясняет (I) внешнюю характеристику синхронного генератора и механическую характеристику синхронного двигателя, способы пуска, регулирования частоты вращения и реверса синхронного двигателя.</p> <p>Высказывает общее суждение (III) о назначении, устройстве синхронных генераторов и электродвигателей</p>
<i>7.4. Специальные электрические машины</i>		
Сформировать знания (I, II) о специальных электрических машинах	Специальные электрические машины: тахогенераторы; электромашинные усилители (ЭМУ); вращающиеся (поворотные) трансформаторы; сельсины; шаговые и линейные электродвигатели	Излагает (I, II) назначение, устройство, принцип действия специальных электрических машин, область их применения
8. Электрические аппараты		
<i>8.1. Коммутирующие и защитные аппараты</i>		
Сформировать знания (I, II), представление (III) о коммутирующих и защитных аппаратах, способах гашения дуги	Коммутирующие аппараты ручного и автоматического действия: рубильники, пакетные выключатели, кнопочные выключатели, предохранители, автоматические выключатели, УЗО, дифавтоматы. Устройство и принцип действия.	<p>Объясняет (I, II) устройство, принцип действия и назначение коммутирующих и защитных аппаратов.</p> <p>Объясняет (I) способы гашения</p>

Цель изучения темы	Содержание темы	Результат
	Способы гашения дуги	дуги при переключении силовых цепей. Высказывает общее суждение (III) о назначении, конструкции, об области применения коммутирующих и защитных аппаратов
<i>8.2. Реле</i>		
Сформировать знания (I, II) об электромагнитном реле, герконе, тепловом реле, реле времени, фотореле	Устройство и принцип действия электромагнитного реле, геркона, теплового реле, реле времени, фотореле	Излагает (I, II) устройство и принцип действия электромагнитного реле, геркона, теплового реле, реле времени, фотореле
<i>8.3 Аппараты управления</i>		
Сформировать знания (I), представление (II) о контроллерах, контакторах и магнитных пускателях	Контроллеры, контакторы и магнитные пускатели: их устройство, принцип действия, назначение, область применения	Объясняет (I) устройство, принцип действия, назначение, область применения контроллеров, контакторов и магнитных пускателей. Высказывает общее суждение (II) об устройстве, принципе действия и области применения контроллеров, контакторов и магнитных пускателей
9. Производство, распределение и потребление электрической энергии		
Сформировать представление (I, II, III) об основных типах электростанций и их сравнительных технико-экономических характеристиках, о передаче электрической энергии потребителям, способах снижения потерь мощности при этом.	Виды электростанций. Сравнительные технико-экономические характеристики тепловых, гидро- и атомных электростанций. Электрические сети. Кабельные и воздушные линии электропередачи. Подстанции. Способы снижения потерь мощности при передаче электроэнергии.	Называет (I, II, III), используя очевидные признаки, основные типы электростанций и их сравнительные технико-экономические характеристики, способы передачи электрической энергии, снижения потерь мощности при этом.

Цель изучения темы	Содержание темы	Результат
<p>Дать понятие (I) о схемах электроснабжения различных типов потребителей, назначении, устройстве и принципе работы КРУ.</p> <p>Дать представление (II, III) о схемах электроснабжения различных типов потребителей.</p> <p>Дать понятие об электроприводах (I, II).</p> <p>Дать понятие (I, II) о принципе действия и назначении основных видов электроинструмента.</p> <p>Сформировать представление (III) о назначении и об использовании электроинструмента.</p> <p>Дать представление (I, II, III) об устройствах электроосвещения</p>	<p>Типы потребителей. Схемы электроснабжения промышленных предприятий и жилых зданий. Комплектные распределительные устройства (КРУ).</p> <p>Понятие об электроприводе; его функциональная схема; классификация электроприводов и режимов их работы; нагрузочные диаграммы работы; определение мощности при продолжительном и повторно-кратковременном режимах работы; способы управления электроприводами (релейно-контакторный, электромашинный, тиристорный).</p> <p>Электроинструмент; его основные виды (дрели, шлифовальный инструмент, ножницы, пилы, рубанки и т. д.).</p> <p>Электрическое освещение. Лампы накаливания и люминесцентные лампы; их устройство, принцип действия и схемы включения</p>	<p>Объясняет (I) схемы электроснабжения различных типов потребителей, назначение, устройство и принцип работы КРУ.</p> <p>Высказывает общее суждение (I, II, III) о схемах электроснабжения различных типов потребителей.</p> <p>Объясняет (I, II) по функциональной схеме устройство, а по нагрузочным диаграммам (I) – работу электропривода; основные режимы его работы, способы управления электроприводами.</p> <p>Объясняет (I, II) принцип действия и назначение основных видов электроинструмента.</p> <p>Воспроизводит с подсказкой (III) общие сведения о назначении и об использовании электроинструмента.</p> <p>Воспроизводит с подсказкой общие сведения об устройстве (I, II, III) и о схемах включения (I, II) ламп накаливания и люминесцентных ламп</p>

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Тема 1. Электрические цепи постоянного тока

Лабораторные работы

1. Исследование электрических цепей постоянного тока с последовательным и параллельным соединением резисторов.
2. Исследование электрических цепей постоянного тока при смешанном соединении резисторов.

Практические работы

1. Составление простейших электрических схем в соответствии с заданными условиями.
2. Нахождение основных электрических величин в простейших электрических цепях на основании закона Ома и 1 правила Кирхгофа.
3. Составление уравнений баланса мощностей для простых электрических цепей.
4. Нахождение основных электрических величин в простейших электрических цепях в режимах холостого хода и короткого замыкания.
5. Преобразование цепей с различными видами соединения резисторов.
6. Составление конкретных схем делителей напряжений и токов.
7. Расчет простых электрических цепей.

Тема 2. Электромагнетизм

Лабораторная работа

Исследование явления электромагнитной индукции и самоиндукции.

Практическая работа

Определение ЭДС индукции, самоиндукции и взаимной индукции.

Тема 3. Электрические цепи переменного тока

Лабораторные работы

1. Исследование цепи переменного тока с конденсатором.
2. Исследование цепи переменного тока с активным и индуктивным сопротивлениями.
3. Исследование цепи переменного тока с активным и емкостным сопротивлениями.
4. Исследование цепи при последовательном соединении индуктивности и емкости. Резонанс напряжений.
5. Исследование цепи при параллельном соединении индуктивности и емкости. Резонанс токов.
6. Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей «звездой».
7. Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей «треугольником».

Практические работы

1. Построение векторных диаграмм для различных цепей переменного тока.
2. Нахождение коэффициента мощности для различных цепей переменного тока.
3. Расчет неразветвленных электрических цепей переменного тока.
4. Расчет фазных и линейных напряжений и токов, мощностей в трехфазных цепях.

Тема 4. Трансформаторы

Лабораторные работы

1. Испытание однофазного трансформатора.
2. Испытание трехфазного трансформатора.

Практические работы

1. Нахождение параметров трансформатора по его внешней характеристике и зависимости коэффициента полезного действия от нагрузки.
2. Составление схем соединения обмоток трехфазных трансформаторов.

Тема 5. Электронные приборы и устройства

Лабораторные работы

1. Исследование полупроводниковых диодов.
2. Исследование стабилитронов.
3. Исследование фотоэлементов и фоторезисторов.
4. Исследование работы транзистора, включенного с общей базой и общим эмиттером.
5. Исследование работы однофазных полупроводниковых выпрямителей.
6. Исследование работы трехфазных полупроводниковых выпрямителей.
7. Исследование логических элементов.

Практические работы

1. Определение параметров и рабочих режимов полупроводниковых приборов.
2. Составление простейших схем однополупериодных и двухполупериодных выпрямителей. Построение графиков мгновенных значений напряжения и тока.
3. Составление схем трехфазных выпрямителей, построение графиков мгновенных значений напряжения и тока.
4. Составление схем RL -, RC - и RLC -фильтров. Нахождение коэффициентов сглаживания и пульсации.

Тема 6. Электроизмерительные приборы и их применение

Лабораторные работы

1. Проверка градуировки амперметра и вольтметра путем сравнения с контрольными приборами.

2. Расширение пределов измерения электроизмерительных приборов с помощью измерительных трансформаторов.

3. Измерение сопротивлений с помощью амперметра и вольтметра, измерительного моста.

4. Измерение мощности в цепи однофазного переменного тока.

5. Измерение мощности, коэффициента мощности в цепи переменного трехфазного тока.

Практические работы

1. Определение абсолютной и относительной погрешностей.

2. Составление схем включения амперметров, вольтметров и ваттметров в электрические цепи.

3. Расчет шунтов и добавочных сопротивлений.

4. Определение параметров электрических цепей с помощью уравновешенного и неуравновешенного измерительных мостов.

5. Расчет мощности, энергии, коэффициента мощности, полного сопротивления по результатам косвенных измерений.

6. Определение с помощью осциллограмм частоты, периода и сдвига фазы периодических тока и напряжения.

Тема 7. Электрические машины

Лабораторные работы

1. Испытание генератора постоянного тока. Снятие характеристики холостого хода, внешней и регулировочной характеристик.

2. Испытание двигателей постоянного тока с параллельным возбуждением.

3. Испытание двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением.

4. Испытание трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.

Практические работы

1. Составление принципиальных электрических схем включения генераторов постоянного тока с независимым, последовательным, параллельным и смешанным возбуждением.

2. Составление принципиальных электрических схем включения двигателей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным возбуждением.

3. Составление принципиальных электрических схем пуска, регулирования частоты вращения и торможения электрических двигателей.

4. Определение параметров и режимов работы электрических двигателей по их характеристикам.

5. Разметка выводов обмоток трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.

6. Составление принципиальных электрических схем включения трехфазного асинхронного двигателя в однофазную сеть.

Тема 8. Электрические аппараты

Лабораторная работа

Исследование электромагнитного реле.

Практические работы

1. Составление простейших принципиальных электрических схем гашения дуги.

2. Составление принципиальных электрических схем переключения электрических цепей (осветительные сети, нагревательные, бытовые приборы и т. д.).

3. Составление простейших принципиальных электрических схем включения электромагнитных реле с двумя и более исполнительными цепями.

Тема 9. Производство, распределение и потребление электрической энергии

Практические работы

1. Составление функциональных схем передачи электроэнергии на расстояние.

2. Составление простейших схем электроснабжения промышленных предприятий и жилых зданий.

3. Составление функциональной схемы электропривода.

4. Построение нагрузочных диаграмм работы электропривода.

5. Определение мощности двигателя при продолжительном и повторно-кратковременном режимах работы электропривода.

6. Составление простейших схем управления электроприводом.

7. Составление принципиальных электрических схем включения ламп накаливания и люминесцентных ламп.

ЛИТЕРАТУРА

- Бензарь, В.К.** Словарь-справочник по электротехнике, промышленной электронике и автоматике / В.К. Бензарь. Минск, 1980.
- Задачник по электротехнике** / П.Н. Новиков [и др.]. М., 1999.
- Захаревич, А.А.** Электротехника : учеб. пособие / А.А. Захаревич. Минск, 2012.
- Касаткин, А.С.** Основы электротехники / А.С. Касаткин. Минск, 1986.
- Китаев, В.Е.** Электротехника с основами промышленной электроники : учеб. / В.Е. Китаев. М., 1985.
- Китунович, Ф.Г.** Электротехника / Ф.Г. Китунович, С.Д. Зинчук. Минск, 2004.
- Клепча, В.Ф.** Электротехника. Лабораторный практикум : учеб. пособие / В.Ф. Клепча. Минск, 2012.
- Косарева, Т.Ф.** Сборник задач и тестов по электротехнике : учеб. пособие / Т.Ф. Косарева. Минск, 2006.
- Усс, Л.В.** Общая электротехника с основами промышленной электроники / Л.В. Усс, А.С. Красько, Г.С. Климович. Минск, 1990.
- Электротехника** : учеб. пособие / А.Я. Шихин [и др.]. М., 1991.
- Ярочкина, Г.В.** Электротехника. Рабочая тетрадь / Г.В. Ярочкина, А.А. Володарская. М., 1999.