

Приложение III.ОП.03.
к программе СПО по специальности
08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных
и гражданских зданий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 03 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

2022 год

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 января 2018 г. N 44 укрупненной группы подготовки 08.00.00 Техника и технология строительства

Организация разработчик: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России В.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум


Разработчик: Барабанова Елена Александровна,
преподаватель высшей квалификационной категории

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии техники и технологии строительства, информатики и вычислительной техники, экономики и управления от 23.03.22 протокол № 3

Председатель ЦК





Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании и Методического Совета НТМИТ
Протокол № 3 Председатель Методического Совета 
«30» 03 2022г. Е.В. Гильдерман

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника» является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 января 2018 г. N 44 укрупненной группы подготовки 08.00.00 Техника и технология строительства.

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «Электротехника» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Учебная дисциплина «Электротехника» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1-1.3	Уметь:	Знать:
ПК 2.1-2.3	- выполнять расчеты электрических цепей	- основы теории электрических и магнитных полей
ПК 3.2-3.4	- выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения	- методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов
ПК 4.1, ПК 4.2	- пользоваться приборами и снимать их показания	- методы измерения электрических, незлектрических и магнитных величин
ОК 01 – ОК 10	- выполнять поверки амперметров, вольтметров и однофазных счетчиков	- схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления, изоляции, мощности
	- выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов	- правила поверки приборов: амперметра, вольтметра, индукционного счетчика
		- классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	152
Самостоятельная работа	6
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	146
в том числе:	
теоретическое обучение	94
лабораторные занятия (если предусмотрено)	12
практические занятия (если предусмотрено)	28
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
консультации	6
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование раздела и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формирование которых обеспечивается элементами программы
Введение	2 Характеристика дисциплины, ее задачи и цели. Электрическая энергия, ее свойства и область применения. Электрификация, электрическая, краткий исторический обзор их развития, современные состояние и перспективы. Связь электричества с фундаментальными дисциплинами - математикой и физикой. Место курса электричества в системе электротехнического образования.	3	4
Раздел 1.1. Электрические цепи постоянного тока	32		
Тема 1.1.1. Основы сведения об электрическом токе	Содержание учебной дисциплины. Электрический ток. Различия между электрическим током в проводнике, током в проводнике, током в проводнике. Электрическое сопротивление. Понятие о проводниках, диэлектриках, полупроводниках. Электрическое сопротивление и проводимость, удельное сопротивление и удельная проводимость. Промышленные материалы. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Резисторы, их разновидности, резистивные преобразователи. Способы получения электрической энергии, источники электрической энергии. Электрическая работа. Электродвижущая сила источника, выражение потребности. Внешняя характеристика источника. Мощность источника и КПД источника электрической энергии.	10	ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2-3.3, ПК 4.1, ПК 4.2, ОК1-ОК10.
Тема 1.1.2. Электрические цепи постоянного тока	Виды источников в электрической цепи. Единицы измерения электрической энергии и электрической мощности. Расчеты электрической цепи. Условия обеспечения электрической цепи. Закон Джоуля-Ленца. Расчеты электрической цепи. Коэффициент полезного действия (КПД) электрической цепи. Элементы электрической цепи: источники, приемники, электрической энергии, измерительные приборы, аппараты управления, защиты, контроля и регулирования, коммутирующие устройства. Тепловое воздействие электрического тока, процесс нарушения проводимости электрическим током. Закон Джоуля-Ленца.	6	
Тема 1.3. Методы расчета	6 Лабораторные занятия Организационная работа	2	
Содержание учебного материала		6	ПК 1.1-1.3.

<p>Электрических цепей</p> <p>Построение электрической цепи: цепи, узлы, контур, пассивные и активные элементы. Закон Кирхгофа, узловые и контурные уравнения.</p> <p>Последовательное, параллельное, смешанное электрические цепи, распределение токов, напряжений на участках, эквивалентное сопротивление, мощность, цепи. Параллельное соединение пассивных электрических элементов, распределение токов, напряжений на участках, эквивалентное сопротивление и проводимость, мощность.</p> <p>Смешанное соединение пассивных электрических элементов. Расчет электрических цепей методом эквивалентных сопротивлений (свертывания схем). Электрическая цепь с несколькими источниками ЭДС.</p> <p>Расчет сложных электрических цепей с применением законов Кирхгофа.</p>	<p>ПК 2.1-2.3, ПК 3.2-3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 1-ОК10</p>	
<p>Тема 1.4 Не линейные электрические цепи постоянного тока и методы их расчета</p> <p>Преобразование цепи между электрическими цепями постоянного тока</p> <p>Содержание учебного материала</p> <p>Нелинейные элементы цепей постоянного тока. Эмпирические схемы нелинейных цепей Вольт - амперные характеристики нелинейных элементов. Графический метод расчета электрических цепей, последовательное и параллельное соединение элементов нелинейных цепей.</p>	<p>6</p> <p>2</p> <p>20</p>	<p>ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2-3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 1-ОК10</p>
<p>Тема 2.2 Электростатические и магнитные цепи</p> <p>Электростатические цепи</p> <p>Электростатическое поле. Графическое изображение электрических полей. Отверстие и конденсаторы и их емкость. Емкость дуговой линии электропровода. Емкость параллельных пластин конденсатора. Последовательное, параллельное, смешанное соединения конденсаторов, расчет распределения зарядов и напряжений, определяющие эквивалентной емкости. Энергия электрического поля.</p> <p>Практические задания</p> <p>Расчет цепи со смешанным соединением конденсаторов</p>	<p>6</p> <p>2</p>	<p>ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2-3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 1-ОК10</p>
<p>Тема 2.2 Магнитные цепи</p> <p>Содержание учебного материала</p> <p>Магнитное поле. Закон Ампера. Проводник с током в магнитном поле. Правило левой руки. Физическое явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило правой руки. Правило Ленца. Вихревые токи, способы их ограничения и использования. Явление самоиндукции. Явление взаимной индукции.</p> <p>Классификация магнитных материалов, их свойства, область применения. Магнитные цепи: определение, разновидности магнитных цепей. Неразветвленные цепи: прямая и обратная цепи, их решение. Разветвленные магнитные цепи и методы их расчета.</p> <p>Применение деления трансформатора. Преобразование механической энергии в электрическую при помощи преобразователя электрогенератор. Преобразование электрической энергии в механическую при помощи преобразователя электродвигатель.</p> <p>Лабораторные задания</p> <p>Исследование обмоточной первичной магнитной цепи</p>	<p>8</p> <p>4</p>	<p>ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2-3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 1-ОК10</p>

<p>Практические занятия</p> <p>Цели, задачи, цели.</p>	<p>48</p>	<p>ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2-3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 1-ОК10</p>
<p>Раздел 3 Электрические цепи переменного тока</p> <p>Тема 3.1 Основы питания переменного тока</p> <p>Получение переменного тока. Устройство простейшего генератора переменного тока и амплитудное значение, период, частота, фаза, начальная фаза, сдвиг фаз. Единицы их измерения. Управление спусковыми вестями. Графическое изображение, сложение и вычитание спусковых вестий. Действующее и среднее значения переменных вестий.</p>	<p>2</p>	<p>ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2-3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 1-ОК10</p>
<p>Тема 3.2 Элементы и параметры электрических цепей переменного тока</p> <p>Элементы цепей переменного тока: резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы. Параметры цепей переменного тока: сопротивление, индуктивность, емкость. Цепь переменного тока с активным сопротивлением: уравнения и графики тока и напряжения, векторная диаграмма, понятие об активной мощности, график и единицы ее измерения. Цепь переменного тока с емкостью: уравнения и графики тока, напряжения. Векторная диаграмма. Емкостное сопротивление. Емкостная реактивная мощность. Цепь переменного тока с индуктивностью: уравнения и графики тока, напряжения. Индуктивное сопротивление. Индуктивная реактивная мощность и единицы ее измерения. Расчет переменных цепей переменного тока.</p>	<p>6</p>	<p>ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2-3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 1-ОК10</p>
<p>Тема 3.3 Неразветвленные цепи переменного тока</p> <p>Цели переменного тока с реальной катушкой индуктивности (г. L) и реальным конденсатором (г. С): векторная диаграмма тока и напряжений, треугольные напряжения, соотношений, мощности. Полное сопротивление. Понятие о полной мощности. Цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью при различных соотношениях реактивных сопротивлений. Построение векторных диаграмм. Расчет переменных цепей переменного тока с одним источником питания аналитический и графический методами с помощью векторных диаграмм. Последовательный колебательный контур. Собственные колебания контура. Резонанс напряжений: условия возникновения, способы настройки цепи и резонанс, векторная диаграмма, величина тока, перенапряжение, способ измерения резонанса. Расчет цепи переменного тока.</p> <p>Практические занятия</p> <p>Расчет неразветвленных цепей переменного тока</p>	<p>10</p> <p>4</p> <p>6</p>	<p>ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2-3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 1-ОК10</p>
<p>Тема 3.4 Разветвленные цепи переменного тока</p>	<p>6</p>	<p>ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2-3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 1-ОК10</p>

<p>цели измерения тока</p> <p>Активная и реактивная составляющие тока, предельная мощность в реактивных цепях, векторная диаграмма. Цели в параллельном соединении катушки индуктивности и конденсатора при различных соотношениях реактивных проводимостей (b-бк, b-кб, b-кв), расчет реактивных цепей с активными и реактивными сопротивлениями, с двумя узлами, с одной несимметричной ветвью, с частотными характеристиками. Расчеты токов, векторная диаграмма, резонансная частота, частотные характеристики. Практическое значение резонанса токов. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение, способы повышения коэффициента мощности. Активная, реактивная и полная мощности в цепях переменного тока.</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Разгруппировка цепи переменного тока с активными сопротивлениями, индуктивностью и емкостью.</p>	<p>ПК 2.1-1.3, ПК 3.2-3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 1-ОК 10</p>	<p>10</p>	<p>6</p>	<p>ПК 1-1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2-3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 1-ОК 10</p>
<p>Тема 3.5 Трехфазные цепи и их расчет</p> <p>Цели измерения</p> <p>Устройство трехфазного генератора, получение трехфазных ЭДС. Структурная трехфазная система ЭДС, токов, напряжений. Графическое изображение симметричных трехфазных величин. Составление обобщенных трехфазных «звездой» и «треугольником», основные понятия и определения: фазные и линейные напряжения, их соотношения, векторные диаграммы, ток в замкнутой контуре обмоток. Составление приемоинформационных цепей при симметричной и несимметричной нагрузках. Запасы реактивной энергии в фазовых элементах цепи при емкательной и индуктивной нагрузках. Мощности, трехфазной цепи при симметричной и несимметричной нагрузках. Мощности, трехфазной цепи при емкательной и индуктивной нагрузках. Обрыв нулевого провода.</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Исследование трехфазной четырехпроводной электрической цепи симметричного тока</p> <p>Практические занятия</p> <p>Расчет трехфазных цепей переменного тока Контрольная работа – Расчет электрических цепей постоянного и переменного тока.</p>	<p>ПК 1-1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2-3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 1-ОК 10</p>	<p>2</p> <p>10</p> <p>8</p> <p>16</p>	<p>4</p> <p>2</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>152</p>	<p>Понятие электрической сети. Понятие электроснабжения, подстанции, электроустановки, линии электропередачи. Назначение и классификация электрических сетей. Основные компоненты электрической сети. Выбор сечения проводов по допустимому падению. Защита электрических цепей от перегрузок и коротких замыканий. Потери напряжения в соединительных проводах. Выбор сечения проводов по допустимой потере напряжения.</p> <p>Практические занятия</p> <p>Проектирование воздушной электропроводки жилой квартиры.</p> <p>Защита от удара током по лабораторно-практическим работам</p> <p>Консультации перед экзаменом</p>
<p>Рядовая 4.4 Электрические измерения</p> <p>Тема 4.1 Методы измерения электрических величин</p> <p>Цели измерения</p> <p>Методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин. Классы точности приборов. Электроизмерительные приборы. Оценка точности результатов измерений. Схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления, мощности. Правила поверки приборов: амперметра, вольтметра, индукционного счетчика. Измерение электрических величин. Измерение неэлектрических и магнитных величин.</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Поверка электроизмерительного прибора Схемы измерения сопротивления Практические занятия</p> <p>Измерение электрических величин Измерение неэлектрических величин с помощью электроизмерительных приборов</p>	<p>ПК 1-1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2-3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 1-ОК 10</p>	<p>8</p> <p>8</p>	<p>4</p> <p>2</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>152</p>	<p>Самостоятельная работа</p> <p>1. Использование компьютерной техники и Интернета, чтение учебника и дополнительной литературы; 2. Подготовка к практическим занятиям № 1-4</p> <p>Консультации</p> <p>Экзамны</p> <p>Всего:</p>

<p>Рядовая 4.5 Электрические сети</p> <p>Тема 4.5 Основные понятия о сетях электроснабжения объектов</p> <p>Цели измерения</p> <p>Понятие электрической сети. Понятие электроснабжения, подстанции, электроустановки, линии электропередачи. Назначение и классификация электрических сетей. Основные компоненты электрической сети. Выбор сечения проводов по допустимому падению. Защита электрических цепей от перегрузок и коротких замыканий. Потери напряжения в соединительных проводах. Выбор сечения проводов по допустимой потере напряжения.</p> <p>Практические занятия</p> <p>Проектирование воздушной электропроводки жилой квартиры.</p> <p>Защита от удара током по лабораторно-практическим работам</p> <p>Консультации перед экзаменом</p>	<p>ПК 1-1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2-3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ОК 1-ОК 10</p>	<p>10</p> <p>6</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>152</p>	<p>Самостоятельная работа</p> <p>1. Использование компьютерной техники и Интернета, чтение учебника и дополнительной литературы; 2. Подготовка к практическим занятиям № 1-4</p> <p>Консультации</p> <p>Экзамны</p> <p>Всего:</p>
--	--	---	---

Периодические издания:

1. Газета «Российская газета»
2. Газета «Областная газета»
3. Журнал «Энергооборужение»

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчеты электрических цепей - выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения - пользоваться приборами и снимать их показания - выполнять проверки амперметров, вольтметров и однофазных счетчиков - выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов 	<ul style="list-style-type: none"> - полнота и точность расчетов при определении необходимых значений в соответствии нормативными документами - рациональность выбора метода расчета - правильная последовательность расчета - правильность выбора применяемого электротехнического материала - понимание влияние окружающей среды на свойства материалов - грамотное составление эл.схем - применение различных эл.измерительных приборов для контроля характеристик цепи - правильность определения цены деления - грамотность заключения о пригодности поверяемого прибора к дальнейшей эксплуатации - правильность включения эл.измерительных приборов в эл.цепь - эксплуатация приборов в соответствии с параметрами, установленными заводом-изготовителем 	<ul style="list-style-type: none"> - Контроль знаний выполняется по результатам проведения различных форм опроса, выполнения лабораторно-практических занятий, промежуточной аттестации. - Интерпретация результатов наблюдений преподавателя за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы теории электрических и магнитных полей - методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов - методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин - схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности - правила проверки приборов: амперметра, вольтметра, индукционного счетчика - классификацию электротехнических 	<ul style="list-style-type: none"> - понимание законов Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца, электромагнитной индукции и др. - свободное владение основными законами электротехники при решении поставленных задач - правильность применения методики расчета полнота и точность расчетов - соответствие единиц измерения определяемой величины - применение различных методов и средств 	<ul style="list-style-type: none"> - Контроль знаний выполняется по результатам проведения различных форм опроса, выполнения лабораторно-практических занятий, промежуточной аттестации. - Интерпретация результатов наблюдений преподавателя за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет, оснащенный оборудованием: 15 столов, 30 стульев, доска учебная, переносной проектор, экран, ноутбук, локальная вычислительная сеть с доступом к ресурсам сети Интернет.

Лаборатория «Электротехника и основ электроники», оборудованная техническими средствами обучения и лабораторными стендами для изучения особенностей электрических цепей различной конфигурации постоянного и переменного тока.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

1. Немцов М.В., Немцова М.Л. Электротехника и электроника: учебник для сред. проф. образования - М.: Академия, 2021
2. Ярочкина Г.В. Основы электротехники: учебник для сред. проф. образования - М.: Академия, 2020

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. http://www.telectro.ru/Products.html?in_tab2doc=4
2. <http://electricalschool.info/spravochnik/electroteh/>
3. <http://docs.cntd.ru/document/1200011373>
4. <http://model.expometa.ru/electro/0050.htm>
5. <http://www.electricsite.net/category/electrichestvo/>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Бондарь И.М. Электротехника и электроника: Учебное пособие. М: ИКЦ «МарТ», 2005
2. Галкин В.И., Пелевин И.В. Промышленная электроника и микроэлектроника. М.: Высшая школа, 2006
3. Гальперин М.В. Электротехника и электроника: Учебник для среднего профессионального образования. – М.: Форум, 2007г.
4. Ганенко А.П., Лансарь М.И. Оформление текстовых и графических материалов при подготовке дипломных проектов, курсовых и письменных экзаменационных работ (требования ЕСКД), 2015.
5. Евдокимов Ф.С. Общая электротехника: Учебник для техникумов. - М.: Высшая школа, 2004г.
6. ГОСТ 19880-74. Электротехника. Основные понятия. Термины и определения.
7. ГОСТ Т521-V1-81. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы, магнитные усилители.
8. ГОСТ 22261-94. Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
9. ГОСТ Т521-X1-81. Электронизмерительные приборы.
10. ГОСТ 2 728-74 Резисторы, Конденсаторы.
11. Немцов М.В., Немцова М.Л. Электротехника и электроника. М Издательский центр «Академия» 2007
12. Лоторейчук Е.А. Теоретические основы электротехники – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013
13. Мартынова И.О. Электротехника - М.: КноРус, 2015.
14. Мартынова И.О. Лабораторно-практические работы по электротехнике - М.: КноРус, 2011.
15. Правила устройства электроустановок – М.: КНОРУС, 2015.

<p>материалов, их свойства, область применения</p>	<ul style="list-style-type: none"> - измерения умение выбирать наиболее рациональный способ измерения - правильность составления электрических схем, содержащих электроизмерительные приборы - использование прямого и косвенного методов для определения искомой величины - соответствие способов включения электроизмерительных приборов правилам эксплуатации - соблюдение требований электробезопасности - анализ свойств электротехнических материалов по их справочным характеристикам - точность выбора электротехнического материала в соответствии с предложенными условиями 	
--	--	--