

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

2023 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 12.04.23 протокол № 3

Председатель ЦК



А.В. Елисеев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании и Методического Совета НТМТ
Протокол № 1 _____ Председатель Методического Совета
«13» 04 2023г.


_____ В.В. Потанин

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

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. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины формируются элементы следующих **общих и профессиональных компетенций** обучающегося, а также **личностных результатов реализации программы воспитания:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого

производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий;

ПК 1.2. Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий;

ПК 1.3. Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий.

ПК 2.1. Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением

технологической последовательности;

ПК 2.2. Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением

технологической последовательности;

ПК 3.1. Организовывать и производить монтаж воздушных и кабельных линий с соблюдением технологической последовательности;

ПК 3.4. Участвовать в проектировании электрических сетей;

ПК 4.3. Участвовать в расчетах основных технико-экономических показателей.

ПК 4. Проявляющий и демонстрирующий умение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей, экономической активности, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни. Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную подготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионально конструктивного «цифрового следа».

ПК 6 Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации;

ПК 13 Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации;

ПК 14 Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм;

ПК 15 Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни, сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- выполнять расчеты электрических цепей
- выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения
- пользоваться приборами и снимать их показания
- выполнять поверки амперметров, вольтметров и однофазных счетчиков

В результате освоения параметров цепей постоянного и переменного токов

- основы теории электрических и магнитных полей
- методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов
- методы измерения электрических, пьезоэлектрических и магнитных величин
- схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности
- правила поверки приборов: амперметра, вольтметра, индукционного счетчика
- классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 153 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 146 часов;

самостоятельной работы обучающегося 7 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	153
Самостоятельная работа	7
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем в том числе:	146
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 разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
I	2	3	4
Введение	Характеристика дисциплины, ее задачи и цели. Электрическая энергия, ее свойства и область применения, электрический ток, краткий исторический обзор их развития, основные физические характеристики. Структура электропроводящих материалов, их физические свойства. Структура электропроводящих материалов - металлов и сплавов. Методы электропроводящих материалов.	2	ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК 1.2 ДР 4, 6, 13-15
Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока		32	
Тема 1.1 Основные сведения об электрическом токе	Содержание учебного материала Электронная теория строения материалов. Электрический ток. Разноплотности электрического тока, электрический ток в проводнике, ток проводимости, плотность электрического тока, направление, величина, единица измерения. Электропроводность. Понятие о проводниках, диэлектриках, полупроводниках. Электрическое сопротивление и проводимость, удельное сопротивление и удельная проводимость проводниковых материалов. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Резисторы, их разновидности, расчеты, логотипирование. Способы получения электрической энергии, источники электрической энергии. Электрическая работа. Электродвижущая сила источника, направление потребления. Пассивная характеристика источника. Мощности источника и потребления в цепи. Закон Джоуля-Ленца. Единицы измерения электрической энергии и мощности. Понятие об электрической цепи. Состав электрической цепи. Условные обозначения элементов. Источники ЭДС и неисточник тока. Закон Ома для участка и полной цепи. Режимы электрической цепи. Коэффициент полезного действия (КПД) электрической цепи. Элементы электрической цепи: источники, приемники электрической энергии, измерительные приборы, аппараты управления, защиты, контроля и регулирования, коммуникационные устройства. Тепловое воздействие электрического тока, процесс нарушения проводки электрическим током. Закон Джоуля-Ленца.	10	ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.4, 4.3 ДР 4, 6, 13-15
Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока	Баланс мощностей в цепи. Единицы измерения электрической энергии и мощности. Понятие об электрической цепи. Состав электрической цепи. Условные обозначения элементов. Источники ЭДС и неисточник тока. Закон Ома для участка и полной цепи. Режимы электрической цепи. Коэффициент полезного действия (КПД) электрической цепи. Элементы электрической цепи: источники, приемники электрической энергии, измерительные приборы, аппараты управления, защиты, контроля и регулирования, коммуникационные устройства. Тепловое воздействие электрического тока, процесс нарушения проводки электрическим током. Закон Джоуля-Ленца.	6	
Лабораторные занятия	Организационная работа	2	
Тема 1.3 Методы расчета	Содержание учебного материала	6	ОК 01, 04, 05, 07,

<p>Электрических цепей</p>	<p>Построение электрической цепи: ветвь, узел, контур, плоские и активные элементы. Правила Кирхгофа, условия и контуры упрощения. Построение эквивалентной электрической цепи, распределение токов, напряжения на элементах цепи. Параллельное соединение элементов электрической цепи. Расчет цепи с учетом эквивалентных сопротивлений и проводимости цепи. Методом эквивалентных сопротивлений (свертывания схемы). Электрическая цепь с несколькими источниками ЭДС.</p>	<p>09 ПК1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.4, 4.3 JP-4, 6, 13-15</p>
<p>Тема 1.4 Нелинейные электрические цепи постоянного тока и методы их расчета</p>	<p>Решение задач по расчету электрических цепей постоянного тока</p>	<p>6</p>
<p>Тема 2.1 Электростатические и магнитные цепи</p>	<p>Нелинейные элементы цепи постоянного тока. Эквивалентные схемы нелинейных цепей Вольт - амперные характеристики нелинейных элементов. Графический метод расчета электрических цепей: последовательные и параллельное соединение элементов нелинейных цепей.</p>	<p>ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.4, 4.3 JP-4, 6, 13-15</p>
<p>Тема 2.2 Магнитные цепи</p>	<p>Магнитное поле. Закон Ампера. Проводник с током в магнитном поле. Правило левой руки. Магнитное поле: закон электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревые токи, способы их ограничения и использование. Взаимная индукция. Классификация магнитных материалов, их свойства. Определение, разновидности магнитных цепей. Переводные коэффициенты. Магнитные цепи: определение, разновидности магнитных цепей. Переводные коэффициенты. Магнитные цепи: задачи, их решение. Расчетные магнитные цепи и метод их расчета. Принципы действия трансформатора. Преобразование механической энергии в электрическую (принцип работы простейшего электрогенератора). Преобразование электрической энергии в механическую (принцип работы простейшего двигателя).</p>	<p>20</p>
<p>Лабораторные занятия</p>	<p>Исследование одноконтурной первично-вторичной магнитной цепи.</p>	<p>8</p>

<p>Практические занятия</p>	<p>Расчет магнитных цепей.</p>	<p>48</p>	<p>ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.4, 4.3 JP-4, 6, 13-15</p>
<p>Тема 3.1 Основные понятия о переменном токе</p>	<p>Понятие о переменном токе. Устройство простейшего генератора переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Характеристики переменных величин: мгновенное и амплитудное значение, период, частота, фаза, начальная фаза, сдвиг фаз. Единицы их измерения. Уравнение синусоидальных величин. Графическое изображение, сложение и вычитание синусоидальных величин. Действующее и среднее значения переменных величин.</p>	<p>2</p>	<p>ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.4, 4.3 JP-4, 6, 13-15</p>
<p>Тема 3.2 Элементы и параметры электрических цепей переменного тока</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	<p>6</p>	<p>ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.4, 4.3 JP-4, 6, 13-15</p>
<p>Тема 3.3 Неразветвленные цепи переменного тока</p>	<p>Цели переменного тока с реальной катушкой индуктивности (G, L) и реальным конденсатором (G, C): векторная диаграмма тока и напряжения, треугольник напряжений, сопротивления, мощностей. Полное сопротивление. Понятие о полной мощности. Цель переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью при различных соотношениях реактивных сопротивлений. Построение векторных диаграмм. Расчет неразветвленных цепей переменного тока с одним источником питания анализаторский графический метод с помощью векторов, диаграмм. Последовательный колебательный контур. Резонанс напряжений, векторная диаграмма, величина тока, перенапряжение, мощность в цепи. Задача Резальва Резальва напряжений.</p>	<p>10</p>	<p>ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.4, 4.3 JP-4, 6, 13-15</p>
<p>Тема 3.4 Разветвленные цепи переменного тока</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	<p>4</p>	<p>ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.4, 4.3 JP-4, 6, 13-15</p>

<p>цели переменного тока</p> <p>Активная и реактивная составляющие тока, проводимости, мощности и реактивных потерь. Векторы дуга. Цели с параллельным соединением катушек индуктивности и конденсатора при различных соотношениях реактивных проводимостей ($B_1, B_2, B_3, B_4, B_5, B_6, B_7, B_8$). Расчет реактивных потерь в линиях и реактивных проводимостей, с двумя катушками, с одной катушкой и одной проводимостью. Реальные токи в ветвях дуга, реальные мощности, частота, коэффициент мощности и его технико-экономическое значение, коэффициент мощности. Активная, реактивная и полная энергии в ветвях переменного тока.</p>	<p>19</p> <p>ПК1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.4, 4.3</p> <p>ДР-4, 6, 13-15</p>	<p>2</p>	
<p>цели переменного тока</p> <p>Резонансы цепи переменного тока с активными сопротивлениями, индуктивностью и емкостью</p> <p>Тема 3.5 Трехфазные цепи и их расчет</p> <p>Устройство трехфазного генератора, получение трехфазных ЭДС. Симметричная трехфазная система ЭДС: токов, напряжений. Графическое изображение симметричных трехфазных величин. Соединение обмоток генератора «звезда» и «треугольник», основные понятия и определения, фазные и линейные напряжения, их соотношения; векторные диаграммы, ток в замкнутом контуре обмоток. Соединение приемников энергии «звезда», фазные и линейные напряжения, их соотношения при симметричной и несимметричной нагрузках. Значение нейтрального провода, фазные, линейные токи, ток нулевого провода при симметричной и несимметричной нагрузках. Мощность, трехфазной цепи при симметричной и несимметричной нагрузках. Трех- и четырехпроводная системы, расчет потерь при симметричной и несимметричной нагрузках. Обрыв нулевого провода.</p>	<p>10</p> <p>ОК 01, 04, 05, 07, 09</p> <p>ПК1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.4, 4.3</p> <p>ДР-4, 6, 13-15</p>	<p>8</p>	
<p>цели переменного тока</p> <p>Измерение реактивных потерь в линиях переменного тока</p> <p>Тема 4.1 Методы измерения электрических величин</p> <p>Составление учебного материала</p> <p>Контрольная работа «Расчет электрических цепей постоянного и переменного тока»</p>	<p>16</p>	<p>8</p>	<p>ОК 01, 04, 05, 07, 09</p> <p>ПК1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.4, 4.3</p> <p>ДР-4, 6, 13-15</p>

<p>Рядка 5 Электрические цепи</p> <p>Тема 1.5 Основные понятия о системах электроснабжения объектов</p> <p>Понятие электрической сети. Подача, электроснабжения, подстанции, электростанции, линии электропередач. Назначение и область применения электрических сетей. Классификация электрических сетей. Основные компоненты электрической сети. Выбор сечения проводов по допустимому нагреву. 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 внутренней электропроводки жилой квартиры.</p> <p>Защита отчетов по лабораторно-практическим работам</p> <p>Консультации перед экзаменом</p>	<p>10</p> <p>6</p>	<p>ОК 01, 04, 05, 07, 09</p> <p>ПК1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.4, 4.3</p> <p>ДР-4, 6, 13-15</p>
<p>Самостоятельная работа</p> <p>1. Использование компьютерной техники и Интернета, чтение учебника и дополнительной литературы;</p> <p>2. Подготовка к практическим занятиям № 1-4</p> <p>Консультации</p> <p>Экзамен</p> <p>Всего:</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>7</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>153</p>	

Периодические издания:

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

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 - эксплуатация приборов в соответствии с параметрами, установленными заводом-изготовителем 	<ul style="list-style-type: none"> - Контроль умений осуществляется в ходе 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 величине - 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.ielectro.ru/Products.html?in_tab2doc=4
2. <http://electricalschool.info/spravochnik/electrotech/>
3. <http://docs.cnd.ru/document/120001373>
4. <http://model.exponenta.ru/electro/0050.htm>
5. <http://www.electricsite.net/category/elektrichestvo/>

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., Лапсарь 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 электронизмерительные приборы - использование прямого и косвенного методов для определения искомой величины - соответствие способов включения - электронизмерительных приборов правилам эксплуатации - соблюдение требований электробезопасности - анализ свойств электротехнических материалов по их справочным характеристикам - точность выбора электротехнического материала в соответствии с предложенными условиями 	
--	--	--