

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Волгоградский техникум железнодорожного транспорта
(ВТЖТ – филиал РГУПС)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ
для специальности
13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)**

2018

ОДОБРЕНО

УТВЕРЖДАЮ

Цикловой комиссией
Электроснабжение (по отраслям)

Председатель ЦК
 В. М. Жирнова
«31» августа 2018 г.

Заместитель директора
 Е.В. Соби́на
«03» сентября 2018 г.

«__» _____ 20 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Организация-разработчик: Волгоградский техникум железнодорожного транспорта – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщений».

Разработчик:
Жирнова Валентина Михайловна - преподаватель ВТЖТ – филиала РГУПС

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Электрические измерения»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена базовой подготовки в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

1.2. Место дисциплины в структуре подготовки специалистов среднего звена

профессиональный цикл, общепрофессиональная дисциплина.

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

Уметь: - выбирать тип электроизмерительного прибора; - изменять пределы измерения; - производить электрические измерения сопротивлений заземляющих устройств; - измерять мощность и энергию электрического тока; - измерять неэлектрические величины электрическими методами Знать: - методы измерения и единицы физических величин; - основные виды средств электрических измерений и их классификацию; - порядок выбора типа электроизмерительного прибора; - приборы непосредственной оценки; - способы изменения пределов измерения; - трансформаторы тока и напряжения.	ОК 1 – ОК 9
--	-------------

Обучающийся должен овладеть следующими общими компетенциями

ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 76 часов, в том числе:
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 48 часов;
 самостоятельной работы обучающегося 22 часа.
 консультации – 6 часов

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	76
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	48
в том числе:	
лабораторные занятия	20
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	22
консультации	6
Итоговая аттестация в форме	дифференцированного зачета

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электрические измерения»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	
1	2	3	
Раздел 1. Методы измерений		10	
Введение	Общие понятия об электрических измерениях. Задачи и назначение дисциплины	2	1
Тема 1.1. Методы измерений. Погрешности.	Содержание учебного материала Методы измерений. Погрешности. Классификация методов измерения. Прямые и косвенные методы измерения. Погрешности измерений и приборов; порядок их определения и устранения. Средства электрических измерений, единицы, эталоны и меры электрических величин. Показатели качества электроэнергии.	2	1
	Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся Решение задач	2	
Тема 1.2 Единицы, эталоны и меры электрических величин	Содержание учебного материала Единицы, эталоны и меры электрических величин Классификация электроизмерительных приборов, их маркировка и требования, предъявляемые к ним. Принципиальная схема электроизмерительного прибора.	2	2
	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Область применения электроизмерительных приборов. Подготовка сообщения.	2	
Раздел 2. Приборы непосредственной оценки		32	
	Содержание учебного материала Функциональные признаки и назначения аналоговых измерительных приборов Классификация электроизмерительной аппаратуры по функциональному признаку и назначению.	2	2
	Содержание учебного материала Способы преобразования измеряемой величины в результат Классификация электроизмерительной аппаратуры по способу преобразования измеряемой величины в результат	2	2
	Лабораторные занятия	4	
	1 Изучение конструкции и принципа работы электроизмерительных приборов непосредственной оценки	2	2
	2 Поверка технического амперметра и вольтметра	2	2
	Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся Решение задач	2	
Тема 2.2 Приборы непосредственной оценки	Содержание учебного материала Приборы непосредственной оценки Общая схема приборов непосредственной оценки. Характеристики электроизмерительных приборов. Маркировка и технические характеристики. Устройство, принцип действия, схема включения, достоинства и недостатки. Область применения электроизмерительных приборов различных систем	2	2

	(магнитоэлектрической, электромагнитной, ферродинамической, электростатической, выпрямительной)		
	Лабораторные занятия	4	
	3 Определение погрешности измерительных трансформаторов тока и напряжений	2	2
	4 Измерение тока и напряжения в электрической цепи приборами различных систем и оценка результатов	2	2
	Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся. Подготовка доклада на тему: Устройство и принцип действия приборов магнитоэлектрической и электромагнитной системы	2	
	Содержание учебного материала Приборы непосредственной оценки Цифровые измерительные приборы и аналогово-цифровые преобразователи. Основные определения и принципы действия, характеристики, достоинства, недостатки, область применения цифровых измерительных приборов и аналогово-цифровых преобразователей.	2	2
	Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся . Подготовка доклада на тему: Устройство и принцип действия приборов электродинамической системы	2	
Тема 2.4 Измерительные трансформаторы	Содержание учебного материала Измерительные трансформаторы тока и напряжения Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Их назначение, устройство, погрешности, особенности эксплуатации.	2	2
	Лабораторные занятия	4	
	5 Снятие характеристик электрической цепи с помощью электронного осциллографа	2	2
	6 Снятие характеристик электрической цепи электронными и цифровыми вольтметрами и амперметрами	2	2
	Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся Подготовка доклада на тему: Применение электронных осциллографов. Решение задач	4	
Раздел 3 Измерение электрических параметров		16	
Тема 3.1 Измерение электрических параметров	Содержание учебного материала Измерение электрических сопротивлений Классификация электрических сопротивлений по величине и методике измерений. Измерение средних сопротивлений косвенным методом (амперметра-вольтметра) и одинарным измерительным мостом постоянного тока. Измерение малых сопротивлений косвенным методом (амперметра-милливольтметра) и двойным измерительным мостом постоянного тока.	2	2
	Лабораторные занятия	4	
	7 Измерение сопротивления изоляции электрической цепи мегаомметром	2	2

	8 Измерение переходного сопротивления контактов электрического аппарата различными методами и их сравнение	2	2
	Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся Подготовка реферата на тему: Классификация электрических сопротивлений, решение задач. Решение задач	4	
	Содержание учебного материала Измерение индуктивности и емкости Измерение емкости косвенным методом и методом сравнения. Фарадометры. Измерение индуктивности и взаимной индуктивности косвенным методом. Способ согласованного и встречного включения обмоток	2	2
	Лабораторное занятие	2	
	9 Измерение тангенса угла диэлектрических потерь изолятора мостом переменного тока	2	2
	Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся. Составление алгоритма по измерениям сопротивлений	2	
Раздел 4 Измерение мощности, энергии, фазы, частоты переменного тока		12	
Тема 4.1 Индукционные счетчики электрической энергии. Их устройство, принцип действия	Содержание учебного материала Индукционные счетчики Индукционные счетчики электрической энергии. Их устройство, принцип действия. Схема включения в цепь переменного тока. Измерение активной и реактивной энергии в трехфазной цепи различными типами индукционных счетчиков	4	2
	Лабораторные занятия	2	
	10 Измерение активной и реактивной электрической энергии однофазными счетчиками	2	2
			2
	Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся Решение типовых задач на тему: Измерение активной и реактивной энергии	2	
Тема 4.2 Общие сведения и значение электрических измерений параметров воздушных и кабельных линий	Содержание учебного материала Параметры воздушных и кабельных линий Общие сведения и значение электрических измерений параметров воздушных и кабельных линий для обеспечения безаварийной работы электротехнических устройств. Измерения, связанные с защитой кабелей от электрокоррозии.	2	
	Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся Решение типовых задач		
	Дифференцированный зачет	2	
	консультации	6	
Всего:		76	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Технические средства обучения: электроизмерительные приборы, макеты приборов, измерительные мосты, счетчики и другие электротехнические приборы

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской: 7 стендов, 30 мест

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: 7 стендов, 30 мест

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная:

1. Ким, К.К. Электрические измерения неэлектрических величин [Электронный ресурс] : учеб. пособие. — М. : ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2014.- Режим доступа: <http://www //library. miit.ru>.
2. Ким, К.К. Поверка средств измерений электрических величин [Электронный ресурс] : учеб. пособие / К.К. Ким, Г.Н. Анисимов, А.И. Чураков. - М. : УМЦ ЖДТ, 2014.- Режим доступа: <http://www //library. miit.ru>.
3. Теория электрических цепей. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / Е. В. Вострецова, С. М. Зраенко, Ю. В. Шилов ; под науч. ред. А. С. Лучинина. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 135 с. - Режим доступа: <https://biblio-online.ru>
4. Электротехника и электроника В 3 Т. Том 3. Основы Электроники электрические измерения: [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО/Э.В. Кузнецов, Е.А. Куликова, П.С. Культасов, В.П. Лунин. - М.: Юрайт, 2017.- 234 с.- Режим доступа: <https://biblio-online.ru>
5. Рачков, М. Ю. Технические измерения и приборы: [Электронный ресурс]: учебник и практикум / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 201 с.- Режим доступа: <https://biblio-online.ru>

Дополнительная:

1. Панфилов, В. А. Электрические измерения [Текст] : учеб. для студ. сред. проф. образования.- М.: Академия, 2013. – 288 с.
2. Хромоин, П. К. Электротехнические измерения [Текст] : учебное пособие.- М. : ФОРУМ, 2013. – 288 с.
3. Ким, К. К. Электрические измерения неэлектрических величин [Текст] : учеб. пособие/ К. К. Ким, Г. Н. Анисимов.- М. : ФГБОУ УМЦ ЖДТ, 2014. - 134 с.
4. Ким, К. К. Поверка средств измерений электрических величин [Текст] : учеб. пособие/ К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков.- М. : ФГБОУ УМЦ ЖДТ, 2014. – 140 с.

5. Электрические измерения: метод. пособие по проведению лабораторных занятий для спец. 1004 Электроснабжение (по отраслям) / Е.В. Коробкова. - М.: ФГБОУ УМЦ ЖДТ, 2013. - 72 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
умения: выбирать тип электроизмерительного прибора	оценка практических занятий
изменять пределы измерения, измерять электрические сопротивления и сопротивления заземляющих устройств	оценка лабораторных работ
измерять мощность и энергию электрического тока	оценка лабораторных работ
измерять неэлектрические величины электрическими методами	оценка лабораторных работ
знания: методы измерения и единицы измерения физических величин; основные виды средств электрических измерений и их классификацию	оценка ответов на контрольные вопросы
порядок выбора типа электроизмерительного прибора; приборы непосредственной оценки; способы изменения пределов измерения	устный опрос

трансформаторы напряжения.	тока и устный опрос
-------------------------------	---------------------

Актуализированная литература на 2018-2019 учебный год по специальности
13.02.07 Электроснабжение(по отраслям)

Основная:

1. Ким, К. К. Электрические измерения неэлектрических величин [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – М.: ФГБОУ УМЦ ЖДТ, 2014. – 134 с. – Режим доступа: [http:// www.umczdt.ru](http://www.umczdt.ru).
2. Ким, К. К. Проверка средств измерений электрических величин [Электронный ресурс]: учеб. пособие / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. – М.: УМЦ ЖДТ, 2014. – 140 с. – Режим доступа: : [http:// www.umczdt.ru](http://www.umczdt.ru).
3. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО в 3 т. Т. 3. Основы электроники и электрические измерения / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общ. ред. В. П. Лунина. – М.: Юрайт, 2018. – 234 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru>.
4. Рачков, М. Ю. Технические измерения и приборы [Электронный ресурс] : учебник и практикум / М. Ю. Рачков. – М.: Юрайт, 2018. – 201 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru>.
5. Кулинич, Ю. М. Электрические измерения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю. М. Кулинич, А. Н. Тепляков. – М.: ФГБУ ДПО УМЦ ЖДТ, 2018. – 114 с. – Режим доступа: : [http:// www.umczdt.ru](http://www.umczdt.ru).

Дополнительная:

1. Ким, К. К. Электрические измерения неэлектрических величин [Текст]: учеб. пособие / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов. – М.: ФГБОУ УМЦ ЖДТ, 2014. – 134 с.
2. Ким, К. К. Проверка средств измерений электрических величин [Текст]: учеб. пособие / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А.И. Чураков. – М.: ФГБОУ УМЦ ЖДТ, 2014. – 140 с.
3. Морозова, Н. Ю. Электротехника и электроника [Текст]: учебник для СПО. – М.: Академия, 2014. – 288 с.
4. Кислицин, Н. А. Электрические измерения [Электронный ресурс] //Сборник программно – методическаой документации №4 (2014 г.). – М.: УМЦ ЖДТ, 2014. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).