

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«Талицкий лесотехнический колледж им. Н.И.Кузнецова»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.06 Электрические измерения

2019 г.

Программа учебной дисциплины «Электрические измерения» для специальности среднего профессионального образования 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, приказ Минобрнауки России от 23.01.2018 № 44 (зарегистрировано в Минюсте России 09.02.2018 № 49991)

Автор: - Берсенев И.С.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Электрические измерения» 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 «Электрические измерения» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности «**Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий**». Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК.

Перечень общих компетенций

ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

Перечень профессиональных компетенций

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

Программа разработана в соответствии с особенностями образовательных потребностей инвалидов и лиц с ОВЗ, с учетом возможностей их психофизиологического развития, индивидуальных возможностей и методических рекомендаций по разработке и реализации адаптированных образовательных программ среднего профессионального образования, утвержденные Департаментом государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Науки России от 20 апреля 2015 г. № 06-830. Образование инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организовано совместно с другими обучающимися.

Адаптированная программа разработана в отношении обучающихся с конкретными видами ограничений здоровья (нарушения слуха, нарушения зрения, соматические заболевания), обучающихся совместно с другими обучающимися в учебной группе по специальности.

Реализация адаптированной программы осуществляется с использованием различных форм обучения.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01-09 ПК 1.2. ПК 2.2. ПК 3.1.	- проводить электрические измерения параметров электрических сигналов приборами и устройствами различных типов и оценивать качество полученных результатов.	– приборы и устройства для измерения параметров в электрических цепях и их классификацию; – методы измерения и способы их автоматизации; – методику определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	44
в том числе:	
теоретическое обучение	6
лабораторные занятия	-
практические занятия	6
контрольные работы	-
курсовая работа (проект)	-
Самостоятельная работа	30
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основы теории и практики измерений		8	
Тема 1.1. Основы теории погрешностей	Содержание учебного материала	4	ОК 01-09 ПК 1.2. ПК 2.2. ПК 3.1.
	Основные сведения о метрологии. Метрологические понятия, термины и определения. Единицы физических величин. Методы и средства обеспечения единства и точности измерений. Классификация измерений. Погрешности измерений. Типы погрешностей. Статистика погрешностей. Факторы, влияющие на погрешности измерений.	-	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	-	
	Самостоятельная работа обучающихся Электрические единицы измерения, применяемые в электронике. Составление сводной таблицы единиц измерений Вероятностные оценки погрешности результата измерений на основе ряда наблюдений. Суммирование погрешностей. Динамическая погрешность. Решение типовых задач.	4	
Тема 1.2. Средства электротехнических измерений	Содержание учебного материала	4	ОК 01-09 ПК 1.2. ПК 2.2. ПК 3.1.
	Общие сведения об аналоговых измерительных приборах. Виды средств измерений. Классификация измерительных приборов и их шкал. Основные показатели шкал и приборов. Особенности цифровых измерительных приборов. Основные параметры цифровых измерительных приборов Амперметры и вольтметры. Правила включения измерительных приборов в цепь. Влияние прибора на цепь. Измерение параметров приборами. Требования к многопредельным измерительным приборам. Органы управления и основные технические характеристики. Мультиметры. Электротехнические параметры. Методы и принципы измерений электротехнических параметров.	-	

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся Исследование на тему «Эталонные измерения». Подготовка тематического выступления. Анализ электромеханических приборов для электротехнических измерений. Решение типовых задач.	4	
Раздел 2. Измерение электрических величин		14	
Тема 2.1. Измерение основных электротехнических параметров	Содержание учебного материала	10	ОК 01-09 ПК 1.2. ПК 2.2. ПК 3.1.
	Измерение силы тока. Амперметр: включение прибора в цепь для измерения тока. Расширение пределов измерения тока в амперметрах. Шунты. Измерения напряжения. Требования к вольтметру. Влияние вольтметра на цепь, где измеряется напряжение. Добавочные резисторы. Расширение пределов измерения постоянного напряжения. Вольтметры. Классификация. Схемы. Универсальные вольтметры, их особенности. Цифровые вольтметры: достоинства и недостатки. Области применения, примеры промышленных вольтметров. Измерение мощности. Особенности измерения мощности. Измерение мощности в цепях постоянного тока и переменного тока промышленной частоты. Электродинамические и ферродинамические ваттметры. Измерение реактивной мощности.	6	
	Практические занятия	4	
	Измерение параметров электрических сигналов комбинированным прибором	2	
	Измерение переменных напряжений цифровым вольтметром	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Сбор и анализ общих сведений об аналоговых электронных вольтметрах некоторых типов. Составление технологической карты прибора. Составление таблицы децибел и отношений напряжений (токов) и мощностей Разбор примеров решения типовых задач по темам «Мультиметры», «Электронные вольтметры». Задачи для самостоятельного решения.	4	
Тема 2.2. Измерение	Содержание учебного материала	4	ОК 01-09

параметров элементов цепей.	Измерение параметров и характеристик электрорадиотехнических цепей и компонентов. Методы измерений. Метод амперметра-вольтметра. Метод непосредственной оценки параметров. Методика измерения сопротивления, емкости, тангенса угла диэлектрических потерь, индуктивности и добротности. Мостовой метод. Мостовой метод измерения R, L и C. Цифровые мосты. Метод дискретного счета. Резонансный метод. Измерение индуктивности, емкости и добротности резонансным методом.	-	ПК 1.2. ПК 2.2. ПК 3.1.
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение Куметра: структурная схема, принцип действия. Подготовка доклада. Подготовка рефератов по темам: «Цифровые измерители добротности», «Способы подключения измеряемого объекта к измерительной цепи».	4	
Раздел 3. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов		16	
Тема 3.1. Измерительные генераторы.	Содержание учебного материала	6	ОК 01-09 ПК 1.2. ПК 2.2. ПК 3.1.
	Назначение измерительных генераторов. Классификация по частотному диапазону и форме выходного сигнала. Классификация генераторов импульсов. Основные типы задающих генераторов. Генераторы шумовых сигналов. Акустические излучатели. Измерительные микрофоны. Вибродатчики. Измерители шума и вибраций. Регулировка и отсчет частоты и напряжения выходного сигнала. Промышленные образцы генераторов и их характеристики.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Составление сводной таблицы по теме «Генераторы». Промышленные образцы генераторов различных типов. Решение типовых задач на тему «Измерительные генераторы».	4	
Тема 3.2. Исследование формы сигналов	Содержание учебного материала	4	ОК 01-09 ПК 1.2. ПК 2.2. ПК 3.1.
	Измерение и регистрация изменяющихся во времени электрических величин. Классификация осциллографов: назначение, краткая характеристика и области применения. Электронные осциллографы. Многолучевые осциллографы. Их отличительные особенности. Выбор осциллографа. Промышленные образцы электронных осциллографов.	-	
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение принципа работы осциллографа. Подготовка выступления с демонстрацией возможностей осциллографов различных типов. Обоснование выбора осциллографа. Решение типовых задач на тему «Электронные осциллографы».	4	
Тема 3.3. Измерение	Содержание учебного материала	6	ОК 01-09

параметров сигнала	Измерение частоты и периода повторения сигнала Понятие об эталонах частоты. Виды частотоизмерительных приборов. Стандарты частоты и времени. Электронно-счетные частотомеры: упрощенная структурная схема, назначение элементов. Измерение фазового сдвига. Общие сведения о фазе и фазовых сдвигах. Методы измерения сдвига фаз и их краткая характеристика. Технические характеристики перспективных фазометров.	2	ПК 1.2. ПК 2.2. ПК 3.1.
	Практические занятия	2	
	Измерение электронным осциллографом параметров непрерывных и импульсных сигналов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Исследование высокочастотных колебаний. Автоматизация процессов измерения АЧХ. Анализ областей применения приборов для электротехнических измерений.	4	
Раздел 4 Автоматизация электротехнических измерений		4	
Тема 4.1. Классификация автоматизированных средств измерений	Содержание учебного материала	2	ОК 01-09 ПК 1.2. ПК 2.2. ПК 3.1.
	Автоматизация измерений. Методы и способы автоматизации измерений электротехнических параметров. Информационно-измерительные системы. Измерительно-вычислительные комплексы. Работа с измерительно-вычислительным комплексом.	2	
Тема 4.2. Компьютерно-измерительные системы	Содержание учебного материала	2	ОК 01-09 ПК 1.2. ПК 2.2. ПК 3.1.
	Виртуальные приборы. Интеллектуальные измерительные системы. Защищенность информационных объектов. Оценка защищенности информационных объектов.	-	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Анализ возможностей средств автоматизации электротехнических измерений. Значимость и применение компьютерных средств измерений , созданных с использованием технологии виртуальных приборов.	2	
Дифференцированный зачет		2	
Всего:		44	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории «Электротехники и электроники».

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя;
- раздаточный материал.

Обеспечение лаборатории:

- программно-методический комплекс по дисциплине «Электрические измерения»;
- методические указания к выполнению практических работ.
- электронные учебники и мультимедийная библиотека по дисциплине «Электрические измерения»;
- тестовый комплекс.

Технические средства обучения:

- персональные компьютеры;
- комплект измерительных устройств;
- многофункциональное устройство;
- видеопросмотровое устройство коллективного пользования;
- аудиосистема;
- оборудование компьютерной сети.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Печатные издания

1. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения: Учебник. – М.: Кнорус, 2018. – 208 с.
2. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения: Практикум – М.: Кнорус, 2016. – 240 с.
3. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения: Задачи и упражнения. – М.: Кнорус, 2020. – 256 с.
4. Хромоин П.К. Электротехнические измерения: Учебник. - М.: ИД «ФОРУМ», 2018. – 288 с.
5. Ким К.К., Анисимов Г.Н., Барбарович В.Ю. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: Учебное пособие. – СПб.: «Питер», 2016 – 368 с.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Электронный ресурс «Электрические измерения. Учебник». Форма доступа: <http://www.toroid.ru/baida.html>
2. Электронный ресурс «Электротехнические измерения». Форма доступа: <http://www.book.ru/search/>

3.2.3. Дополнительные источники (при необходимости)

1. Дьяконов В.П. Современные измерительные генераторы сигналов. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 384 с.
2. Мельников В., Медведева Р. В. Средства измерений. – М.: Кнорус, 2018. – 240 с.
3. Хамадулин Э.Ф. Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах: учебное пособие. – М.: Высшее образование, 2018. – 365 с.
4. Кузнецов Э.В. Электротехника и электроника. В 3 т. Том 3 Основы электроники и электрические измерения: учебник и практикум для СПО.-М.:Издательство Юрайт, 2018. - 234 с.

	менее 69 % правильных ответов	
- проводить электрические измерения параметров электрических сигналов приборами и устройствами различных типов и оценивать качество полученных результатов.	<p><i>Критерии оценки результатов практической работы</i></p> <p><u>Оценка 5(отлично):</u> работа выполнена в полном объеме с соблюдением последовательности действий, правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.</p> <p><u>Оценка 4(хорошо):</u> Ставится в том случае, если есть отдельные неточности, некоторые подотчеты и замечания (2-3 неточности в наличии).</p> <p><u>Оценка 3 (удовлетворительно):</u> Ставится если, практическая работа выполнена в объеме 1-2 заданий, не учтены требования законодательства</p> <p><u>Оценка 2(неудовлетворительно):</u> Ставится, если обучающийся неверно рассчитал все задания письменной работы.</p> <p><i>Критерии оценки дифференцированного зачета</i></p> <p><i>Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам выполнения зачетных заданий проводится в соответствии с универсальной шкалой:</i></p> <p><u>Оценка 5(отлично):</u> 100-90% правильных ответов</p> <p><u>Оценка 4(хорошо):</u> 89-80%% правильных ответов</p> <p><u>Оценка 3 (удовлетворительно):</u> 79-70 %% правильных ответов</p> <p><u>Оценка 2 (неудовлетворительно):</u> менее 69 % правильных ответов</p>	<p>Оценка результатов выполнения практической работы</p> <p>Оценка результата дифференцированного зачета</p>

Для осуществления мероприятий итоговой аттестации инвалидов и лиц с ОВЗ применяются фонды оценочных средств, адаптированные для таких обучающихся и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной профессиональной

образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех заявленных компетенций.

С целью определения особенностей восприятия обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ и их готовности к освоению учебного материала предусмотрен входной контроль в форме тестирования.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателями в соответствии с разработанным комплектом оценочных средств по учебной дисциплине, адаптированным к особым потребностям студентов инвалидов и лиц с ОВЗ, в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, а также выполнения индивидуальных работ и домашних заданий, в режиме тренировочного тестирования в целях получения информации о выполнении обучаемым требуемых действий в процессе учебной деятельности; правильности выполнения требуемых действий; соответствии формы действия данному этапу усвоения учебного материала; формировании действия с должной мерой обобщения, освоения (автоматизированности, быстроты выполнения и др.) В обучении используются карты индивидуальных заданий (и т.д.).

Форма проведения промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (письменное тестирование, компьютерное тестирование и т.д.). При необходимости инвалидам и лицам с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Промежуточная аттестация для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ по необходимости может проводиться в несколько этапов, формы и срок проведения которых определяется преподавателем.

В качестве внешних экспертов при проведении промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ привлекаются председатель цикловой комиссии и (или) преподаватель смежной дисциплины.