МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Республики Дагестан «Технический колледж им. Р.Н. Ашуралиева»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.11 Измерительная техника

Специальность: 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»

УГС: 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика

Квалификация выпускника: техник

Махачкала, 2021 г.

ОДОБРЕНО

предметной (цикловой) комиссией
профессионального цикла УГС 13.00.00.
Электро- и теплоэнергетика

Председатель П(Ц)К

_____ Т.Ю. Магомедов

Протокол №10 от 4 июня 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

зам. директора по УР

_____ Ф.Р. Ахмедова

10 июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины ОП.11 Измерительная техника разработана на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1196 от 7 декабря 2017 г., (зарегистрирован Министерством юстиции 21 декабря 2017 г. № 493);

с учетом:

- Примерной основной образовательной программы по специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)» разработанной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий, специальностей 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика

в соответствии с рабочим учебным планом образовательной организации на 2021/2022 учебный год.

Разработчик:

- Агаева Раисат Улубиевна, преподаватель дисциплин профессионального цикла ГБПОУ РД «Технический колледж им. Р.Н. Ашуралиева».

Рецензенты / эксперты:

- Рашитханов Арип Таймасханович, зам. заведующего кафедрой Электроэнергетики и возобновляемых источников энергии ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»;
- Агаев Улуби Ахмедович, преподаватель ГБПОУ РД «Технический колледж им. Р.Н. Ашуралиева»

© Магомедов Тимур Юсупович 2021

© ГБПОУ РД «Технический колледж им. Р.Н. Ашуралиева» 2021

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	**4**
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	**6**
УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	**14**
КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	**16**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования** , входящей в состав укрупненной группы специальностей 140000 Электроэнергетика.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по профессиям:

19817 электромонтажник – схемщик

19834 электромонтер по испытаниям и измерениям

19850 электромонтер по обслуживанию электрооборудования

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: общепрофессиональные дисциплины профессионального цикла .

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

- составлять измерительные схемы;

- выбирать средства измерений в зависимости от условий измерений и необходимой точности;

- измерять с заданной точностью различные электротехнические величины путем расчета погрешности измерений;

- определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;

- читать условно-графические обозначение на лицевой части измерительных приборов и измерительных схем.

знать:

- основные методы измерения электрических величин;

- основные виды измерительных приборов и принцип их работы;

- влияние измерительных приборов на точность измерения;

- погрешности измерений и измерительных приборов;

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося — 120 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося — 80 часов;

самостоятельной работы обучающегося 40 часов.

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	68
в том числе:	
лабораторные работы	30
практические занятия	-
курсовая работа(проект)	-
контрольные работы	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	10
в том числе:	
систематическое изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы	
подготовка отчета лабораторных работ	
сообщение	
доклады	
Итоговая аттестация в форме Зачета.	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Измерительная техника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Количество часов	Уровень освоения
1	**2**	**3**	**4**
Раздел 1.Методы измерения и погрешности.		**6**	
Тема 1.1.Основные определения и классификация измерений, методов и средств измерений.	**Содержание учебного материала**	1	
	1 Понятие о метрологии ,измерении, системе единиц СИ, мере. Классификация методов электрических измерений.		**2**
	Лабораторные работы	-	
	Практические работы	-	
	Контрольная работа	-	
Тема 1.2. Погрешности измерений и средства измерений.	**Содержание учебного материала**	1	
	1 Классификация погрешностей измерений; абсолютная, относительная, поправки, систематические и случайные. Классификация погрешностей средств измерений; статическая, динамическая, основная, дополнительная. Погрешности электроизмерительных приборов: абсолютная, относительная, приведенная.		**2**
	Лабораторные работы	-	
	Практические работы	-	
	Контрольная работа	-	
	Самостоятельная работа обучающихся:	2	
	1 Сообщение «Характеристики электроизмерительных приборов».		
Тема 1.3.Меры электрических величин.	**Содержание учебного материала**	2	
	1 Классификация мер. Меры ЭДС, электрического сопротивления, индуктивности, емкости. Понятие об эталонах электрических величин: основные и производные.		**2**
	Лабораторные работы	-	
	Практические работы	-	
	Контрольная работа	-	
Раздел 2.Преобразователи токов и напряжений.		**10**	
Тема 2.1.Шунты и добавочные резисторы.	**Содержание учебного материала**	2	
	1 Назначение шунтов и добавочных резисторов. Схемы включения. Расчет шунтов и добавочных резисторов.		3
	Лабораторные работы	2	
	1 Поверка вольтметров и амперметров		

	Практические работы	-	
	Контрольные работы	-	
Тема 2.2.Измерительные трансформаторы тока.	**Содержание учебного материала**	2	
	1 Назначение, устройство, схемы включения, особенности эксплуатации трансформаторов тока, погрешности измерения.		3
	Лабораторные работы	-	
	Практические работы	-	
	Контрольная работа	-	
Тема 2.3.Измерительные трансформаторы напряжения.	**Содержание учебного материала**		
	1 Назначение, устройство, схемы включения, особенности эксплуатации трансформаторов напряжения, погрешности измерения.	2	
	Лабораторные работы	2	
	1 Поверка измерительных трансформаторов		
	Практические работы		
	Контрольная работа		
Раздел 3. Аналоговые измерительные приборы.		**14**	
Тема3.1.Общие сведения об аналоговых измерительных приборах.	**Содержание учебного материала**	1	
	1 Основные элементы и узлы аналоговых приборов. Технические требования. Отсчетные устройства. Устройства для создания противодействующего момента, успокаивающего момента.		2 2
	Лабораторные работы		
	Практические работы		
	Контрольная работа		
Тема 3.2. Приборы магнитоэлектрической системы.	**Содержание учебного материала**	1	
	1 Устройство, принцип работы, достоинства системы, недостатки, классы точности системы, схемы включения.		2
	Лабораторные работы	-	
	Практические работы	-	
	1 Определение освещенности на рабочем месте.	2	
	Контрольная работа	-	
Тема 3.3. Приборы электродинамической и ферродинамической системы.	**Содержание учебного материала**	2	
	1 Устройство, принцип работы, достоинства системы, недостатки, классы точности системы, схемы включения. Амперметры, вольтметры, ваттметры электродинамической и ферродинамической системы.		
	Лабораторные работы	-	
	Практические работы	-	
	Контрольная работа	-	

Тема 3.4. Приборы электромагнитной системы.	**Содержание учебного материала**		2	
	1	Устройство, принцип работы, достоинства системы, недостатки, классы точности системы, схемы включения. Амперметры и вольтметры электромагнитной системы.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические работы		-	
	Контрольная работа		-	
Тема 3.5. Приборы выпрямительной системы.	**Содержание учебного материала**		2	
	1	Устройство, принцип работы, достоинства системы, недостатки, классы точности системы, схемы включения. Амперметры и вольтметры выпрямительной системы.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические работы		-	
	Контрольная работа		-	
Тема 3.6. Приборы электростатической системы.	**Содержание учебного материала**		2	
	1	Устройство, принцип работы, достоинства системы, недостатки, классы точности системы, схемы включения. Вольтметры электростатической системы.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические работы		-	
	Контрольная работа		-	
Тема 3.7. Приборы термоэлектрической системы.	**Содержание учебного материала**		2	
	1	Устройство, принцип работы, достоинства системы, недостатки, классы точности системы, схемы включения. Амперметры и вольтметры термоэлектрической системы.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические работы		-	
	Контрольная работа		-	
Раздел 4. Цифровые измерительные приборы.			**8**	
Тема 4.1. Общие сведения о цифровых измерительных приборах.	**Содержание учебного материала**		1	
	1	Назначение, особенности, функциональная схема ЦИП. Классификация ЦИП.		**2**
	Лабораторные работы		-	
	Практические работы		-	
	Контрольная работа		-	
Тема 4.2 . Цифровые вольтметры.	**Содержание учебного материала**		1	
	1	Назначение, структурная схема, технические характеристика, измерение напряжений.		**2**

	Лабораторные работы		2	
	1	Изучение цифрового вольтметра		
	Практические работы		-	
	Контрольная работа		-	
Тема 4.3. Цифровые измерители частоты и времени.	**Содержание учебного материала**		2	
	1	Назначение, структурная схема, технические характеристика, измерение частоты и длительности.		**2**
	Лабораторные работы		2	
	1	Изучение цифрового частотомера.		
	Практические работы			
	Контрольная работа			
Раздел 5.Электронные измерительные приборы.			**18**	
Тема 5.1. Электронно-лучевой осциллограф	**Содержание учебного материала**		2	
	1	Назначение ,структурная схема, техническая характеристика, принцип создания изображения, настройка и работа с прибором.		**3**
	Лабораторные работы		2	
	1	Изучение электронно-лучевого осциллографа.		
	Практические работы			
	Контрольная работа			
Тема 5.2. Электронные вольтметры, омметры, комбинированные приборы.	**Содержание учебного материала**		2	
	1	Назначение ,структурная схема, техническая характеристика, настройка и работа с электронными вольтметрами, омметрами и комбинированными приборами.		**3**
	Лабораторные работы		3	
	1	Изучение электронного вольтметра.		
	2	Измерение сопротивлений одинарным мостом.		
	3	Изучение комбинированных измерительных приборов.		
	Практические работы		-	
	Контрольная работа		-	
	Самостоятельная работа обучающихся:		2	
	1	Сообщение «Практическое использование комбинированных приборов»		
	2	Подготовка отчетов лабораторных работ		
Тема 5.3. Электронные измерительные генераторы.	Содержание учебного материала		2	
	1	Назначение, структурная схема, техническая характеристика, настройка и работа с прибором.		**2**
	Лабораторные работы		4	
	1	Изучение измерительного генератора.		

	Практические работы		-	
	Контрольная работа		-	
Раздел 6. Методы измерения электрических параметров.			**23**	
Тема 6.1. Измерения токов и напряжений.	**Содержание учебного материала**		1	
	1	Методические погрешности. Методы измерения постоянных токов и напряжений. Особенности измерения малых, средних и больших токов и напряжений. Методы измерения переменных токов и напряжений промышленной частоты.		**3**
	Лабораторные работы		3	
	1	Измерения токов и напряжений.		
	Практические работы		-	
	Контрольная работа		-	
	Самостоятельная работа обучающихся:		2	
	1	Подготовка отчета лабораторной работы		
	2	Сообщение «Особенности измерения токов и напряжений высоких частот»		
Тема 6.2. Измерение сопротивлений, емкостей и индуктивностей.	Содержание учебного материала		1	
	1	Основные методы и средства измерения сопротивлений постоянному току.		**3**
	2	Измерение емкости и индуктивности.		
	Лабораторные работы		2	
	1	Измерение активных и реактивных сопротивлений.		
	Практические работы		-	
	Контрольная работа		-	
	Самостоятельная работа обучающихся;		2	
	1	Подготовка отчета лабораторной работы		
	2	Сообщение «Особенности измерения больших и малых сопротивлений.»		
Тема 6.3. Измерения мощности и энергии.	**Содержание учебного материала**		2	
	1	**Измерения мощности:** Общие сведения. Измерения мощности в цепях постоянного тока. Измерение активной мощности в цепях переменного тока с одним, двумя и тремя приборами. Измерение реактивной мощности по методу одного, двух и трех приборов.		**3**
	2	**Измерение энергии:** Общие сведения. Устройство и принцип работы одноэлементного индукционного счетчика. Устройство и принцип работы двухэлементного счетчика. Схемы включения однофазных и трехфазных счетчиков активной и реактивной энергии.		
	Лабораторные работы			
	1	Измерение мощности в трехфазных цепях.	6	

	2	Измерение активной и реактивной энергии в трехфазных цепях.		
	Практические работы		-	
	Контрольная работа		-	
	Самостоятельная работа обучающихся;		2	
	1	Доклад «Автоматизированные системы учета электроэнергии»		
Тема 6.4. Измерения магнитных величин.	**Содержание учебного материала**		1	
	1	Общие сведения. Измерение магнитного потока в постоянном магнитном поле. Измерение магнитной индукции и напряженности магнитного поля. Определение основных статических и динамических характеристик магнитных материалов.		**3**
	Лабораторные работы		-	
	Практические работы		-	
	Контрольная работа		-	
Тема 6.5. Измерения неэлектрических величин.	**Содержание учебного материала**		1	
	1	Измерение температуры, давления и скорости движения потока вещества. Методы и средства измерений неэлектрических величин.		**2**
	Лабораторные работы		-	
	Практические работы		-	
	Контрольная работа		-	
Всего:				

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 ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия лаборатории «Электрические измерения».

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- посадочных мест по количеству обучающихся;
-стулья;
-доска классная;
-стеллаж для приборов;
- рабочее место преподавателя;
-комплект учебно-наглядных пособий «Измерительная техника»
-лабораторные стенды , включающие в себя:
-источники питания;
-коммутационную аппаратуру;
-измерительные приборы;
-мультиметры;
-измерительные мосты;
-наборы резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, нелинейных элементов;
-образцов измерительных механизмов приборов различных систем.

Технические средства обучения:

-компьютер с лицензионным программным обеспечением;
-мультимедийное оборудование;
-проекционный экран.

Информационное обеспечение обучения.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1.Шишмарев В.Ю. Измерительная техника.М.:Феникс,2008.
2.Панфилов В.А. Электрические измерения : Учебное пособие для студентов СПО. М,: Академия 2010.
3.Малиновский В.Н. Электрические измерения. М.: Энергоиздат 1983.

Дополнительные источники:

1.Ракк М.А. Измерения в цифровых системах передачи: Учебное пособие для студентов вузов. М.: Маршрут , 2004.
2.Шишмарев В.Ю. Средства измерений: Учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений. М.: Академия,2010.
3.Раннев Г.Г., и другие. Информационно-измерительная техника и электроника. М.: Академия 2009.
4.Шульц Ю. Электроизмерительная техника 1000 понятий для практиков. М.: Энергоатомиздат 1989.

5. Основы метрологии и электрические измерения: Электронный учебник. Форма доступа : www.labstend.ru/site/index/uch_tech/index_full/php.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательное учреждение, реализующее подготовку по учебной дисциплине, обеспечивает организацию и проведение промежуточной аттестации и текущего контроля индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающимися знаний, умений и навыков.
Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.
Обучение по учебной дисциплине завершается промежуточной аттестацией, которую проводит экзаменационная комиссия. В состав экзаменационной комиссии могут входить представители общественных организаций обучающихся.
Формы и методы промежуточной аттестации и текущего контроля по учебной дисциплине самостоятельно разрабатываются образовательным учреждением и доводятся до сведения обучающихся не позднее начала двух месяцев от начала обучения.
Для промежуточной аттестации и текущего контроля образовательными учреждениями создаются фонды оценочных средств (ФОС).
ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблицы).

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов оьучения**
Умения:	
- составлять измерительные схемы;	Текущий контроль в форме: -отчета лабораторных работ; -самостоятельные работы.
-выбирать средства измерений в зависимости от условий измерений и необходимой точности;	Текущий контроль в форме: -отчета лабораторных работ; -самостоятельные работы.
-измерять с заданной точностью различные электротехнические величины путем расчета погрешности измерений;	Текущий контроль в форме: -отчета лабораторных работ; -самостоятельные работы.

- определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;	Текущий контроль в форме: -отчета лабораторных работ; -самостоятельные работы.
-читать условно-графические обозначение на лицевой части измерительных приборов и измерительных схем.	Текущий контроль в форме: -отчета лабораторных работ; -самостоятельные работы.
Знания:	
-основные методы измерения электрических величин;	Текущий контроль в форме: -тестирования; -индивидуальные задания.
-основные виды измерительных приборов и принцип их работы;	Текущий контроль в форме: -тестирования; -индивидуальные задания.
- влияние измерительных приборов на точность измерения;	Текущий контроль в форме: -тестирования; -индивидуальные задания.
-погрешности измерений и измерительных приборов;	Текущий контроль в форме: -тестирования; -индивидуальные задания.