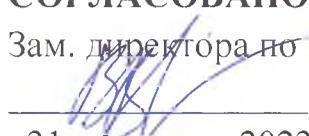


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЕНАКИЕВСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

**СОГЛАСОВАНО**

Зам. директора по УР

 В.В.Скакун

«31» августа 2023г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ГБНОУ «ЕМТ»

 Е.М.Давыдов

«31» августа 2023г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.11 Электротехнические измерения**

**для специальности среднего профессионального образования**

**13.02.11. Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)**

г. Енакиево

2023

Программа учебной дисциплины 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 от 7 декабря 2017 г. N 1196, с изменениями и дополнениями от 1 сентября 2022 г. (Зарегистрировано в Минюсте РФ 21 декабря 2017 г. регистрационный N 49356).

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Енакиевский металлургический техникум»

Разработчик: Афанасьев А.Г., преподаватель электротехнических дисциплин, специалист первой квалификационной категории

Рецензенты:

1. Левицкая О.И., преподаватель специальных электротехнических дисциплин ГПОУ «ХТТ «ДонНТУ», специалист высшей квалификационной категории, преподаватель методист.

2. Худолеева В.Л., преподаватель специальных электротехнических дисциплин ГБПОУ «Енакиевский металлургический техникум», специалист высшей квалификационной категории, преподаватель методист.

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована с целью практического применения цикловой комиссией электротехнических дисциплин на 2023/2024 уч.г. Протокол № 1 заседания ЦК ЭТД от «31» августа 2023г.

Председатель ЦК ЭТД  В.Л. Худолеева

Рабочая программа переутверждена на 20 24 / 20 25 учебный год

Протокол № 1 заседания ЦПК ЭТД от « 20 » августа 20 24 г.

В программу внесены дополнения и изменения (см. Приложение     , стр.     )

Председатель ЦПК ЭТД  А.А. Афанасьев

Рабочая программа переутверждена на 20      / 20      учебный год

Протокол №      заседания ЦК ЭТД от «      »      20      г.

В программу внесены дополнения и изменения (см. Приложение     , стр.     )

Председатель ЦК ЭТД     

Рабочая программа переутверждена на 20      / 20      учебный год

Протокол №      заседания ЦК ЭТД от «      »      20      г.

В программу внесены дополнения и изменения (см. Приложение     , стр.     )

Председатель ЦК ЭТД

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.11 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.11 «Электротехнические измерения» является вариативной частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.

Учебная дисциплина ОП.11 «Электротехнические измерения» относится к вариативной части ОП цикла ППССЗ.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- выбирать средства и методы измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин,
  - выполнять электрические измерения и оценивать их погрешности,
  - выполнять схемы для проведения лабораторных работ;
  - выполнять эксперименты с лабораторного исследования измерительных приборов и устройств;
  - обрабатывать результаты экспериментальных исследований, анализировать их;
  - пользоваться контрольно-измерительными приборами, материалами, инструментами при проведении лабораторных работ с учетом требований безопасности;
  - пользоваться каталогами, справочной литературой, первоисточниками.
- В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:
- основные понятия об измерениях и единицах физических величин;
  - основные виды средств измерений и их классификацию;
  - методы измерений;
  - метрологические показатели средств измерений;
  - виды и способы определения погрешностей измерений;
  - принцип действия приборов электротехнических измерений;
  - методы и приборы электротехнических измерений.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование личностных, метапредметных и предметных результатов, ОК и ПК, включающих в себя:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
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 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
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.	Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.2.	Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.3.	Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.4.	Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования
ПК 2.1.	Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники
ПК 2.2.	Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники

1.4. Количество часов, отведенное на освоение программы учебной дисциплины

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 102 часа, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 100 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 2 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	102
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	100
в том числе:	
лабораторные занятия	16
практические занятия	16
контрольные работы	2
консультации	2
Самостоятельная работа обучающегося	2
в том числе:	
Подготовка рефератов, презентаций, логических схем	
Итоговая аттестация в форме экзамена	6

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.11 «Электротехнические измерения»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1. Основные понятия об измерениях и единицах физических величин		8	
Тема 1.1 Основные термины и определения	Содержание учебного материала	2	1
	1. Основные понятия и классификация измерений, методов и средств измерений, единицы физических величин		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
	Контрольная работа	-	
Тема 1.2 Классификация погрешностей и классы точности средств измерений.	Содержание учебного материала	2	1
	1. Погрешности измерений и средств измерений. Характеристики электроизмерительных приборов.		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
	Контрольная работа	-	
Тема 1.3. Меры основных электрических величин	Содержание учебного материала	4	1
	1. Классификация мер, меры электрических величин, эталоны единиц электрических величин.	2	
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	2	
	1. Семинарское занятие по темам 1.1-1.3		
	Контрольная работа	-	
Раздел 2. Средства измерений электрических величин		24	
Тема 2.1 Аналоговые электро-механические приборы	Содержание учебного материала	6	1
	1. Назначение аналоговых электроизмерительных приборов. Технические требования, предъявляемые к ним, их устройство.	4	
	2. Устройство измерительных механизмов приборов и особенности их применения.		
	Лабораторные работы	2	
	1. Лабораторная работа №1. Поверка амперметра и вольтметра		
		2	2

	Практические занятия	-	
	Контрольные работы	-	
Тема 2.2 Электрические измерительные цепи	Содержание учебного материала	2	1
	1. Основные принципы построения измерительных цепей, применение компенсационных цепей.		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	-	
	Контрольная работа	-	
Тема 2.3 Преобразователи токов и напряжений	Содержание учебного материала	6	
	1. Виды преобразователей токов и напряжений, их схемы соединений и устройство.	2	1
	Лабораторные работы	2	2
	2. Лабораторная работа №2. Поверка измерительных трансформаторов тока		
	Практические занятия	-	
	1. Семинарское занятие по темам 2.1-2.3	2	3
Контрольная работа	-		
Тема 2.4 Электронные измерительные приборы	Содержание учебного материала	4	
	1. Назначение, классификация и структура электронных измерительных приборов, особенности их применения.	2	1
	Лабораторные работы	2	2
	1. Лабораторная работа №3. Измерение электрических величин с помощью электронного осциллографа		
	Практические занятия	-	
	Контрольные работы	-	
Тема 2.5 Цифровые измерительные приборы	Содержание учебного материала	6	
	1. Основные определения, общие свойства цифровых измерительных приборов.	2	1
	Лабораторные работы	2	2
	1. Лабораторная работа №4. Измерение электрических величин с помощью цифрового прибора		
	Практические занятия	2	3
	1. Семинарское занятие по темам 2.4-2.5		
	Контрольная работа	-	

Раздел 3. Измерения электрических и магнитных величин		44	
Тема 3.1 Измерение токов и напряжений	Содержание учебного материала	10	
	1. Метрологические погрешности, методы измерений постоянных токов.	8	1
	2. Метрологические погрешности, методы измерений постоянных напряжений.		
	3. Методы измерений переменных токов промышленной частоты.		
	4. Методы измерений переменных напряжений промышленной частоты.		
	Лабораторные работы	2	2
	1. Лабораторная работа №5. Измерение тока (напряжения) аналоговым электромеханическим и цифровым приборами.		
	Практические занятия	-	
	Контрольная работа	-	
Тема 3.2 Измерение параметров электрических цепей	Содержание учебного материала	8	
	1. Измерение сопротивления цепи постоянному току.	4	1
	2. Измерение ёмкости и индуктивности электрической цепи.		
	Лабораторные работы	2	2
	1. Лабораторная работа №6. Измерение сопротивлений электрических цепей постоянного тока с помощью мостов		
	Практические занятия	2	3
	1. Семинарское занятие по темам 3.1-3.2		
Контрольная работа	-		
Тема 3.3 Измерение мощности и энергии	Содержание учебного материала	10	-
	1. Измерение мощности в цепях постоянного тока	6	1
	2. Измерение активной и реактивной мощности в цепях переменного тока		
	3. Измерение энергии в цепях постоянного тока и активной и реактивной энергии в цепи переменного тока. Схемы включения приборов измерения энергии.		
	Лабораторные работы	2	2
	1. Лабораторная работа №7. Измерение мощности в однофазных цепях с помощью измерительных трансформаторов		
Практические занятия	2	3	

	1. Семинарское занятие по теме 3.3		
	Контрольная работа	-	
Тема 3.4. Измерение фазового сдвига и частоты	Содержание учебного материала	4	2
	1. Методы измерения фазового сдвига и принципы построения приборов, их электрическая схема.		
	2. Методы измерения частоты, их электрическая схема.		
	Лабораторные работы		
	Практические занятия	-	-
	Контрольная работа		
Тема 3.5. Измерение магнитных величин	Содержание учебного материала	12	
	1. Измерение магнитного потока.	6	1
	2. Измерение магнитной индукции.		
	3. Измерение напряженности магнитного поля.		
	Лабораторные работы	2	2
	1. Лабораторная работа №8. Измерение коэффициента мощности		
	Практические занятия	2	3
	1. Семинарское занятие по теме 3.4,3.5.		
	Контрольная работа	-	
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	2	3
<i>Разработка и составление различных схем. Подготовка рефератов, презентаций.</i>			
Раздел 4. Измерение неэлектрических величин		12	
Тема 4.1 Общие сведения и характеристики первичных измерительных преобразователей.	Содержание учебного материала	12	
	1. Общие сведения об измерениях неэлектрических величин	8	1
	2. Классификация измерительных преобразователей.		
	3. Характеристики измерительных преобразователей неэлектрических величин		
	4. Электромеханические и тепловые преобразователи.		
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	2	
	1. Семинарское занятие по теме 4.1		3

	Контрольная работа	2	
	1. Обязательная контрольная работа №1		3
Раздел 5. Измерительно-информационные системы.		6	
Тема5.1 Измерительно- информационные системы.	Содержание учебного материала	6	
	1. Назначение и виды информационно-измерительных систем	4	
	2. Принципы построения информационно-измерительных систем		1
	Лабораторные работы	-	
	Практические занятия	2	
	1. Семинарское занятие по теме 5.1.		3
	Контрольная работа		
Консультация		2	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		6	
ВСЕГО		102	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

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

Кабинет «Электротехнические измерения», оснащенный оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;

техническими средствами обучения:

- компьютер;
- мультимедиапроектор.

Лаборатория «Электротехнические измерения», оснащенная оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов;
- техническая документация, методическое обеспечение;
- стенды и оборудование для выполнения лабораторных работ;
- электроизмерительные приборы для выполнения лабораторных работ;
- компьютер с необходимым программным обеспечением.

#### 3.2 Информационное обеспечение реализации программы

##### 3.2.1 Основная литература:

1. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения: Учебник. – Москва : Кнорус, 2022. – 208 с.

2. Хромоин, П. К. Электротехнические измерения : учебное пособие / П.К. Хромоин. - 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. – 288 с. – (Среднее профессиональное образование).

3. Шишмарев В. Ю. Электротехнические измерения: Учебник. 2-е изд., стер – М.: АСАДЕМА, 2021. – 304с.

4. Угольников, А. В. Электрические измерения [Электронный ресурс] : практикум для СПО / А. В. Угольников. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 140 с.

3.2. 2. Дополнительные источники:

1. Кузнецов Э.В. Электротехника и электроника. В 3 т. Том 3 Основы электроники и электрические измерения: учебник и практикум для СПО.- М.:Издательство Юрайт, 2017. - 234 с.
2. Вострокнутов, Н. Н. Электрические измерения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Н. Вострокнутов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2019. — 321 с.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>Перечень знаний осваиваемых в рамках изучения дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия об измерениях и единицах физических величин;</li> <li>– основные виды средств измерений и их классификацию;</li> <li>– методы измерений;</li> <li>– метрологические показатели средств измерений;</li> <li>– виды и способы определения погрешностей измерений;</li> <li>– принцип действия приборов электротехнических измерений;</li> <li>– методы и приборы электротехнических измерений.</li> </ul>	<p>Полнота ответов, точность формулировок, не менее 75 % правильных ответов.</p>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– индивидуальный и фронтальный опросы;</li> <li>– защиты практических и лабораторных работ,</li> <li>– тестирование.</li> </ul> <p>Промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать средства и методы измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин,</li> <li>- выполнять электрические измерения и оценивать их погрешности,</li> <li>- выполнять схемы для проведения лабораторных работ;</li> <li>- выполнять эксперименты с лабораторного исследования измерительных приборов и устройств;</li> <li>- обрабатывать результаты экспериментальных исследований, анализировать их,</li> <li>- пользоваться контрольно-измерительными приборами, материалами, инструментами при проведении лабораторных работ с учетом требований техники безопасности;</li> <li>- пользоваться каталогами, справочной литературой, первоисточниками.</li> </ul>		