

БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ОРЛОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМ. В.А.ЛАПОЧКИНА»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 04. Электротехнические измерения

по специальности СПО

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Базовая подготовка среднего профессионального образования

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе
Федерального государственного образовательного стандарта среднего
профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Организация-разработчик:

Бюджетное профессиональное образовательное учреждение Орловской
области «Орловский техникум путей сообщения имени В.А. Лапочкина»

Разработчики:

Курашова В.В., председатель предметно-цикловой комиссии
электротехнических дисциплин;

Малинников Д.Л., преподаватель

Рассмотрено, одобрено и рекомендовано к использованию на заседании
предметно-цикловой комиссии электротехнических дисциплин

Протокол № 10 от «20» 06 2020 г.

Проверено:

Методист

Киселева Е.П.



Согласовано:

Зам. директора

Симонова Г.Н.



СОДЕРЖАНИЕ

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

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехнические измерения»

1.1. Область применения программы:

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехнические измерения» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы среднего профессионального образования.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании в рамках реализации программ переподготовки кадров в учреждениях СПО.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: относится к профессиональному циклу общепрофессиональных дисциплин.

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

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

- классифицировать основные виды средств измерений;
- применять основные методы и принципы измерений;
- применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;
- применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы;
- применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики;
- применять методические оценки защищённости информационных объектов;

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 формирования стандартных измерительных сигналов;
- влияние измерительных приборов на точность измерений;
- методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы 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 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	120
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	80
в том числе:	
лабораторные работы	16
практические занятия	4
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	40
в том числе:	
Самоподготовка по изучению разделов, тем учебников	8
Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям	16
Подготовка сообщений, презентаций	6
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Раздел 1. Государственная система обеспечения единства		18	
Тема 1.1. Основные виды и методы измерений, их классификация	Определение понятия «измерение». Единицы физических величин. Классификация методов измерений и их краткая характеристика. Прямой и косвенный методы. Методы непосредственной оценки и методы сравнения (дифференциальный, нулевой, замещения). Понятие о средствах измерений: меры основных электрических величин, электроизмерительные приборы, электроизмерительные установки, измерительные преобразователи, информационные системы. Классификация и маркировка электроизмерительных приборов.	4	2
	Самостоятельная работа студента - подготовка презентации о основных и дополнительных единицах измерения	5	
Тема 1.2. Метрологические показатели средств измерения	Погрешности как характеристики средств измерений. Виды погрешностей и основные причины их возникновения. Определение приборной погрешности на основании класса точности прибора. Предел, цена деления, чувствительность электроизмерительного прибора. Типовая методика проверки электроизмерительных приборов. Общие сведения обработки результатов измерений.	6	2
	Практическая работа 1. Определить погрешность измерительного прибора	2	
	Самостоятельная работа студента - подготовка к практической работе по теме 1.2	3	
Раздел 2 Приборы и методы электрических измерений		66	
Тема 2.1 Механизмы и измерительные цепи электромеханических приборов	Измерительные механизмы магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, ферродинамической, электростатической, индукционной систем. Общий принцип создания различных электроизмерительных механизмов. Принцип действия электромеханических приборов. Понятие об измерительных цепях. Измерительная цепь электроизмерительных приборов: вольтметров, амперметров, ваттметров.	8	

	Условные обозначения, наносимые на приборы.		
	Самостоятельная работа студента - подготовка презентации по условным обозначениям приборов	5	
Тема 2.2 Приборы и методы измерения напряжения	Методы измерений напряжения. Устройство, принцип действия, технические характеристики, разновидности (классификация), область применения: электромеханических вольтметров, электронных вольтметров, цифровых вольтметров, компенсаторов (концентраторов). Применение комбинированных приборов для измерения напряжения. Выбор прибора для измерения напряжения, включения в цепь, измерение, обработка результата измерения.	8	2
	Лабораторная работа 1. Измерение напряжения	2	
	Самостоятельная работа студента - подготовка к лабораторной работе по теме 2.2	3	
Тема 2.3 Приборы и методы измерения тока	Методы измерения токов. Устройство, принцип действия, технические характеристики, разновидности, область применения основных типов амперметров, токоизмерительных клещей. Расширение пределов измерения с помощью трансформаторов тока и шунтов. Применение комбинированных приборов для измерения тока. Выбор прибора для измерения тока, включение в цепь, измерение, обработка результата измерения.	8	2
	Лабораторная работа 2. Измерение тока	2	
	Самостоятельная работа студента - подготовка к лабораторной работе по теме 1.5	3	
Тема 2.4 Приборы и методы измерения мощности и энергии.	Методы измерения мощности т электроэнергии. Устройство, принцип действия, технические характеристики, разновидности, область применения: ваттметров и электросчётчиков. Выбор приборов для измерения мощности и электроэнергии, включение их в цепь, измерение, обработка результатов измерения. Расширение пределов измерения.	6	2
	Лабораторная работа 3. Измерение мощности	2	
	Лабораторная работа 4. Измерение электрической энергии	2	
	Самостоятельная работа студента - подготовка к лабораторным работам по теме 2.4	3	
Тема 2.5 Приборы и методы измерения параметров	Измерение сопротивлений. Омметры. Метод вольтметра и амперметра: схемы включения, их достоинства и недостатки. Погрешности метода. Мостовые схемы. Теория одинарного моста	8	2

электрических цепей.	постоянного тока. Двойной мост. Измерение параметров конденсаторов и индуктивностей. Мостовые схемы. Резонансные схемы. Измерения методом замещения. Погрешности измерений.		
	Лабораторная работа 5 Измерение сопротивления	2	
	Самостоятельная работа студента - подготовка к лабораторной работе по теме 2.5	3	
Тема 2.6 Универсальные и специальные электроизмерительные приборы.	Основные параметры и типы универсальных и специальных электроизмерительных приборов, краткая техническая характеристика. Мультиметры, вольтамперметры, комбинированные приборы. Схема измерительных цепей комбинированного прибора. Цифровые мультиметры, блок-схема, переключатели рода измерений и пределов измерений. Единицы измерений. Входное сопротивление мультиметра. Измерение сопротивлений, токов, напряжений, электрических емкостей, параметров полупроводниковых приборов.	8	2
	Лабораторная работа 6 Измерение электрических величин (U, I, R) комбинированным прибором	2	
	Самостоятельная работа студента - подготовка к лабораторной работе по теме 2.6	3	
Раздел 3 Исследование формы сигналов		36	
Тема 3.1 Осциллографы	Общие сведения и классификация электронно-лучевых осциллографов. Устройство, принцип действия, назначение, технические характеристики, структурная схема электронно-лучевого осциллографа. Использование электронно-лучевого осциллографа для наблюдения электрического сигнала, для измерения амплитуды, частоты и периода периодического сигнала. Использование электроннолучевого осциллографа для измерения частоты и фазового сдвига. Типы осциллографов. Блок-схема электронного осциллографа. Подготовка, калибровка и измерение различных сигналов. Особенности подготовки, калибровки и измерений двухлучевыми, осциллографами-мультиметрами и осциллографами с запоминанием информации. Особенности измерения электронными осциллографами неэлектрических величин Аналоговые осциллографы, цифровые запоминающие осциллографы, цифровые люминофорные осциллографы, цифровые стробоскопические осциллографы, виртуальные осциллографы,	8	2

	портативные осциллографы		
	Практическая работа 2 Исследование формы сигналов на электронно-лучевом осциллографе	2	
	Самостоятельная работа студента - подготовка к лабораторной работе по теме 2.4	4	
Тема 3.2 Приборы и методы измерения частоты и интервала времени	Методы измерения частоты и интервала времени. Устройство, принцип действия, технические характеристики, разновидности, область применения частотомеров. Измерение интервалов времени. Измерительные генераторы. Блок-схема. Генераторы R-C, L-C, на биениях, шума, стандартных сигналов, импульсные. Характеристики сигналов. Правила настройки и подключения. Согласующие устройства. Правила техники безопасности.	8	2
	Лабораторная работа 7 Измерение частоты переменного тока	2	
	Самостоятельная работа студента - подготовка к лабораторной работе по теме 3.2	4	
Тема 3.3 Приборы и методы измерения фазового сдвига.	Методы измерения фазового сдвига. Устройство, принцип действия, технические характеристики, разновидности, область применения фазометров.	8	2
	Лабораторная работа 8 Измерение угла сдвига фаз	2	
	Самостоятельная работа студента - подготовка сообщения презентации о разновидностях фазометров	4	
	Всего:	120	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Электротехнически».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Электротехнические измерения»;
- лабораторные стенды;
- измерительные приборы;
- генераторы и осциллографы.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Гукова, Н.С. Электротехника и электроника : Учеб. пособие , УМЦ ЖДТ, 2018
2. А. Хрусталева., Электротехнические измерения., М.,КноРус, 2011.,288 с
3. А. Хрусталева., Электротехнические измерения. Практикум., М.,КноРус, 2011.,240 с

Дополнительные источники:

- 1.В.А. Панфилов . Электрические измерения ., М., Академия., 2008-288
- 2.П. К. Хромоин., Электротехнические измерения ., М., Форум., 2010..
- 3.3. А. Хрусталева.,Электротехнические измерения., М.,КноРус, 2011.
- 4.3.А.Хрусталева.,Электротехнические измерения. Практикум., М.,КноРус, 2011.
- 5.В.Ю.Шишмарев Электрорадиоизмерения. Практикум., М.,Академия.,2007.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Умения:	
- классифицировать основные виды средств измерений;	лабораторные работы
- применять основные методы и принципы измерений;	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
- применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;	лабораторные работы
- применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы;	лабораторные работы
- применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики;	лабораторные работы
- применять методические оценки защищённости информационных объектов;	лабораторные работы
Знания:	
- основные понятия об измерениях и единицах физических величин;	контрольная работа, внеаудиторная самостоятельная работа
- основные виды средств измерений и их классификацию;	контрольная работа, внеаудиторная самостоятельная работа
- методы измерений;	практическая работа
- метрологические показатели средств измерений;	контрольная работа, внеаудиторная самостоятельная работа
- виды и способы определения погрешностей измерений;	контрольная работа, внеаудиторная самостоятельная работа
- принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;	лабораторная работа
- влияние измерительных приборов на точность измерений;	лабораторная работа, контрольная работа, внеаудиторная самостоятельная работа
- методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности.	контрольная работа, внеаудиторная самостоятельная работа