

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»  
Зареченский технологический институт –  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Пензенский государственный технологический университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ЗТИ – филиала ПензГТУ

Н.Н. Багаев

2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Электротехнические измерения

ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА  
по специальности среднего профессионального образования  
технического профиля:

09.02.01

Компьютерные системы и комплексы

год подготовки 2014


Заречный, 2017 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Разработчик: Семагина Г.К., преподаватель Зареченского технологического института – филиала ПензГТУ.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена цикловой методической комиссией общепрофессиональных дисциплин и ПМ УГС 09.00.00, 11.00.00.

Протокол от 31 08 2017 г. № 1

Председатель ЦМК  / Волкова О.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена методическим советом ЗТИ – филиала ПензГТУ.

Протокол от 31 08 2017 г. № 1

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>10</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ</b>	<b>12</b>

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Электротехнические измерения

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО технического профиля 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

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

Учебная дисциплина «Электротехнические измерения» относится к профессиональному циклу программы подготовки специалистов среднего звена.

### 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 защищенности информационных объектов;

**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. Рекомендованное количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки студента – 85 часов, в том числе обязательной аудиторной учебной нагрузки студента – 66 часов; самостоятельной работы студента – 19 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>85</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>66</b>
в том числе:	
лабораторные работы	10
практические занятия	23
контрольные работы	-
курсовая работа (проект)	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>19</b>
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	-
внеаудиторная самостоятельная работа	19
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

## 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
1	2	3	4
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Значение, задачи и содержание дисциплины "Электротехнические измерения"; связь её с другими общепрофессиональными и специальными дисциплинами. Значение измерений в системе обеспечения качества продукции. История развития измерений. Новейшие достижения и перспективы развития в области создания и совершенствования современных измерительных средств.	2	1
<b>Раздел 1. Основные сведения об измерениях</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6+3с.р.</b>	
<b>Тема 1.1. Метрологические показатели средств измерений</b>	Определение технических средств измерений. Виды и методы измерений. Единицы физических величин. Виды погрешностей и основные причины их возникновения. Основные виды средств измерений и их классификация. Классы точности средств измерений. Общие сведения об обработке результатов измерений.	2	2
	<b>Практические работы</b> 1. Решение задач на использование приставок кратных и дольных единиц измерений 2. Расчет погрешностей измерений и измерительных приборов	4	
	<b>Самостоятельная работа</b> Выполнение домашних заданий по разделу 1 Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам Решение задач	3	
<b>Раздел 2. Методы и приборы измерений электрических величин</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>26 + 6 с.р.</b>	
<b>Тема 2.1. Общие сведения об измерительных механизмах и методах измерения</b>	Классификация электроизмерительных приборов, их краткая характеристика. Система обозначения измерительных приборов. Методы электрических измерений	4	2
	<b>Практическая работа</b> 3. Выбор измерительного прибора в зависимости от требуемой точности измерения	2	

<b>Тема 2.2. Измерение токов, напряжений и мощности</b>	Измерительные механизмы. Измерение постоянного тока. Включение прибора в цепь для измерения тока. Требования к вольтметру. Влияние вольтметра на цепь при измерении напряжения. Многопредельные измерительные приборы. Органы управления и основные технические характеристики. Электромеханические вольтметры постоянного и переменного напряжения. Вольтметры средних значений, амплитудных значений, среднеквадратических значений. Универсальные вольтметры. Электронные вольтметры: аналоговые и цифровые. Достоинства и недостатки. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока	6	2
	<b>Практические работы</b> 4. Анализ технических характеристик, режимов работы и органов управления аналоговых вольтметров 5 Анализ технических характеристик, режимов работы и органов управления цифровых вольтметров.	4	
	<b>Лабораторная работа</b> 1.Измерение мощности в трехфазной цепи	2	
<b>Тема 2.3. Измерение параметров компонентов электрорадиотехнических цепей</b>	Методы непосредственной оценки параметров. Мостовой метод измерения R и C. Методика измерения сопротивления, емкости, тангенса угла диэлектрических потерь, индуктивности и добротности. Особенности резонансного метода измерения и области его применения. Цифровые мосты. Погрешности измерений. Способы подключения измеряемого объекта к измерительной цепи	2	2
	<b>Практическая работа</b> 6. Анализ и сравнение методов измерения параметров компонентов электрических цепей	2	
	<b>Лабораторные работы</b> 2.Измерение электрического сопротивления 3. Измерение индуктивности и взаимной индуктивности	4	
	<b>Самостоятельная работа</b> Выполнение домашних заданий по разделу 2 Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам Условные обозначения, наносимые на шкалу электроизмерительных приборов	6	
<b>Раздел 3. Радиотехнические измерения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>26+6с.р.</b>	

<b>Тема 3.1. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов</b>	Назначение измерительных генераторов. Классификация по частотному диапазону и форме выходного сигнала. Генераторы низкой частоты. Общая структурная схема генератора низкой частоты, назначение элементов. Промышленные образцы генераторов низкой частоты и их основные технические характеристики. Высокочастотные генераторы, назначение элементов, принцип работы. Промышленные образцы измерительных высокочастотных генераторов, их основные технические характеристики. Генераторы импульсов. Структурная схема, назначение элементов, принцип работы. Промышленные образцы генераторов импульсов, их основные технические характеристики. Генераторы шума. Измерители шума.	2	2
	<b>Практические работы</b> 7. Анализ и сравнение функций генераторов синусоидальных колебаний разных типов, их органов управления. 8. Анализ и сравнение функций генераторов импульсов разных типов, их органов управления 9. Обоснование применения генераторов шумовых сигналов, акустических излучателей, измерителей шума и вибраций, измерительных микрофонов, вибродатчиков	6	
<b>Тема 3.2. Исследование формы и параметров сигналов</b>	Основные сведения об электронных осциллографах. Типы осциллографов: основные сведения, краткая характеристика, области применения. Универсальные осциллографы. Электронно-лучевая трубка. Техника осциллографических измерений Измерение частоты и временных интервалов. Стандарты частоты и времени. Методы измерения частоты. Виды частотоизмерительных приборов. Электронно-счетные частотомеры: упрощенная структурная схема, назначение элементов. Промышленные образцы электронно-счетных частотомеров, их основные технические характеристики Методы измерения частоты и временных интервалов. Частотомеры Цифровые осциллографы Методы измерения фазы сигнала. Методы измерения параметров АЧХ	6	2
	<b>Практическая работа</b> 10. Анализ и сравнение технических характеристик и органов управления электронных осциллографов	2	
	<b>Лабораторная работа</b> 4. Исследование формы сигналов синусоидального и выпрямленного напряжения	2	



<b>Тема 3.3. Измерение параметров полупроводниковых приборов и интегральных микросхем (ИМС)</b>	Классификация испытателей полупроводниковых приборов. Правила и методы измерения полупроводниковых приборов. Промышленные образцы испытателей полупроводниковых приборов. Особенности измерения параметров и характеристик ИМС.	4	2
	<b>Практическая работа</b> 11. Анализ и сравнение методов измерения параметров интегральных микросхем	2	
	<b>Лабораторная работа</b> 5. Измерение параметров полупроводникового диода	2	
	<b>Самостоятельная работа</b> Выполнение домашних заданий по разделу 3 Оформление отчетов по лабораторной и практической работам. Подготовка сообщений по темам: Промышленные образцы двухлучевых и двухканальных осциллографов Автоматизация процессов измерения АЧХ Промышленные образцы испытателей полупроводниковых приборов.	6	
<b>Раздел 4. Автоматизация измерений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6+4 с.р.</b>	
<b>Тема 4.1. Информационно-измерительные системы</b>	Понятие об информационных и информационно-измерительных системах. Классификация автоматизированных средств измерений. Понятия «гибкие измерительные системы», «измерительно-вычислительные комплексы», «контрольно-измерительные системы». Виртуальные информационно-измерительные системы. Интеллектуальные информационно-измерительные системы. Интерфейсы. Применение методических оценок защищенности информационных объектов	5	2
	<b>Практическая работа</b> 12. Сравнение возможностей применения различных информационно-измерительных систем.	1	
	<b>Самостоятельная работа</b> Выполнение домашних заданий по разделу 4. Применение методических оценок защищенности информационных объектов	4	
<b>Экзамен</b>			
<b>Всего</b>		<b>66 + 19 с.р.</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация учебной дисциплины требует наличие лаборатории электротехнических измерений.

##### **Оборудование лаборатории:**

- рабочие места обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- стенды лабораторные СИПЭМ-3,
- лабораторные установки № 1 – № 10;
- инструкции к проведению лабораторных работ;
- приборы и оборудование (источники питания, измерительные приборы, осциллографы и др.).

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### **Дополнительные источники:**

1. Семагина Г.К. Электротехнические измерения. Рабочая тетрадь для лабораторных работ, 2014.
2. ГОСТ 16465-70. Сигналы радиотехнические измерительные. Термины и определения.
3. ГОСТ 16263-70. Метрология. Термины и определения.
4. ГОСТ СЭВ 1052-78. Метрология. Единицы физических величин.


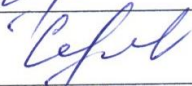

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной 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
1	2
<b>Умения:</b>	
классифицировать основные виды средств измерений;	Оценка результатов деятельности студентов при выполнении лабораторных и практических работ
применять основные методы и принципы измерений;	Оценка результатов деятельности студентов при выполнении лабораторных и практических работ
применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;	Оценка результатов деятельности студентов при выполнении лабораторных и практических работ
применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы;	Оценка результатов деятельности студентов при выполнении лабораторных и практических работ
применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики;	Оценка результатов деятельности студентов при выполнении лабораторных и практических работ
применять методические оценки защищенности информационных объектов.	Оценка результатов деятельности студентов при выполнении лабораторных и практических работ
<b>Знания:</b>	
основные понятия об измерениях и единицах физических величин;	Оценка результатов деятельности студентов при устном опросе, внеаудиторной самостоятельной работе
основные виды средств измерений и их классификацию;	Оценка результатов деятельности студентов при устном опросе, внеаудиторной самостоятельной работе
методы измерений;	Оценка результатов деятельности студентов при устном опросе, внеаудиторной самостоятельной работе
метрологические показатели средств измерений;	Оценка результатов деятельности студентов при устном опросе, внеаудиторной самостоятельной работе
виды и способы определения погрешностей измерений;	Оценка результатов деятельности студентов при устном опросе, решении задач, внеаудиторной самостоятельной работе
принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;	Оценка результатов деятельности студентов при устном опросе внеаудиторной самостоятельной работе
влияние измерительных приборов на точность измерений;	Оценка результатов деятельности студентов при устном опросе, внеаудиторной самостоятельной работе
методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности.	Оценка результатов деятельности студентов при устном опросе, внеаудиторной самостоятельной работе



**СВЕДЕНИЯ О ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИИ ПРОГРАММЫ НА ОЧЕРЕДНОЙ УЧЕБНЫЙ ГОД**

Учебный год	Решение цикловой методической комиссии	Подпись председателя ЦМК
201 <del>5</del> -2016	Переутверждено Протокол № 1 от 31.08.2015	
2016-2017	Переутверждено Протокол № 1 от 31.08.2016	
2017-2018	Переутверждено Протокол № 1 от 31.08.2017	
201_-201_	Переутверждено Протокол № от	
201_-201_	Переутверждено Протокол № от	