

Автономная некоммерческая организация среднего профессионального образования  
«Колледж Волжского университета имени В.Н. Татищева»

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

АНО СПО «Колледж ВУиТ»

 И.А. Поленова

29 августа 2018 г.



Рабочая программа дисциплины

**«ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ»**

по специальности

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

квалификация выпускника – техник по компьютерным системам

Тольятти

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения рабочей программы

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

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

Учебная дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам ОП.04 и входит в профессиональный учебный цикл.

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

В результате освоения учебной дисциплины студент **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;

В результате освоения учебной дисциплины студент **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.

В процессе изучения дисциплины у обучающихся формируются компетенции, включающие в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинённых), за результат выполнения заданий.

ОК.8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надёжности.

ПК 2.2. Производить тестирование, определение параметров и отладку микропроцессорных систем.

ПК 3.1. Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов.

#### **1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 87 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 64 часа;  
самостоятельной работы обучающегося 23 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>87</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>64</b>
в том числе:	
практические занятия	<b>32</b>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>23</b>
Итоговая аттестация <i>в форме зачета</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
<b>Раздел 1. Государственная система обеспечения единства измерений</b>		<b>6</b>
<b>Тема 1.1. Введение в дисциплину</b>	<b>Содержание</b>	
	1   Взаимосвязь дисциплины «Электротехнические измерения» с другими дисциплинами. Перспективы развития средств измерения в электронике	3
	2   Меры обеспечения единства измерений. Основные виды средств измерений. Методы измерений и их краткая характеристика.	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	3
	1   Конспектирование лекций, изучение дополнительного учебного материала посредством Интернет-ресурсов	
<b>Тема 1.2. Понятие об измерениях и термины в теории и практике измерений</b>	<b>Содержание</b>	
	1   Основные понятия теории измерений.	3
	2   Единица, система единиц и эталоны.	
	3   Свойства средств измерений и предъявляемое к ним требование.	
	<b>Практические занятия</b>	1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2
	1   Конспектирование лекций, изучение дополнительного учебного материала посредством Интернет-ресурсов	
2   Многократное измерение электрических сигналов		
<b>Тема 1.3. Понятие об единицах физических величин</b>	<b>Содержание</b>	
	1   Единица, система единиц и эталоны.	2
	2   Свойства средств измерений и предъявляемое к ним требование.	
	3   Точность характеристики средств измерений.	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2
	1   Конспектирование лекций, изучение дополнительного учебного материала посредством Интернет-ресурсов	
2   Технические характеристики средств измерений.		
<b>Тема 1.4.</b>	<b>Содержание</b>	2

<b>Комплексное входное и выходное сопротивление измерительных приборов и влияние сопротивлений на точность измерений</b>	1	Характеристики параметров линейных компонентов цепей.	
	2	Комплексное соединение и эквивалентная схема линейных компонентов.	
	3	Способ подключения измеряемого объекта к измерительной цепи.	
	<b>Практические занятия</b>		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2
	1	Конспектирование лекций, изучение дополнительного учебного материала посредством Интернет-ресурсов	
	2	Теоретическая подготовка к выполнению практических заданий по основным вопросам раздела в рамках практических занятий Оформление отчета и подготовка	
<b>Тема 1.5. Основные виды средств измерений и их классификация</b>	<b>Содержание</b>		2
	1	Основные виды и назначения электроизмерительных приборов	
	2	Классификация электроизмерительных приборов	
<b>Раздел 2. Методы измерения</b>			
<b>Тема 2.1. Методы измерения и их краткая характеристика</b>	<b>Содержание</b>		4
	1	Методы непосредственной оценки при измерении напряжения тока	
	2	Метод косвенной оценки при измерении напряжения тока	
	3	Методы повторений и перечислений. Стратегия измерений.	
	<b>Практические занятия</b>		2
	1	Измерение постоянного тока и напряжения	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
	1	Конспектирование лекций, изучение дополнительного учебного материала посредством Интернет-ресурсов	
	2	Основные принципы категории и стандартов	
	3	Теоретическая подготовка к выполнению практических заданий по основным вопросам раздела в рамках практических занятий Оформление отчета и подготовка к защите.	
<b>Тема 2.2. Методические основы стандартизации измерений</b>	<b>Содержание</b>		2
	1	Основные понятия в области стандартизации.	
	2	Цели и задачи, виды и методы стандартизации.	
	<b>Практические занятия</b>		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2

	1	Конспектирование лекций, изучение дополнительного учебного материала посредством Интернет-ресурсов	
<b>Тема 2.3. Система обозначений измерительных приборов</b>	<b>Содержание</b>		
	1	Основные обозначения, наносимые на электроизмерительные приборы	4
	2	Классы точности средства измерения	
	<b>Практические занятия</b>		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2
	1	Конспектирование лекций, изучение дополнительного учебного материала посредством Интернет-ресурсов	
2	Теоретическая подготовка к выполнению практических заданий по основным вопросам раздела в рамках практических занятий Оформление отчета и подготовка к защите.		
<b>Раздел 3. Метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений.</b>			
<b>Тема 3.1. Погрешности как характеристика средств измерений. Виды погрешности.</b>	<b>Содержание</b>		
	1	Погрешность измерений. Классификация измерений.	3
	2	Систематические погрешности, случайные погрешности.	
	3	Принципы описания и оценивание погрешности.	
	<b>Практические занятия</b>		1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2
	1	Конспектирование лекций, изучение дополнительного учебного материала посредством Интернет-ресурсов	
	2	Оценивание достоверности контроля и погрешности испытания	
<b>Тема 3.2. Погрешности измерительных приборов.</b>	<b>Содержание</b>		4
	1	Виды погрешностей измерительных приборов.	
	2	Предел измерений, точность измерений.	
	3	Чувствительность измерительных приборов и постоянная величина прибора.	
	<b>Практические занятия</b>		2
	1	Изучение электронного вольтметра постоянного тока на биполярных транзисторах	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2
	1	Оценивание достоверности контроля и погрешности испытания	
2	Конспектирование лекций, изучение дополнительного учебного материала посредством Интернет-ресурсов		



<b>Раздел 4. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов</b>		
<b>Тема 4.1. Генераторы сигналов низкой частоты (ГНЧ)</b>	<b>Содержание</b>	2
	1   Классификация генераторов низкой частоты. Общая структурная схема ГНЧ.	
	2   Основные этапы задающих.	
	3   Промышленные образцы ГНЧ и их основные технические характеристики.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	
1   Конспектирование лекций, изучение дополнительного учебного материала посредством Интернет-ресурсов		
<b>Тема 4.2. Генератор сигналов ГВЧ</b>	<b>Содержание</b>	4
	1   Разновидность ВЧ-генераторов. Типовая структурная схема ВЧ-генератора.	
	2   Назначение элементов ВЧ-генератора и принцип его работы.	
	3   ГВЧ с электронной настройкой и контролем параметров.	
	<b>Практические занятия</b>	
	1   Исследование измерительных выпрямителей.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2
	1   Конспектирование лекций, изучение дополнительного учебного материала посредством Интернет-ресурсов	
	2   Теоретическая подготовка к выполнению практических заданий по основным вопросам раздела в рамках практических занятий Оформление отчета и подготовка к защите.	
3   Техническое описание органов настройки ГВЧ		
<b>Тема 4.3. Генераторы импульсных и шумовых сигналов.</b>	<b>Содержание</b>	2
	1   Классификация генераторов импульсов. Структурная схема.	
	2   Назначение элементов ГИС, принципы их работы.	
	3   Понятие о генераторах шумов, их назначение и применение.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	
	1   Конспектирование лекций, изучение дополнительного учебного материала посредством Интернет-ресурсов	
	2   Теоретическая подготовка к выполнению практических заданий по основным вопросам раздела в рамках практических занятий Оформление отчета и подготовка к защите.	
3   Шунты. Их назначение.		
<b>Раздел 5. Автоматизация измерения.</b>		

<b>Тема 5.1. Интерфейсы измерительных систем.</b>	<b>Содержание</b>		2
	1	Классификация автоматизированных систем измерений.	
	2	Понятие о гибких измерительных системах (ГИС), измерительно-вычислительных комплексах ИВК, контрольно-измерительных системах.	
	3	Структура интерфейса, общая характеристика.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
1	Конспектирование лекций, изучение дополнительного учебного материала посредством Интернет-ресурсов		
2	Интерфейс КАМАК и его возможности		
<b>Тема 5.2. Микропроцессоры средств измерений</b>	<b>Содержание</b>		2
	1	Функции микропроцессорной системы.	
	2	Условия применения и ограничения использования МК	
	3	Компьютерно-измерительные системы: структура, особенности, общая характеристика.	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
1	Конспектирование лекций, изучение дополнительного учебного материала посредством Интернет-ресурсов		
2	Погрешности цифровых вольтметров различных типов.		
<b>Раздел 6. Измерение тока напряжения</b>			
<b>Тема 6.1. Измерение постоянного напряжения</b>	<b>Содержание</b>		4
	1	Измерение постоянного тока, включение прибора в цепь	
	2	Измерение постоянного напряжения, требования к вольтметру	
	3	Добавочные резисторы. Расширение пределов расширения постоянного тока напряжения.	
	4	Многопредельные приборы (мультимеры и тестеры)	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1	Измерение частоты и интервалов времени Электронно-счетным частотомером.	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2
	1	Конспектирование лекций, изучение дополнительного учебного материала посредством Интернет-ресурсов	
	2	Теоретическая подготовка к выполнению практических заданий по основным вопросам раздела в рамках практических занятий Оформление отчета и подготовка к защите.	
3	Измерение постоянного тока и напряжения		

<b>Тема 6.2. Выпрямительные и термоэлектрические приборы</b>	<b>Содержание</b>		4
	1	Измерение переменного тока, включение прибора в цепь для измерения переменного тока.	
	2	Термоэлектрические приборы и их включение в измерительную цепь	
	3	Особенности измерения токов и напряжения высокой частоты.	
	<b>Практические занятия</b>		
	1	Измерение сопротивлений методом В. А.	2
	2	Измерение сопротивлений мостовым методом	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
	1	Конспектирование лекций, изучение дополнительного учебного материала посредством Интернет-ресурсов	2
	2	Теоретическая подготовка к выполнению практических заданий по основным вопросам раздела в рамках практических занятий Оформление отчета и подготовка к защите.	
3	Погрешности термоэлектрических приборов.		
<b>Тема 6.3. Аналоговые электронные вольтметры.</b>	<b>Содержание</b>		5
	1	Классификация электронных вольтметров.	
	2	Вольтметры переменного напряжения. Комбинированные вольтметры.	
	3	Вольтметры дифференциальные и со стрелочными отсчетами.	
	<b>Практические занятия</b>		
	1	Изучение электронного омметра	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
	1	Конспектирование лекций, изучение дополнительного учебного материала посредством Интернет-ресурсов	2
	2	Теоретическая подготовка к выполнению практических заданий по основным вопросам раздела в рамках практических занятий Оформление отчета и подготовка к защите.	
	<b>Тема 6.4. Цифровые вольтметры</b>	<b>Содержание</b>	
1		Общие сведения о цифровых вольтметрах, их достоинства и недостатки.	
2		Структурные схемы и принцип работы цифровых вольтметров.	
3		Использование цифровых вольтметров различных типов.	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2	
1	Конспектирование лекций, изучение дополнительного учебного материала посредством Интернет-ресурсов		

	2	Вычисление погрешности выпрямительных приборов.	
<b>Раздел 7. Исследование форм сигналов, измерение параметров сигнала</b>			
<b>Тема 7.1. Основные способы отсчета напряжения и временных интервалов в осциллографе.</b>	<b>Содержание</b>		2
	1	Назначение осциллографа. Область их применения.	
	2	Типы шкал, масштабные коэффициенты при измерении напряжения и времени.	
	3	Компенсационный метод и метод сравнения.	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2
1	Конспектирование лекций, изучение дополнительного учебного материала посредством Интернет-ресурсов		
	2	Наблюдение форм непрерывных импульсных сигналов с помощью осциллографов	
<b>Тема 7.2. Универсальные и двулучевые осциллографы.</b>	<b>Содержание</b>		2
	1	Упрощенная структурная схема краткая характеристика каналов осциллографа.	
	2	Принцип получения видимого изображения сигналов.	
	3	Двулучевые осциллографы, понятие о многолучевых осциллографах.	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2
1	Конспектирование лекций, изучение дополнительного учебного материала посредством Интернет-ресурсов		
	2	Исследование ВЧ колебаний	
<b>Всего:</b>			<b>87</b>

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Лаборатория электротехнических измерений

Рабочее место преподавателя: стол, стул; 9 двухместные ученические столы и стулья на 28 посадочных мест, учебная доска, 8 персональных компьютеров, коммутатор 24 портовый, сетевой фильтр.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

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

##### 3.2.1. Основная литература:

1. Богомолов, С. А. Основы электроники и цифровой схемотехники [Текст]: учебник для СПО. - М.: Академия, 2016. - 205 с. Кол-во экз. 2.

2. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения: учебник и практикум для СПО / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин; под общ. ред. В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 234 с. //режим доступа «ЭБС Юрайт».

3. Миловзоров, О. В. Основы электроники [Электронный ресурс]: учебник для СПО. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 344 с. // режим доступа ЭБС ЮРАЙТ.

4. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под ред. Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 406 с. // режим доступа ЭБС ЮРАЙТ.

##### 3.2.2. Дополнительная литература:

1. Гальперин М.В. Электронная техника: учебник для СПО рек. МО. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. - 351 с. Кол-во экз. 2.

2. Келим, Ю. М. Вычислительная техника: учеб. пособие для СПО. - М.: ИЦ "Академия", 2005. - 384с. Кол-во экз. 5

3. Берёзкина Т.Ф., Гусев Н.Г. Задачник по общей электротехники с основами электроники - М.: Высшая школа, 2013.

4. Нефедов В.И., Хахин В.И., Федорова Е.В. «Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах». - М.: Высшая школа, 2014.

5. Панфилов В.А. «Электрические измерения» - М.: Издательский центр «Академия», 2014.

##### 3.2.3. Интернет ресурсы:

1. Миловзоров, О. В. Основы электроники [Электронный ресурс]: учебник для СПО. — М.: Издательство Юрайт, 2016. —407 с. //NASHOL.COM

2. [www.osp.mesi.ru](http://www.osp.mesi.ru)

3. <http://www.gpss.ru>

4. <http://www.arenasi mulat ion.com>

**3.2.3. При проведении занятий по дисциплине используются следующие программные продукты:**

1. ОС Windows (для академических организаций, лицензия Microsoft Imagine (ранее MSDN AA, DreamSpark);

2. Интернет-браузеры: Google Chrome (свободное ПО), Internet Explorer 8 (свободное ПО);

3. Пакет Microsoft Office 2007 (лицензионное ПО), Open Office (свободное ПО);

4. Справочно-поисковые системы (КонсультантПлюс и/или Гарант);

5. Доступ к электронным изданиям ЭБС ЮРАЙТ ([www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)).

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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения студентами внеаудиторной самостоятельной работы.

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