



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ТОЛЬЯТТИНСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

«УТВЕРЖДЕНО»  
приказом директора колледжа  
от «29» мая 2020 г. №42/3-од

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП. 11 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

**основной образовательной программы**

**15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических  
процессов и производств (по отраслям)**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ</b>	
<b>ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ</b>	<b>14</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.11 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.11 Электротехнические измерения является частью учебного цикла программы подготовки специалистов среднего звена.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

**Цель:** обеспечить подготовку специалистов по учебной дисциплине Электротехнические измерения в соответствии с требованиями ФГОС. Реализация программы направлена на формирование следующих общих и профессиональных компетенций:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
<b>ОК1</b>	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)..	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.
<b>ОК3</b>	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования
<b>ОК4</b>	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности
<b>ОК7</b>	соблюдать нормы экологической	правила экологической

	безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.	безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения.
<b>ОК9</b>	применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.
<b>ПК 1.1.</b>	Осуществлять анализ имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания	Знать требования к анализу имеющихся решений для выбора программного обеспечения
<b>ПК 1.4.</b>	Формировать пакет технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации	Знать техническую документацию на разработанную модель элементов систем автоматизации
<b>ПК 2.1.</b>	Осуществлять выбор оборудования систем автоматизации в соответствии с заданием	Знать требования к выбору оборудования систем автоматизации в соответствии с заданием
<b>ПК 3.1.</b>	Планировать работы по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации на основе требований технической документации	Знать требования к планированию работы по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации на основе требований технической документации
<b>ПК 4.1.</b>	Контролировать текущие параметры систем автоматизации в соответствии с требованиями нормативно-технической документации	Знать систему контроля параметров систем автоматизации
<b>ПК 4.2.</b>	Осуществлять диагностику причин возможных неисправностей	Знать требования к проведению диагностики возможных неисправностей

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОП.11 Электротехнические измерения

#### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебных работ

Вид учебной работы	Объем часов
	очная форма обучения
<b>Объем учебной дисциплины</b>	56
<b>Самостоятельная работа<sup>1</sup></b>	
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	50
в том числе:	
практические занятия	10
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	

---

<sup>1</sup> Объем самостоятельной работы обучающихся определяется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема образовательной программы в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренным тематическим планом и содержанием учебной дисциплины (междисциплинарного курса).

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.11 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов		Осваиваемые элементы компетенций
		очное обучение	заочное обучение	
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1</b> <b>Основы метрологии и измерительной техники</b>		<b>8</b>		<i>ПК.1.1, 1.4, 2.1,3.1,4.1.4.2 ОК 01 – ОК 09,0К.11</i>
<b>Тема 1.1</b> <b>Общие сведения об электротехнических измерениях</b>	Содержание учебного материала	2		
	1.Государственная система обеспечения единства измерений. Субъекты метрологии. 2.Нормативная база обеспечения единства измерений, техническая база Виды средств измерений. Виды и методы измерений Единство измерений, единицы измерения физических величин. Меры и эталоны Приборы формирования стандартных измерительных сигналов			
<b>Тема 1.2</b> <b>Точность измерений</b>	Содержание учебного материала	6		
	1.Погрешности измерений и их виды Погрешности средств измерений, классы точности измерительных приборов Классификация измерительных приборов и их шкалы. Условные обозначения			
	Практическая работа 1. Расчет погрешностей прямых измерений с использованием ПК	2		
	Практическая работа 2.Расчет погрешностей косвенных измерений с использованием ПК	2		
<b>Раздел 2</b> <b>Характеристики сигналов и цепей</b>		2		
<b>Тема 2.1</b> <b>Представление периодических сигналов</b>	Содержание учебного материала	1		
	1.Параметрическое и функциональное представление токов, напряжений, мощности, энергии. Комплексное сопротивление, фазовый сдвиг, добротность, тангенс угла потерь			
	Содержание учебного материала	1		

<b>Тема 2.2 Трехфазные электрические цепи</b>	1.Напряжения, токи, мощность и энергия в трехфазной цепи			
<b>Раздел 3 Аналоговые электроиз- мерительные приборы</b>		<b>18</b>		
<b>Тема 3.1 Электромеханические измерительные приборы</b>	Содержание учебного материала	<b>16</b>		
	1.Приборы магнитоэлектрической и выпрямительной систем			
	2.Приборы электромагнитной и электродинамической систем, ферродинамические приборы, логометры			
	3.Приборы термоэлектрической системы. Электростатические вольтметры			
	4.Приборы индукционной системы. Индукционный счетчик – измеритель активной энергии			
	5.Расширение пределов измерения электромеханических приборов			
	Практическая работа 3. Расчет шунтов с использованием ПК	2		
<b>Тема 3.2 Электронные измерительные приборы</b>	Практическая работа 4. Расчет добавочных сопротивлений с использованием ПК	2		
	Практическая работа 5. Измерение сопротивлений с помощью амперметра и вольтметра	2		
	Практическая работа 6. Измерение сопротивлений компенсационным методом	2		
	Содержание учебного материала	2		
<b>Раздел 4 Аналоговые и цифровые средства регистрации и измерения</b>	1.Электронные вольтметры. Детекторы, типы детекторов	<b>10</b>		
<b>Тема 4.1 Аналоговые методы и средства регистрации и измерения</b>	Содержание	<b>4</b>		
	1.Электронно-лучевые осциллографы. Устройство, принцип действия, типы. Метрология осциллографических измерений, типы погрешностей Самопишущие приборы. Запоминающие осциллографы			

	Практическая работа 7. Исследование гармонических сигналов с помощью электронного осциллографа	2		
<b>Тема 4.2</b> <b>Цифровые методы и средства измерения</b>	Содержание учебного материала	6		
	1. Характеристики и методы аналого-цифрового преобразования Структура цифрового вольтметра. Структура цифрового мультиметра			
	Практическая работа 8. Изучение устройства мультиметра	2		
	Практическая работа 9. Определение паспортных характеристик мультиметра – диапазонов измерения напряжений и токов постоянных и переменных, активных сопротивлений, емкостей	2		
	Практическая работа 10. Определение назначения, диапазонов формируемых сигналов и погрешностей измерительного генератора	2		
<b>Раздел 5</b> <b>Автоматизация электротехнических измерений</b>		2		
<b>Тема 5.1</b> <b>Информационно-измерительные системы</b>	Содержание учебного материала	2		
	1. Задачи, классификация, построение информационно-измерительных систем. Измерительно-вычислительные комплексы (ИВК), функции, структура, виды ИВК. Интерфейсы измерительных систем.			
	Всего	50		



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

#### **ОП.11 Электротехнические измерения**

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

Кабинет электротехники и лаборатория, оснащенные необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1 основной образовательной программы по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)

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

##### **Основные источники:**

1. Хрусталёва З. А. Электротехнические измерения. Задачи и упражнения : учебное пособие / З. А. Хрусталёва. — М. : КНОРУС, 2013. — 250 с. — (Среднее профессиональное образование).
2. А. Хрусталёва Электротехнические измерения. Практикум : учебное пособие / З. А. Хрусталёва. — М. : КНОРУС, 2016. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование)

##### **Дополнительные источники:**

1. В.А.Панфилов. Электрические измерения. - М.: Академия, 2008
2. В.Ю.Шишмарев. Средства измерений. – М.: Академия, 2010

##### **Интернет-ресурсы**

1. Библиотека электронных книг: <http://currencyex.ru/>
2. Каталог образовательных интернет – ресурсов: <http://www.edu.ru/>

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОП.11 Электротехнические измерения

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<b>Знания:</b> основные понятия об измерениях;	знание классификации измерений	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устные опросы и письменные опросы в течение обучения;</li> <li>- тестовый контроль;</li> <li>- подготовка и защита сообщений и рефератов;</li> <li>- защита практических работ;</li> <li>- зачеты по разделам учебной дисциплины;</li> <li>- контрольные работы;</li> </ul> <p>экзамен - экспертное оценивание выполнения индивидуальных заданий в рамках текущего контроля,;</p>
методы и приборы электротехнических измерений	знание основных методов измерений и приборов для их проведения;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устные опросы и письменные опросы в течение обучения;</li> <li>- тестовый контроль;</li> <li>- подготовка и защита сообщений и рефератов;</li> <li>- защита практических работ;</li> <li>- зачеты по разделам учебной дисциплины;</li> <li>- контрольные работы;</li> <li>- экзамен - экспертное оценивание выполнения индивидуальных заданий в рамках текущего контроля,;</li> </ul>
основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;	знание основных правил эксплуатации электрооборудования и методов измерения электрических величин;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устные опросы и письменные опросы в течение обучения;</li> <li>- тестовый контроль;</li> <li>- подготовка и защита сообщений и рефератов;</li> <li>- защита лабораторных работ;</li> <li>- зачеты по разделам учебной дисциплины;</li> <li>- контрольные работы</li> <li>- экзамен - экспертное оценивание выполнения индивидуальных заданий в рамках текущего контроля,;</li> </ul>
принципы действия, устройство, основные характеристики	знание принципов действия, устройство,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устные опросы и письменные опросы в течение обучения;</li> <li>- тестовый контроль;</li> </ul>

электротехнических и электронных устройств и приборов;	основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;	- подготовка и защита сообщений и рефератов; - защита лабораторных работ; - зачеты по разделам учебной дисциплины; - контрольные работы; - экзамен - экспертное оценивание выполнения индивидуальных заданий в рамках текущего контроля,;
<b>Умения:</b> пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой	использовать контрольно-измерительную аппаратуру в соответствии с технической документацией;	- устные опросы и письменные опросы; - подготовка и защита сообщений и рефератов; - защита практических работ; - тестовый контроль; - контрольная работа; - внеаудиторная самостоятельная работа - экзамен- экспертное оценивание выполнения индивидуальных практических заданий в рамках текущего контроля,
подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью физические величины	правильно эксплуатировать в соответствии с нормативными документами) измерительные средства;	- устные опросы и письменные опросы; - подготовка и защита сообщений и рефератов; - защита практических работ; - тестовый контроль; - контрольная работа; - внеаудиторная самостоятельная работа - экзамен- экспертное оценивание выполнения индивидуальных практических заданий в рамках текущего контроля,
снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	сравнивать результаты показаний электроизмерительных приборов с табличными (заданными);	- устные опросы и письменные опросы; - подготовка и защита сообщений и рефератов; - защита практических работ; - тестовый контроль; - контрольная работа; - внеаудиторная самостоятельная работа - экзамен- экспертное оценивание выполнения индивидуальных практических заданий в рамках текущего контроля,
читать принципиальные, электрические схемы	представлять, объяснять, использовать информацию принципиальных, электрических схем	- устные опросы и письменные опросы; - подготовка и защита сообщений и рефератов; - защита практических работ; - тестовый контроль; - контрольная работа; - внеаудиторная самостоятельная работа - экзамен- экспертное оценивание выполнения индивидуальных

		практических заданий в рамках текущего контроля,
--	--	--

## Приложение

### ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ

№ п/п	Тема учебного занятия	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Код формируемых компетенций
1.	Виды средств измерений. Виды и методы измерений.	- видеопрезентация - дискуссия	ОК 1,3,4,6,7,9,11 ПК 1.1, ПК 1.4 ПК2.1 ПК3.1, ПК 4.1 ПК4.2
2.	Параметрическое и функциональное представление токов, напряжений, мощности, энергии. Комплексное сопротивление, фазовый сдвиг, добротность, тангенс угла потерь	- выполнение заданий с использованием интерактивной доски, компьютерных программ, средств дистанционного обучения и сетевых ресурсов.	ОК 1,3,4,6,7,9,11 ПК 1.1, ПК 1.4 ПК2.1 ПК3.1, ПК 4.1 ПК4.2
3.	Электронно-лучевые осциллографы. Устройство, принцип действия, типы.	- интерактивная лекция с использованием видео- и аудиоматериалов	ОК 1,3,4,6,7,9,11 ПК 1.1, ПК 1.4 ПК2.1 ПК3.1, ПК 4.1 ПК4.2
4.	Характеристики и методы аналого-цифрового преобразования.	- индивидуальные и групповые мини-проекты	ОК 1,3,4,6,7,9,11 ПК 1.1, ПК 1.4 ПК2.1 ПК3.1, ПК 4.1 ПК4.2
5.	Структура цифрового вольтметра. Структура цифрового мультиметра	- метод групповых проектов - интерактивная лекция с использованием видео- и аудиоматериалов	ОК 1,3,4,6,7,9,11 ПК 1.1, ПК 1.4 ПК2.1 ПК3.1, ПК 4.1 ПК4.2