

**ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СМОЛЕНСКАЯ АКАДЕМИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

Сафоновский филиал областного государственного бюджетного  
профессионального образовательного учреждения  
«Смоленская академия профессионального образования»  
(Сафоновский филиал ОГБПОУ СмолАПО)

Утверждаю

Зам. директора

\_\_\_\_\_ Г.Л. Полежаева

**Рабочая программа учебной дисциплины  
ОП.09 Электротехнические измерения**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Электротехнические измерения

### 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью рабочей основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ОПОП СПО-ППССЗ) базовой подготовки в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям).

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в учреждениях среднего профессионального образования, реализующих основные образовательные программы СПО

### 1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Электротехнические измерения» по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) является общепрофессиональной дисциплиной и принадлежит к профессиональному циклу.

### 1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код, наименование ОК, ПК, ЛР	Умения	Знания
ОК1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- пользоваться контрольно-испытательной аппаратурой;	- основные способы измерения, методы и приборы электротехнических измерений
ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- составлять измерительные схемы;	
ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- подбирать по справочным материалам электротехнические средства и измерять с заданной точностью физические величины.	
ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.		
ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с		

коллегами, руководством, потребителями.		
ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), 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.1.1 Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.		
ПК.1.2 Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.		
ПК.1.3 Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.		
ЛР 1 Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.	– демонстрация интереса к будущей профессии; – оценка собственного продвижения,	– понятия гражданина и защитника великой страны;
ЛР 2 Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности	личностного развития; – положительная динамика в организации собственной учебной деятельности по результатам самооценки, самоанализа и коррекции ее результатов; – ответственность за результат учебной деятельности и подготовки профессиональной	– принципы честности, порядочности, открытости; понятия экономически активного населения, студенческого и территориального самоуправления; условия добровольчества, формы общественных

общественных организаций.	деятельности;	организаций;
ЛР 3 Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.	– проявление высокопрофессиональной трудовой активности;	– нормы правопорядка; идеалы гражданского общества; принципы обеспечения безопасности; права и свободы граждан России. Понятие субкультур, групп с деструктивным и девиантным поведением. Меры по предупреждению социально опасного поведения окружающих;
ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».	– участие в исследовательской и проектной работе;	– понятия труда; сетевой среды, личностного и профессионального конструктивного «цифрового следа»;
ЛР 5 Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.	– участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах по профессии, викторинах, предметных неделях;	– основы родной культуры, истории, этнографии;
ЛР 6 Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.	– соблюдение этических норм общения при взаимодействии с обучающимися, преподавателями, мастерами руководителями практики;	– понятие старшего поколения, волонтерских движений; меры социальной поддержки;
ЛР 7 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах	– конструктивное взаимодействие в учебном коллективе/бригаде;	– понятия ценности личности человека, уникальности, формы и виды деятельности;
	– демонстрация навыков межличностного делового общения, социального имиджа;	– различные этнокультуры, социальные, конфессиональные и иные группы. Мероприятия по сохранению,
	– готовность к общению и взаимодействию с людьми самого разного статуса, этнической, религиозной принадлежности и в многообразных обстоятельствах;	
	– сформированность гражданской позиции;	
	участие в волонтерском движении;	
	– проявление мировоззренческих установок на готовность молодых людей к работе на благо Отечества;	
	– проявление правовой активности и навыков правомерного поведения, уважения к Закону;	

деятельности.	– отсутствие фактов проявления идеологии терроризма и экстремизма среди обучающихся;	преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства;
ЛР 8 Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.	– отсутствие социальных конфликтов среди обучающихся, основанных на межнациональной, межрелигиозной почве;	– правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; меры по предупреждению либо преодолению зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д.
ЛР 9 Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.	– участие в реализации просветительских программ, поисковых, археологических, военно-исторических, краеведческих отрядах и молодежных объединениях;	Характеристика психологической устойчивости и принципы ее формирования в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях;
ЛР 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.	– добровольческие инициативы по поддержке инвалидов и престарелых граждан;	– способы защиты окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой;
ЛР 11 Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.	– проявление экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира;	– понятие эстетических ценностей, обладающих основами эстетической культуры;
ЛР 12 Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания.	– демонстрация умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии;	– понятия семейных ценностей, семьи; принципы воспитания детей, демонстрирующих неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими
ЛР 13 Готовый соответствовать ожиданиям работодателей:	– демонстрация навыков здорового образа жизни и высокий уровень культуры здоровья обучающихся;	от отношений со своими
	– проявление культуры потребления информации, умений и навыков пользования компьютерной техникой, навыков отбора и критического анализа информации, умения ориентироваться в информационном	

<p>активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.</p>	<p>пространстве; – участие в конкурсах профессионального мастерства и в командных проектах; – проявление экономической и финансовой культуры, экономической грамотности, а также собственной адекватной позиции по отношению к социально-экономической.</p>	<p>детьми и их финансового содержания; – принципы ответственности, пунктуальности, дисциплинированности, трудолюбия, критического мышления, нацеленного на достижение поставленных целей; профессиональная жизнестойкость;</p>
<p>ЛР 14 Оценивающий возможные ограничители свободы своего профессионального выбора, predetermined психологическими особенностями или состоянием здоровья, мотивированный к сохранению здоровья в процессе профессиональной деятельности.</p>		<p>– представление о возможных ограничителях свободы своего профессионального выбора;</p>
<p>ЛР 15 Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.</p>		<p>– понятие о профессиональной конкуренции, правила конструктивной критики;</p>
<p>ЛР 16 Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению, избегающий безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики.</p>		<p>– представление о изменяющихся условиях на рынке труда, о формах трудовой деятельности, понятие безработицы и ее виды; – способы поддержания престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации;</p>
<p>ЛР 17 Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации.</p>		<p>– цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного</p>
<p>ЛР 18 Принимающий цели и задачи научно-технологического,</p>		

экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.		развития России; – критерии личной успешности;
ЛР 19 Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования,		– представление о цифровой экономике; – оптимальные алгоритмы решения задач цифровой экономики;
ЛР 20 Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.		– представление о самостоятельности и ответственности в принятии решений во всех сферах своей деятельности.
ЛР 21 Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством		

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	78
В том числе:	
теоретическое обучение	22
практические занятия	30



самостоятельная работа без взаимодействия с преподавателем	26
промежуточная аттестация <i>(с указанием формы проведения)</i>	ДЗ

### 3.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины *Электротехнические измерения*

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1</b> <b>Основы метрологии и системы измерительных приборов</b>		<b>32</b>	
<b>Тема 1.1</b> <b>Основы метрологии</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	
	Основные метрологические понятия и определения. <b>Системы единиц измерения. Погрешности измерений.</b> Виды погрешностей. Метрологические характеристики средств измерений.	<b>2</b>	ПК1.1
	<b>Правила и формы представления результатов измерений.</b> Прямые измерения с многократными наблюдениями. Прямые однократные измерения.	<b>2</b>	ПК1.1
	<b>Практическая работа №1</b> Расчет погрешностей измерений.	<b>2</b>	ПК1.2
	<b>Лабораторная работа №1</b> Обработка на ПК результатов однократных и многократных измерений параметров электрических цепей.	<b>2</b>	ПК1.2, ПК1.3
	Самостоятельная работа Подготовка к лабораторной работе. Решение задач на расчет погрешностей измерений.	<b>4</b>	
<b>Тема 1.2</b> <b>Средства и методы измерений</b>	<b>Содержание</b>	<b>20</b>	
	<b>Основные виды и методы измерений.</b> Средства измерений и их классификация. <b>Классы точности приборов.</b> Измерение постоянного и переменного тока и напряжения. Расширение пределов измерения тока и напряжения.	<b>2</b>	ПК1.1
	Классификация электронных измерительных приборов. <b>Электронные вольтметры и мультиметры,</b> применение, достоинство и недостатки. Структурные схемы, принцип работы.	<b>2</b>	ПК1.1
	<b>Практическая работа №2</b> Расчет шунта для расширения измерения по току.	<b>2</b>	ПК1.2, ПК1.3
	<b>Практическая работа №3</b> Расчет добавочного сопротивления для расширения пределов измерения по напряжению.	<b>2</b>	ПК1.2, ПК1.3
	<b>Лабораторная работа №2</b> Измерение параметров электрических цепей тестером.	<b>2</b>	ПК1.2, ПК1.3
	<b>Лабораторная работа №3</b> Измерение напряжения электронным вольтметром	<b>2</b>	ПК1.2, ПК1.3

	<b>Лабораторная работа №4</b> Измерение напряжения цифровым вольтметром	2	ПК1.2, ПК1.3
	<b>Цифровые вольтметры:</b> структурные схемы, принцип работы, технические характеристики.	2	ПК1.1
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к лабораторным работам	4	
<b>Раздел 2</b> <b>Приборы</b> <b>формирования</b> <b>сигналов</b>		34	
<b>Тема 2.1</b> <b>Измерительные</b> <b>генераторы</b>	<b>Содержание</b>	12	
	Классификация ГНЧ. <b>Технические характеристики генераторов. Типовая структурная схема ГНЧ, ГВЧ.</b> Органы управления генератором. Импульсные генераторы, назначение, область применения.	2	
	<b>Практическая работа №4</b> Органы управления и режимы работы генератора импульсных сигналов	2	ПК1.2, ПК1.3
	<b>Лабораторная работа №5</b> Изучение органов управления ГНЧ и контроль режимов настройки	2	ПК1.2, ПК1.3
	<b>Лабораторная работа №6</b> Изучение органов управления ГВЧ и контроль режимов настройки	2	ПК1.2, ПК1.3
	Самостоятельная работа Подготовка к лабораторным работам. Подготовить презентацию «Измерительные микрофоны, вибродатчики»	4	
<b>Тема 2.2</b> <b>Электронные</b> <b>осциллографы</b>	<b>Содержание</b>	10	
	<b>Назначение и классификация осциллографов. Структурная схема осциллографа.</b> Принцип получения видимого изображения сигнала. Включение осциллографа в измерительную цепь.	2	ПК1.1
	<b>Практическая работа №5</b> Ознакомление с конструкцией осциллографа и его калибровка	2	ПК1.2, ПК1.3
	<b>Лабораторная работа №7</b> Измерение осциллографом параметров непрерывных сигналов	2	ПК1.2, ПК1.3
	Самостоятельная работа Подготовка к лабораторным работам. Подготовить конспект: двухлучевые и двухканальные осциллографы.	4	

<b>Тема 2.3</b> <b>Измерение частоты, угла сдвига фаз и искажений формы сигнала</b>	Содержание	<b>6</b>	
	Общие сведения о методах <b>измерения частоты</b> . Методы измерения угла сдвига фаз. Характеристики искажений формы сигналов. Метрологическое обеспечение средств измерений характеристик частоты, <b>угла сдвига фаз и искажений формы сигнала</b> .	<b>2</b>	ПК1.1
	<b>Лабораторная работа №8</b> Измерение частоты электронно-счетным частотомером	<b>2</b>	ПК1.2, ПК1.3
	Самостоятельная работа Реферат на тему: «Метрологическое обеспечение частотно-измерительных приборов»	<b>2</b>	
<b>Тема 2.4</b> <b>Влияние измерительных приборов на точность измерений</b>	Содержание	<b>6</b>	
	Комплексное входное сопротивление прибора. <b>Влияние</b> коэффициента мощности, <b>монтажа, напряжения, прогрева, пространственного расположения, температуры, формы сигнала и частоты на результат измерения</b> .	<b>2</b>	ПК1.1
	<b>Лабораторная работа №9</b> Влияние места включения приборов на параметры схемы и общую погрешность измерения	<b>2</b>	ПК1.2, ПК1.3
	Самостоятельная работа Подготовка к лабораторной работе	<b>2</b>	
<b>Раздел 3</b> <b>Автоматизация измерений</b>		<b>12</b>	
<b>Тема 3.1</b> <b>Измерение параметров интегральных микросхем</b>	Содержание	<b>8</b>	
	<b>Общие сведения об измерителях параметров полупроводниковых приборов</b> . Статические и динамические параметры диодов и транзисторов. Статические и динамические измерения.	<b>2</b>	ПК1.1
	<b>Лабораторная работа №10</b> Измерение параметров полупроводниковых диодов и транзисторов.	<b>2</b>	ПК1.2, ПК1.3
	Самостоятельная работа Подготовка к лабораторной работе. Доклад на тему: «Промышленные образцы современных измерителей»	<b>4</b>	

<b>Тема 3.2 Информационные измерительные системы</b>	Содержание	<b>4</b>	
	<b>Измерительные системы. Интеллектуальные измерительные системы. Интерфейсы.</b>	<b>2</b>	ПК1.1
	Самостоятельная работа Подготовить конспект: «Архитектура построения виртуальных приборов»	<b>2</b>	
	<b>ВСЕГО</b>	<b>78</b>	

## **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия:

#### **Лаборатории электротехники и электроники**

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- плакаты;

#### Технические средства измерения:

- электроизмерительные приборы: Приборы:
  - вольтметр В
  - генераторы Г4
  - мультиметры,
  - вольтметры,
  - осциллографы;
  - импульсные генераторы,
  - источник питания,
  - частотомер.

#### **Лаборатории технических средств обучения**

- персональный компьютер ;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения; Пакеты прикладных профессиональных программ - операционная система Windows XP/7.
- Multisim-программа моделирования электрических схем
- сетевое оборудование;
- интерактивная доска;

### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

#### **Перечень рекомендуемых учебных изданий**

##### **Основные источники**

1. Шишмарёв В. Ю.: Электрорадиоизмерения: Учебник, - М.: Изд. центр «Академия». 2004 – 341 с.

##### **Дополнительные источники**

2. Шишмарёв В. Ю.: Электрорадиоизмерения. Практикум: Учеб. пособие. –М.: Издат. центр «Академия», 2006. -240с.

## 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, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>уметь:</b> -подбирать по справочным материалам методики проведения измерений</p> <p><b>знать:</b> - технические параметры, характеристики и особенности различных видов электроизмерительных приборов</p>	<p><b>Методы контроля и оценки результатов обучения:</b> Тестирование. Наблюдение за работой обучающихся. Компьютерное тестирование. Выполнение контрольной работы. Текущий контроль в форме устного и письменного опросов; тестирования; проверки практических заданий; решение задач и упражнений; сообщений. Защита индивидуальной и групповой презентации (представление выполненного задания).</p> <p><b>Рубежный контроль в форме</b> устного и письменного опросов; тестирования; контрольной работы.</p> <p><b>Итоговый контроль в форме</b> дифференцируемого зачета</p>