

Саратовский колледж машиностроения и энергетики  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

УТВЕРЖДАЮ

Директор СКМ и Э  
СГТУ имени Гагарина Ю.А.

В.В. Лобанов



«15» 06 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

ОП.15 Электротехнические измерения

специальности

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

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании ПЦМК ЭМ и ТТ механизмов  
«15» 06 2019 года, протокол № 12

Председатель ПЦМК Дюряев / Дмитриев

Саратов 2019г.

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.15 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)

Рабочая программа может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки).

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре ПССЗ

Дисциплина ОП.09 «Электротехнические измерения» относится к профессиональным дисциплинам и входит в общепрофессиональный цикл.

Изучение дисциплины «Электротехнические измерения» направлено на формирование общеучебных компетенций по четырём блокам: самоорганизации, самообучения, информационному, коммуникативному, а на их основе общих компетенций (ОК-1–ОК-11) и профессиональных компетенций (ПК-2.1, 2.3.) согласно ФГОС по специальностям: 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)

## 1.3. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: «Электротехнические измерения» является изучение в соответствии с государственным образовательным стандартом направления вопросов организации и проведения электротехнических измерений:

- понятие об измерениях и единицах физических величин;
- основные виды средств измерений и их классификация;
- методы измерений;
- метрологические показатели средств измерений;
- погрешности измерений;
- приборы формирования стандартных измерительных сигналов;
- измерение тока, напряжения и мощности;
- исследование формы сигналов, измерение параметров сигналов;
- измерение параметров и характеристик электрорадиотехнических цепей и компонентов;
- влияние измерительных приборов на точность измерений;
- автоматизация измерений.

**Задачами** изучения дисциплины электротехнические измерения, соответствующими уровню **общих компетенций**, являются:

- активизация самостоятельной познавательной деятельности студентов с использованием разнообразных источников информации, в том числе электронных образовательных изданий и ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- создание дидактических условий для самоорганизации и самоуправления (планирования профессиональной деятельности), ценностно-смыслового самоопределения личности, осознания необходимости непрерывного самообразования;
- формирование ценностного отношения к электронно техническим знаниям как к действенным, практико - и жизненно- ориентированным;
- мотивация к повышению коммуникативной компетенции (развитию способностей к коммуникации в профессиональной сфере и к социальному взаимодействию);
- формирование ценностного отношения к общенаучным знаниям, согласованию их с собственными мировоззренческими взглядами;
- приобретение предметного опыта значимой для практики деятельности: от цели до получения полезного результата в процессе решения электронно технических задач;
- формирование умений применять теоретические знания в области электротехнических измерений для решения конкретных электронно технических задач программными средствами моделирования и анализа электронных средств.

**Задачами** изучения дисциплины электротехнические измерения, соответствующими уровню **профессиональных компетенций**, являются:

- усвоение основных понятий, явлений и законов электротехнических измерений, а также овладение основными методами анализа электронных устройств;
- формирование у студентов научного мышления, правильного понимания границ применимости различных электромагнитных законов, теорий, и владения методами оценки степени достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и математических методов исследования на моделях электронных устройств;

#### 1.4. Требования к результатам освоение дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ОК 11 . Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

ПК 2.1. Осуществлять выбор оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации.

ПК 2.3. Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации.

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

- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;
- составлять измерительные схемы;
- подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью физические величины;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основные понятия об измерениях;
- методы и приборы электротехнических измерений

**1.5. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

Максимальной учебной нагрузки учащегося 84 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 84 часов;  
самостоятельной работы обучающегося - часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b><i>Объем часов</i></b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	84
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	84
в том числе:	
лабораторные занятия	4
практические работы	16
контрольные работы	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	
в том числе:	
подготовка к экзамену выполнение расчетных работ работа над конспектом лекций подготовка к контрольным работам подготовка отчетов по лабораторным работам	
Итоговая аттестация в форме	диф. зачета

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.09 Электротехнические измерения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа студентов, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень усвоения	Учебно-методическое обеспечение
	2	3	4	5
<b>Введение.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1.Электрические измерения электрических и неэлектрических величин. Исторический аспект. Тенденция развития электроизмерительной техники.	2	2	ОИ-1: глава-1 Введение.
<b>Раздел 1.</b>	<b>Основные определения измерительной техники</b>			
<b>Тема 1.1</b> <b>Понятия об измерениях и единицах физических величин</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1   Единицы измерения физических величин. Основные, производные, кратные и дольные, логарифмические единицы. Методы измерения. Основные виды средств измерений, их метрологические показатели.	2	2	ОИ-1:§1.1.1-1.2.3
	<b>Лабораторная работа</b>	-		
	<b>Практическая работа</b>	-		
	<b>Контрольная работа</b>	-		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> • Проработка конспектов лекций. • Работа в интернет- ресурсах. • Работа с научно-популярной литературой. • Работа с учебником. • Реферат на тему: Стандартизация. Эталоны.	1	3	ОИ-3:§1.5-1.6 Интернет – ресурсы. Электронно-библиотечная система
<b>Тема 1.2</b> <b>Внесистемные единицы децибел, непер</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1   Абсолютные, относительные уровни сигнала. Определения. Физическая сущность и математические формулы.	2	2	ОИ-1:§1.3-13.8
	<b>Лабораторная работа</b>			
	<b>Практическая работа</b>	-		
	<b>Контрольная работа</b>	-		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> • Проработка конспектов лекций. • Работа в интернет- ресурсах. • Работа с научно-популярной литературой. • Работа с учебником. • Составить таблицу внесистемных единиц.	1	3	ОИ-1:§1.2.3 Интернет – ресурсы. Электронно-библиотечная система

<b>Тема 1.3 Погрешности измерений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				
	1	Способы измерений – прямой, косвенный. Классы точности приборов.	2	2	ОИ-1::§1.4.1-1.4.2 ОИ-1:§1.4.3
	2	Обработка результатов измерения.	2	2	
	<b>Лабораторные работы:</b>				
	<b>Практическая работа №1:</b> Определение погрешности измерения.		2	1	
	<b>Контрольная работа</b>		-		
<b>Самостоятельная работа студентов:</b> • Проработка конспектов лекций. • Работа в интернет- ресурсах. • Работа с научно-популярной литературой. • Работа с учебником. • Рефераты на темы: Погрешности результата измерений; Погрешности средств измерения. • Составить таблицу классификации погрешностей средств измерений.		1	3	ОИ-1:§1.3 Интернет – ресурсы. Электронно-библиотечная система	
<b>Раздел 2</b>	<b>Измерения тока, напряжения, мощности.</b>				
<b>Тема 2.1 Измерение тока и напряжения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				
	1	Назначение измерителей тока и напряжения, классификация, требования к ним. Магнитоэлектрический измерительный механизм. Расширение пределов измерения тока и напряжения. Влияние измерительных приборов на точность измерений.	2	2	ОИ-1:§2.1.1-2.2.1
	<b>Лабораторная работа</b>				
	<b>Практическая работа №2:</b> Влияние измерительных приборов на точность измерения.		2	1	ОИ-1:§1.3.3
	<b>Контрольная работа</b>		-		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> • Проработка конспектов лекций. • Работа в интернет- ресурсах. • Работа с научно-популярной литературой. • Работа с учебником. • Составить таблицу структурных схем электрических приборов.		1	3	ОИ-3:§6.2.1 Интернет – ресурсы. Электронно-библиотечная система
<b>Тема 2.2 Измерение мощности</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				
	1	Измерение мощности в цепях постоянного переменного тока. Ваттметры. Принцип работы.	2	2	ОИ-1:§2.1.4; 2.2.2;2.3.2
	<b>Лабораторная работа:</b>				
	<b>Практическая работа №3:</b> Влияние измерительных приборов на точность				

	измерения.	2	1	ОИ-3:§6.5
	<b>Контрольная работа</b>	-		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка конспектов лекций</li> <li>• Работа в интернет - ресурсах</li> <li>• Работа с научно-популярной литературой.</li> <li>• Работа с учебником</li> <li>• Реферат на тему: Измерение коэффициента мощности.</li> </ul>	2	3	ОИ-1:гл.10 Интернет – ресурсы. Электронно-библиотечная система
<b>Тема 2.3 Электромеханические измерительные приборы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1   Электромеханические измерительные приборы- устройство, принцип действия.	2	2	ОИ-1:§3.2
	<b>Лабораторная работа</b>			
	<b>Практическая работа</b>			
	<b>Контрольная работа</b>			
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка конспектов лекций.</li> <li>• Работа в интернет- ресурсах.</li> <li>• Работа с научно-популярной литературой.</li> <li>• Работа с учебником.</li> <li>• Составить таблицу условных обозначений систем электромеханических измерительных приборов.</li> </ul>	1	3	ОИ-1:§3.2 Интернет – ресурсы. Электронно-библиотечная система
<b>Тема 2.4 Аналоговые электронные вольтметры</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1   Аналоговые электронные вольтметры - требования, структурные схемы, назначение отдельных узлов.	2	2	ОИ-1:§3.3.1
	<b>Лабораторная работа:</b>			
	<b>Практическая работа</b>	-		
	<b>Контрольная работа</b>	-		
	<b>Самостоятельная работа студентов</b>			
<b>Тема 2.5 Цифровые вольтметры</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1   Цифровые вольтметры - структурные схемы, принцип работы. Промышленные образцы вольтметров.	2	2	ОИ-1:§6.3.1
	<b>Лабораторная работа</b>			
	<b>Практическая работа</b>	-		
	<b>Контрольная работа</b>	-		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка конспектов лекций.</li> </ul>			ОИ-1§6.3.2 Интернет –

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Работа в интернет- ресурсах.</li> <li>• Работа с научно-популярной литературой.</li> <li>• Работа с учебником.</li> <li>• Реферат на тему: Мультиметр - назначение, устройство, принцип работы.</li> </ul>	1	3	ресурсы. Электронно-библиотечная система
<b>Раздел 3</b>	<b>Приборы формирования стандартных измерительных сигналов</b>			
<b>Тема 3.1</b> <b>Генераторы измерительных сигналов.</b> <b>Генераторы низкой частоты.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1   Генератор измерительных сигналов – назначение, классификация, требования. Обобщённая структурная схема, принцип работы. Генераторы низкой частоты.	2	2	ОИ-3:§12.3
	<b>Лабораторная работа №1:</b> «Изучения работы генератора гармонических колебаний»	2	1	ОИ-3:§12.2
	<b>Практическая работа №4:</b> Изучение работы генератора низкой частоты	2	1	ОИ-3:§12.3
	<b>Контрольная работа</b>	-		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка конспектов лекций</li> <li>• Работа в интернет - ресурсах</li> <li>• Работа с научно-популярной литературой.</li> <li>• Работа с учебником</li> <li>• Составить таблицу характеристик звуковых генераторов.</li> </ul>	1	3	ОИ-3:§12.1 Интернет – ресурсы. Электронно-библиотечная система
<b>Тема 3.2</b> <b>Генераторы высокой частоты. Генераторы импульсов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1   Генераторы высокой частоты и генераторы импульсов – области применения, структурные схемы, назначения отдельных узлов.	2	2	ОИ-3:§12.4
	<b>Лабораторная работа.</b>			
	<b>Практическая работа №5:</b> Изучение работы генератора высокой частоты.	2	1	ОИ-3:§12.5
	<b>Контрольная работа</b>	-		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка конспектов лекций</li> <li>• Работа в интернет - ресурсах</li> <li>• Работа с научно-популярной литературой.</li> <li>• Работа с учебником</li> <li>• Реферат на тему: Синтезаторы частоты.</li> </ul>	1	3	ОИ-3:§12.6 Интернет – ресурсы. Электронно-библиотечная система
<b>Раздел 4</b>	<b>Исследование формы сигналов</b>			
<b>Тема 4.1</b> <b>Электронные осциллографы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1   Электронные осциллографы – назначение, классификация, требования.	4	2	ОИ-1:§4.1.1-4.1.3
	2   Структурная схема, назначение узлов, принцип работы.			
<b>Лабораторная работа</b>				

	<b>Практическая работа:</b>	-		
	<b>Контрольная работа</b>	-		
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка конспектов лекций.</li> <li>• Реферат на тему: Скоростные и стробоскопические осциллографы мостового выпрямителя.</li> <li>• Работа в интернет - ресурсах</li> <li>• Работа с научно-популярной литературой.</li> <li>• Работа с учебником</li> </ul>	2	3	ОИ-3:§13.3 Интернет – ресурсы. Электронно-библиотечная система
<b>Тема 4.2 Виды разверток осциллографа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1   Виды разверток осциллографа – непрерывная, ждущая, синусоидальная. Измерение параметров электрических сигналов с помощью осциллографа.	2	2	ОИ-1:§4.2
	2   Метрология осциллографических измерений.	2		ОИ-1:§4.3
	<b>Лабораторная работа</b>			
	<b>Практическая работа №6:</b> Изучение видов разверток осциллографа.	2	1	
	<b>Контрольная работа</b>			
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка конспектов лекций.</li> <li>• Методика получения осциллограмм непрерывных и импульсных сигналов.</li> <li>• Работа в интернет - ресурсах</li> <li>• Работа с научно-популярной литературой.</li> <li>• Работа с учебником</li> </ul>	1	3	ОИ-3:§13.5 Интернет – ресурсы. Электронно-библиотечная система
<b>Раздел 5</b>	<b>Измерение параметров сигналов</b>			
<b>Тема 5.1 Измерение частоты и интервалов времени</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1   Назначение измерителей, классификация, требования. Понятия об эталонах частоты и времени.	2	2	ОИ-1:§7.3.2
	<b>Лабораторная работа</b>			
	<b>Практическая работа</b>			
	<b>Контрольная работа</b>			
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка конспектов лекций.</li> <li>• Составить таблицу методов измерения частоты и времени.</li> <li>• Работа в интернет- ресурсах</li> <li>• Работа с научно-популярной литературой.</li> <li>• Работа с учебником</li> </ul>	1	3	ОИ-3:§11.1-11.9 Интернет – ресурсы. Электронно-библиотечная

				система	
<b>Тема 5.2 Цифровой частотомер</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				
	1	Структурная схема, принцип работы, назначение узлов цифрового частотомера.	2	ОИ-3:§11.7 ОИ-1:§6.4	
	2	Особенности выбора приборов	2		
	<b>Лабораторная работа.</b>				
	<b>Практическая работа №7:</b> Изучение работы цифрового частотомера.		2	1	ОИ-3:§11.7
	<b>Контрольная работа</b>				
<b>Самостоятельная работа студентов:</b>				ОИ-3:§11.3 Интернет – ресурсы. Электронно-библиотечная система	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка конспектов лекций.</li> <li>• Устройство и принцип работы частотозависимых мостов.</li> <li>• Работа в интернет - ресурсах</li> <li>• Работа с научно-популярной литературой.</li> <li>• Работа с учебником</li> </ul>		2	3		
<b>Тема 5.3 Цифровая регистрация и анализ сигналов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				
	1	Цифровая измерительная регистрация.	2	ОИ-1:§7.2 ОИ-1:§7.3	
	2	Цифровой анализ сигналов	2		
	<b>Лабораторная работа</b>				
	<b>Практическая работа</b>				
	<b>Контрольная работа</b>				
<b>Самостоятельная работа студентов:</b>				ОИ-1:§7.3.4 Интернет – ресурсы. Электронно-библиотечная система	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка конспектов лекций.</li> <li>• Реферат на тему: Вычисление параметров электропотребления.</li> <li>• Работа в интернет - ресурсах</li> <li>• Работа с научно-популярной литературой.</li> <li>• Работа с учебником</li> </ul>		1	3		
<b>Тема 5.4 Измерение фазы сигнала</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				
	1	Основные сведения. Осциллографический и компенсационный методы измерения фазового сдвига. Метод преобразования фазового сдвига в импульсы тока. Метод дискретного счета. Фазометры на основе микропроцессорной системы.	4	2	ОИ-3:§14.1-14.7
	2				
	<b>Лабораторная работа</b>				
	<b>Практическая работа №8:</b> Измерение сдвига с помощью осциллографа.		2	1	ОИ-3:§14.2
	<b>Контрольная работа</b>				
<b>Самостоятельная работа студентов:</b>				ОИ-3:§14.7 Интернет –	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка конспектов лекций.</li> </ul>					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Метод измерения фазового сдвига с преобразованием частоты.</li> <li>• Работа в интернет- ресурсах</li> <li>• Работа с научно-популярной литературой.</li> <li>• Работа с учебником</li> </ul>	2	3	ресурсы. Электронно-библиотечная система	
<b>Тема 5.5</b> <b>Измерение коэффициента амплитудной модуляции</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				
	1	Понятие о видах модуляции, коэффициенте амплитудной модуляции. Измерение коэффициента амплитудной модуляции с помощью осциллографа.	2	2	ОИ-5:§5.3 Конспект ЭБС «БиблиоТех»
	2	Модулометр, принцип его работы.	2	2	
	<b>Лабораторная работа №2: «Измерение коэффициента амплитудной модуляции»</b>		2	1	ОИ-5:§5.3
	<b>Практическая работа</b>				
	<b>Контрольная работа</b>				
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка конспектов лекций.</li> <li>• Реферат на тему: Демодуляция широтно- и частотно- модулированных сигналов. Фазовая автоподстройка частоты (ФАПЧ)</li> <li>• Работа в интернет- ресурсах</li> <li>• Работа с научно-популярной литературой.</li> <li>• Работа с учебником</li> </ul>	2	3	ОИ-5:§5.4 Интернет – ресурсы. Электронно-библиотечная система	
<b>Тема 5.6</b> <b>Измерение коэффициента нелинейных искажений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				
	1	Методы анализа спектра-параллельного и последовательного. Цифровой	4	2	ОИ-3:§15.1-15.3
	2	метод анализа. Измерение нелинейных искажений. Структурная схема, принцип работы цифрового измерителя нелинейных искажений.			
	<b>Лабораторная работа.</b>				
	<b>Практическая работа</b>				
	<b>Контрольная работа</b>				
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка конспектов лекций.</li> <li>• Реферат на тему: Нелинейные преобразователи аналоговых сигналов.</li> <li>• Работа в интернет- ресурсах</li> <li>• Работа с научно-популярной литературой.</li> <li>• Работа с учебником</li> </ul>	2	3	ОИ-3:15.6 Интернет – ресурсы. Электронно-библиотечная система	
<b>Раздел 6</b>	<b>Измерение параметров и характеристик электрорадиотехнических цепей и компонентов</b>				
<b>Тема 6.1</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				
	1	Аналоговый электронный омметр. Измерение сопротивлений, ёмкостей,			

<b>Измерение сопротивлений, ёмкостей, индуктивностей. Метод амперметра-вольтметра</b>		индуктивностей методом амперметра-вольтметра.	2	2	ОИ-3:§6.1-6.3
		<b>Лабораторная работа.</b>			
		<b>Практическая работа</b>			
		<b>Контрольная работа</b>			
		<b>Самостоятельная работа студентов:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка конспектов лекций.</li> <li>• Структурная схема, устройство, принцип работы мегомметра.</li> <li>• Работа в интернет- ресурсах</li> <li>• Работа с научно-популярной литературой.</li> <li>• Работа с учебником</li> </ul>	2	3	ОИ-3:§8.4 Интернет – ресурсы. Электронно-библиотечная система
<b>Тема 6.2 Измерение сопротивлений, ёмкостей, индуктивностей. Мостовым методом</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				
	1	Измерение сопротивлений, индуктивности, ёмкости мостовым методом.	4	2	ОИ-3:§8.3
	2	Структурные схемы измерителей. Цифровой метод измерения.			ОИ-3:§9.1-9.2
		<b>Лабораторная работа.</b>			
		<b>Практическая работа</b>			
		<b>Контрольная работа</b>			
		<b>Самостоятельная работа студентов:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка конспектов лекций.</li> <li>• Измерение сопротивления изоляции.</li> <li>• Работа в интернет- ресурсах</li> <li>• Работа с научно-популярной литературой.</li> <li>• Работа с учебником</li> </ul>	1	3	ОИ-3:§8.4 Интернет – ресурсы. Электронно-библиотечная система
<b>Тема 6.3 Измерение параметров полупроводниковых приборов и микросхем</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				
	1	Измерение электрических параметров диодов транзисторов и интегральных микросхем	4	2	ОИ-1:§2.3-2.5
		<b>Лабораторная работа.</b>			
		<b>Практическая работа</b>			
		<b>Контрольная работа</b>			
			<b>Самостоятельная работа студентов:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка конспектов лекций.</li> <li>• Измерение ёмкостей полупроводниковых приборов.</li> <li>• Работа в интернет- ресурсах</li> <li>• Работа с научно-популярной литературой.</li> <li>• Работа с учебником</li> </ul>	2	3
<b>Тема 6.4</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				
	1	Измерение амплитудно - частотных характеристик	2	2	ОИ-3:§17.1-

<b>Измерение амплитудно-частотных характеристик</b>	2	Характериограф-назначение, структурная схема, принцип работы.	2	2	17.4.
	<b>Лабораторная работа.</b>				
	<b>Практическая работа</b>				
	<b>Контрольная работа</b>				
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка конспектов лекций.</li> <li>• Основные способы линеаризации модуляционной характеристики ГКЧ</li> <li>• Работа в интернет- ресурсах</li> <li>• Работа с научно-популярной литературой.</li> <li>• Работа с учебником</li> </ul>		2	3	ОИ-5:§5.6 Интернет – ресурсы. Электронно-библиотечная система
<b>Раздел 7</b>	<b>Автоматизация измерений</b>				
<b>Тема 7.1 Повышение эффективности измерительных приборов путём автоматизации измерений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				
	1	Основные направления автоматизации направлений. Информационно-измерительные системы. Информационно-вычислительные комплексы.	2	2	ОИ-1:§7.4-7.5
	<b>Лабораторная работа.</b>				
	<b>Практическая работа</b>				
	<b>Контрольная работа</b>				
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка конспектов лекций.</li> <li>• Виртуальные приборы.</li> <li>• Работа в интернет- ресурсах</li> <li>• Работа с научно-популярной литературой.</li> <li>• Работа с учебником</li> </ul>		2	3	ОИ-3:§19.4 Интернет – ресурсы. Электронно-библиотечная система
<b>Тема 7.2 Микропроцессорные средства измерения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				
	1	Интерфейсы измерительных систем. Использование ПК в качестве измерительного комплекса.	2	2	ОИ-1:§4.3-4.5
	<b>Лабораторная работа.</b>				
	<b>Практическая работа</b>				
	<b>Контрольная работа</b>				
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка конспектов лекций.</li> <li>• Примеры регистрации и анализа.</li> <li>• Работа в интернет- ресурсах</li> <li>• Работа с научно-популярной литературой.</li> <li>• Работа с учебником</li> </ul>		2	3	ОИ-1:§7.4 Интернет – ресурсы. Электронно-библиотечная система
<b>Раздел 8</b>	<b>Электрические измерения неэлектрических величин</b>				

<b>Тема 8.1</b> <b>Измерение температуры</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				
	1	Контактные и бесконтактные методы измерений температуры.	2	2	ОИ-1:§8.1
	<b>Лабораторная работа.</b>				
	<b>Практическая работа</b>				
	<b>Контрольная работа</b>				
<b>Тема 8.2</b> <b>Измерение давления</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				
	1	Основные понятия. Средства измерения давления.	2	2	ОИ-1:§8.2
	<b>Лабораторная работа.</b>				
	<b>Практическая работа</b>				
	<b>Контрольная работа</b>				
<b>Тема 8.3</b> <b>Измерение скорости движения потока вещества</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				
	1	Основные понятия. Методы и средства измерения.	2	2	ОИ-1:§8.3
	<b>Лабораторная работа.</b>				
	<b>Практическая работа</b>				
	<b>Контрольная работа</b>				
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b>		2	3	ОИ-1:§8.1.2 Интернет – ресурсы. Электронно-библиотечная система
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка конспектов лекций.</li> <li>• Таблица технических характеристик цифрового термометра.</li> <li>• Работа в интернет- ресурсах</li> <li>• Работа с научно-популярной литературой.</li> <li>• Работа с учебником</li> </ul>				
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b>		2	3	ОИ-1:§8.2.2 Интернет – ресурсы. Электронно-библиотечная система
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка конспектов лекций.</li> <li>• Таблица датчиков для измерения давления.</li> <li>• Работа в интернет- ресурсах</li> <li>• Работа с научно-популярной литературой.</li> <li>• Работа с учебником</li> </ul>				
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b>		2	3	ОИ-1:§8.3.2 Интернет – ресурсы. Электронно-библиотечная система
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка конспектов лекций.</li> <li>• Эксплуатационные характеристики средств измерения.</li> <li>• Работа в интернет- ресурсах</li> <li>• Работа с научно-популярной литературой.</li> <li>• Работа с учебником</li> </ul>					
<b>Всего:</b> Аудиторных – 84 Максимальных – 126			Теоритических занятий -64 Лабораторных работ – 4 Практическая работа -16		

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация рабочей программы дисциплины требует наличия учебной лаборатории «Электротехнические измерения».

Оборудование лаборатории :

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- наглядные пособия (демонстрационные образцы, плакаты, схемы и т. д.);
- измерительные приборы;
- генераторы сигналов произвольной формы;
- осциллографы;
- активные и реактивные элементы электрических цепей;
- соединительные провода.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- DVD-фильмы;
- мультимедиапроектор;
- электронные лаборатории;
- компьютерные обучающие, контролирующие и профессиональные программы.

Лицензионное программное обеспечение: пакет прикладных программ MS Office

указываются наименования

Электронно-библиотечная система:

Доступ авторизированных пользователей через Интернет

- ЭБС «БиблиоТех (договор г/к «42-16ЭА (бессрочный) от 28.02.2011)
- ЭБС «IPRbooks» (договор №1320-14ед44 от 11.08.2014 (на 12 календарных месяцев))
- ЭБС «Электронная библиотека технического «ВУЗа» (договор №1321-14ед44 от 11.08.2014 (на 12 календарных месяцев))
- БД Scopus

Доступ с компьютеров университетской сети

- Коллекция российских журналов в полнотекстовом и электронном виде, Elibrary.ru [http://Elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](http://Elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp).
- Ресурсы издательства Springer <http://link.springer.com/>
- Журналы American Physical Society <http://journals.aps.org>
- Журналы Royal Society of Chemistry Journals <http://pabs.rsc.org/en/journals>
- ЭБС «Лань» <http://e/lanbook.com/>. Доступ к некоторым разделам ЭБС, в соответствии с Соглашением о сотрудничестве.

### **3.2 Учебно-методическое обеспечение обучения по дисциплине**

Перечень рекомендованных учебных изданий, интернет - ресурсов,.

#### **Основные источники:**

1. В. А. Панфилов Электротехнические измерения 2016  
ОИЦ «Академия»
2. В. И. Нефедов., А. С. Сигов., В. К. Битюков., Е. В. Самохина.  
Электрорадиоизмерения 2015 — Форум-инфра
3. В. Ю. Шишмарев., В. И. Шанин. Электрорадиоизмерения 2016  
ОИЦ «Академия»
4. В. Ю. Шишмарев. Электрорадиоизмерения «практикум» 2016  
ОИЦ «Академия»
5. Гальперин М. В. Электронная техника 2011 — Форум-инфра
6. З. А. Хрусталева Электротехнические измерения 2011— КНОРУС
7. З. А. Хрусталева, С. В. Парфенов Электрические и электронные измерения  
в задачах и вопросах 2011 ОИЦ «Академия»

#### **Дополнительные источники:**

1. Душин Е.М. Основы метрологии и электрические измерения: учеб. для  
вузов. — М.: Энерго- атомиздат, 1987.
2. Журавлёва Л.В. Электрорадиоизмерения: учеб. пособие для НПО. — М.:  
Академия, 2004.
3. Панфилов В.А. Электрические измерения: учеб. для СПО. — М.:  
Академия, 2004.
4. Шишмарев В.Ю. Средства измерений: учеб. для СПО. — М.: Академия,  
2006.

#### **Интернет-ресурсы:**

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов  
[Электронный ресурс]. — Режим доступа: [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru)
2. Республиканский мультимедиацентр [Электронный ресурс]. — Режим  
доступа: [http://www. rnmc.ru/](http://www.rnmc.ru/)

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

### 4.1. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Освоенные умения:</b>  <b>Уметь:</b> – пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;	Экспертная оценка выполнения: - самостоятельного решения типовых задач - практических работ по решению нестандартных ситуаций - домашних работ проблемного характера. Интерпретация результатов наблюдения за деятельностью обучающихся в ходе выполнения практических и домашних работ. Мониторинг роста самостоятельности и навыков получения новых знаний каждым обучающимся
– составлять измерительные схемы;	Экспертная оценка выполнения: -лабораторных работ -тестирование -интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающихся в ходе проведения работ и тестировании. Мониторинг роста самостоятельности и навыков получения новых знаний каждым обучающимся.
– подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью физические величины;	Экспертная оценка выполнения: -лабораторных работ -интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающихся в ходе проведения работ и тестировании. Мониторинг роста самостоятельности и навыков получения новых знаний к каждым обучающимся..
<b>Усвоенные знания:</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
– основные понятия об измерениях;	Экспертная оценка выполнения: - самостоятельного решения практических работ; - самостоятельного решения задач; - выполнение лабораторных работ; - тестирование; - экспертная оценка на экзамене.

– методы и приборы электротехнических измерений	Экспертная оценка выполнения: -контрольных работ -лабораторных работ -самостоятельного решения типовых задач -практических работ по решению нестандартных ситуаций. -тестирование; -экспертная оценка на экзамене.
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Экспертная оценка выполнения: -контрольных работ; -тестирования; -лабораторных работ; -экспертная оценка на экзамене.
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Экспертная оценка выполнения: -контрольных работ; -тестирования; -лабораторных работ; -экспертная оценка на экзамене.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Экспертная оценка выполнения: -контрольных работ; -тестирования; -лабораторных работ; -экспертная оценка на экзамене.
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Экспертная оценка выполнения: -контрольных работ; -тестирования; -лабораторных работ; -экспертная оценка на экзамене.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Экспертная оценка выполнения: -контрольных работ; -тестирования; -лабораторных работ; -экспертная оценка на экзамене.
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	Экспертная оценка выполнения: -контрольных работ; -тестирования; -лабораторных работ; -экспертная оценка на экзамене.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Экспертная оценка выполнения: -контрольных работ; -тестирования; -лабораторных работ; -экспертная оценка на экзамене.
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Экспертная оценка выполнения: -контрольных работ; -тестирования; -лабораторных работ; -экспертная оценка на экзамене.
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Экспертная оценка выполнения: -контрольных работ; -тестирования; -лабораторных работ;

	-экспертная оценка на экзамене.
ОК 11 . Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	Экспертная оценка выполнения: -контрольных работ; -тестирования; -лабораторных работ; -экспертная оценка на экзамене.
ПК 2.1. Осуществлять выбор оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации.	Экспертная оценка выполнения: -контрольных работ; -тестирования; -лабораторных работ; -экспертная оценка на экзамене.
ПК 2.3. Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации.	Экспертная оценка выполнения: -контрольных работ; -тестирования; -лабораторных работ; -экспертная оценка на экзамене.