



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**

**ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»**

**Гуманитарно-технический колледж**

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий информационно-технического  
отделения

Баркинхоева М.М. \_\_\_\_\_  
от « 22 » \_\_\_\_\_ мая 2024г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ГТК

\_\_\_\_\_ / Дзауров М.А.  
от « 24 » \_\_\_\_\_ мая 2024г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП.05 «Средства и методы измерения»**

для специальности

**27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)**

по программе базовой подготовки

**Магас -2024**



Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессиям (специальности) (далее – ФГОС СПО) 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям), приказ Министерства образования и науки от 09 декабря 2016 № 1557 (Зарегистрировано в Минюсте России 20 декабря 2016 № 44829).

**Организация-разработчик:**

ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет» Гуманитарно-технический колледж

**Разработчик:** Дзаурова М.Х., преподаватель информационно-технического отделения

Рассмотрена на заседании информационно-технического отделения

Протокол № 8 от «22» мая 2024 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании Методического совета ГТК.

Протокол № 7 от «23» мая 2024 г.

© Дзаурова М.Х., 2024  
© ГТК, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Наименование раздела</b>	<b>стр.</b>
<b>1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины</b>	<b>4</b>
<b>2. Структура и содержание учебной дисциплины</b>	<b>5</b>
<b>3. Условия реализации рабочей программы учебной дисциплины</b>	<b>11</b>
<b>4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины</b>	<b>16</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.05 «Средства и методы измерения»

---

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО: 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям).

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

дисциплина относится к общепрофессиональному циклу

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен уметь:

- У1. Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- У2. Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- У3. Определить необходимые ресурсы;
- У4. Определять необходимые источники информации
- У5. Применять измерительное оборудование,
- У6. Оценивать влияние качества сырья и материалов на качество готовой продукции
- У7. Выбирать метод измерения, обеспечивающий минимальную погрешность измерений;
- У8. Выбирать средства измерений, измерительные приборы, обеспечивающие требуемую точность измерений;
- У9. Определять погрешность измерения;
- У10. Классифицировать методы измерения;
- У11. Оценивать свойства средств измерений;
- У12. Производить настройку и калибровку приборов
- У13. Выбор средств измерений в условиях массового производства

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- З1. Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.
- З2. Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
- З3. Информационные источники, применяемые в профессиональной деятельности
- З4. Правила оформления документов.
- З5. Требования нормативных документов и ТУ на полуфабрикаты и комплектующие изделия
- З6. Методы и средства технического контроля соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки

37. Назначение и принцип действия измерительного оборудования устройства назначения, правила настройки, регулирование контрольно-измерительных инструментов и приборов;
38. Составляющие погрешности измерения;
39. Методы определения погрешностей измерений;
310. Формы описания объектов измерения: величины, сигналы, измерительная информация;
311. Методы и средства измерений неэлектрических величин;
312. методы и средства измерений электрических величин;
313. виды и средства контроля;
314. виды и средства испытаний.
312. Методы и средства измерения механических и контроля тепловых величин.
313. Организационно – технические формы контроля.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей ООП по специальности 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям). В результате освоения дисциплины обучающийся осваивает элементы профессиональных компетенций (ПК):

<b>ПК 1.1.</b> Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий	
<b>Умения</b>	<b>Знания</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений;</li> <li>- выбирать и применять методики контроля, испытаний сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение и принцип действия измерительного оборудования.</li> <li>- методы и методики контроля и испытаний сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий;</li> <li>- методы измерения параметров и свойств материалов;</li> </ul>
<b>ПК 1.4.</b> Оценивать соответствие готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки требованиям нормативных документов и технических условий	
<b>Умения</b>	<b>Знания</b>
- применять измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений	- методы и средства технического контроля соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки;

В результате освоения дисциплины обучающийся осваивает элементы общих компетенций (ОК):

Шифр комп.	Наименование компетенций	Дескрипторы (показатели сформированности)	Умения	Знания
ОК 01.	Выбирать	Распознавать сложные про-	Распознавать задачу	Актуальный

	<p>способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p>	<p>блемы в знакомых ситуациях.</p> <p>Выделять сложные составные части проблемы и описывать её причины и ресурсы, необходимые для её решения в целом. Определять потребность в информации и предпринимать усилия для её поиска.</p> <p>Выделять главные и альтернативные источники нужных ресурсов. Разрабатывать детальный план действий и придерживаться его. Качество результата, в целом, соответствует требованиям.</p> <p>Оценивать результат своей работы, выделять в нём сильные и слабые стороны.</p>	<p>и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части.</p> <p>Правильно определить и найти информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы.</p> <p>Составить план действия,</p> <p>Определить необходимые ресурсы.</p> <p>Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах.</p> <p>Реализовать составленный план.</p> <p>Оценить результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p>	<p>профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить.</p> <p>Основные источники информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>Актуальные стандарты выполнения работ в профессиональной и смежных областях.</p> <p>Актуальные методы работы в профессиональной и смежных сферах.</p>
ОК 02.	<p>Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Планировать информационный поиск из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач.</p> <p>Проводить анализ полученной информации, выделять в ней главные аспекты.</p> <p>Структурировать отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска.</p> <p>Интерпретировать полученную информацию в контексте профессиональной деятельности.</p>	<p>Определять задачи поиска информации.</p> <p>Определять необходимые источники информации.</p> <p>Планировать процесс поиска.</p> <p>Структурировать получаемую информацию.</p> <p>Выделять наиболее значимое в перечне информации.</p> <p>Оценивать практическую значимость результатов поиска.</p> <p>Оформлять результа-</p>	<p>Номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности.</p> <p>Приемы структурирования информации.</p> <p>Формат оформления результатов поиска информации.</p>

			ты поиска.	
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке. Проявлять толерантность в рабочем коллективе.	Излагать свои мысли на государственном языке. Оформлять документы.	Особенности социального и культурного контекста. Правила оформления документов.

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 84 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 64 часов;

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	84
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	64
в том числе:	
лекционные занятия	32
практические занятия	32
<b>Форма промежуточной аттестации – экзамен 3 сем</b>	



### 1.4. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.05 «Средства и методы измерения»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов			Уровень освоения
		л	пр	ср	
1	2	3	4	5	6
<b>Тема 1. Общие сведения об измерениях</b>	<b>Содержание материала</b>				
	Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества продукции, технологических процессов, услуг. Основные этапы развития методов и средств измерений, испытаний и контроля. Характеристики составляющих процесса измерений (объект измерения, принцип измерения, метод измерения, условия измерения, средство измерения, условия измерения, исполнитель измерений) и их влияние на результат измерений.	2			
	Классификация методов измерений (прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения). Прямые измерения: метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой (дифференциальный, нулевой, совпадения, замещения).	2			
	<b>Тематика практических занятий</b>				
	<b>Практическое занятие 1.</b> Определение метода измерения.		2		
<b>Тема 2. Метрологические характеристики средств измерения и контроля</b>	<b>Содержание материала</b>				
	Средства измерений. Классификация средств измерений (мера, измерительный прибор, измерительный преобразователь, измерительные установки, измерительные системы, измерительно - вычислительные комплексы)	2			
	Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности измерительных приборов. Виды шкал средств измерений, (равномерная, неравномерная, односторонняя, двухсторонняя, симметричная и т.д.). Цена деления шкалы, длина деления шкалы. Погрешности измерений. Классификация погрешностей. Виды погрешностей измерений	2			
	<b>Тематика практических занятий</b>				
	<b>Практическое занятие 2.</b> Определение цены деления шкалы и погрешности измерения прибора.		2		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
	Заполнение таблицы сравнения метрологических характеристик средств измерения			2	
<b>Тема 3. Средства измерения физических величин.</b>	<b>Содержание материала</b>				
	Классификация измерительных приборов по объектам измерения и принципу действия (в зависимости от отрасли).	2			

	Методы и средства измерения и контроля весовых величин. Эталоны веса. Классы точности гирь. Методы и средства измерения и контроля температуры и влажности.	2			
	Средства контроля с пневматическими преобразователями. Приборы давления. Приборы расхода. Приборы измерения давления, классификация, принцип действия барометров и деформационных манометров проекции. Косоугольные аксонометрические проекции.	2			
	<b>Тематика лабораторных работ</b>				
	<b>Лабораторная работа 1.</b> Определение температуры различными методами. Определение влажности.		2		
	<b>Лабораторная работа 2.</b> Изучение устройства расходомеров.		2		
	<b>Лабораторная работа 3.</b> Изучение устройства деформационных манометров		2		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Заполнение таблицы сравнительных характеристик средств измерения по принципу действия.			2	
<b>Тема 4. Измерительные преобразователи физических величин</b>	<b>Содержание материала</b>				
	Измерительные преобразователи (ИП), назначение, структурная схема ИП. Классификация ИП: по назначению, по взаимодействию чувствительного элемента с объектом измерения, по принципу преобразования (активные, пассивные), по используемому физическому явлению (резистивные, емкостные, электромагнитные, гальваномагнитные, пьезоэлектрические, тепловые, оптические). Свойства ИП, применение. Тенденции развития ИП.	2			
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>				
	<b>Лабораторная работа</b> Проведение измерений физических величин		2		
	<b>Практическое занятие</b> Выбор измерительного преобразователя		2		
<b>Тема 5. Измерения электрических величин</b>	<b>Содержание материала</b>				
	Классификация средств измерений электрических величин: аналоговые, цифровые, электроизмерительные и радиоизмерительные приборы. Требования, предъявляемые к измерительным приборам. Маркировка измерительных приборов.	2			
	Способы измерения электрических величин: измерение постоянных токов и напряжений, измерение переменных токов и напряжений. Измерение сопротивлений: метод непосредственной оценки, мостовой метод. Измерение электрических величин с помощью мультиметра, цифрового вольтметра, осциллографа. Техника безопасности при измерениях электрических величин	2			

	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>				
	<b>Лабораторная работа.</b> Измерение тока, сопротивления. Изучение электронно-лучевого осциллографа		2		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
	Работа с технической документацией, инструкцией, методиками измерений электрических величин			2	
<b>Тема 6. Виды и средства измерений</b>	<b>Содержание материала</b>				
	Назначение испытаний, Классификация испытаний. Составляющие процесса испытаний (объект испытаний, условия испытаний, средства испытаний, нормативно техническая документация на проведение испытаний, исполнители испытаний). Программа и методика испытаний. Оформление результатов испытаний.	2			
	Неразрушающие методы контроля (НК). Виды НК: оптический, проникающими веществами, тепловой, магнитный, электрический, вихретоковый, акустический, радиоволновой, радиационный. Нормативная документация на проведение НК. Применение методов НК для контроля качества деталей и соединений.	2			
	<b>Тематика лабораторных занятий</b>				
	<b>Лабораторная работа</b> Испытание различных материалов на ударную вязкость.		2		
	<b>Лабораторная работа</b> Испытания на изгиб.		2		
	<b>Лабораторная работа</b> Измерение твердости вещества.		2		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
	Сравнительный анализ методов неразрушающего контроля.			2	
<b>Тема 7. Измерение и контроль геометрических величин</b>	<b>Содержание материала</b>				
	Плоскопараллельные концевые меры длины. Предельные измерительные инструменты (калибры, шаблоны). Виды калибров, методики контроля. Калибры проходные, непроходные, рабочие, контрольные. Измерительные линейки, виды контроля при помощи линеек: измерение отклонений от прямолинейности струной и микроскопом, краской, щупом. Средства контроля углов. Штанген-инструменты. Классификация по устройству и контролируемым параметрам: штангенциркули, штангенглубиномеры, штангенвысотомеры, штангенугломеры, штангензубомеры. Типы штангенциркулей, определение измеренной величины, методы измерений.	2			
	Индикаторные средства измерений. Принцип действия рычажно-механических приборов (с зубчатой и пружинной передачей), основные микрометрические характеристики индикаторных нутромеров и индикаторов часового типа. Методика измерения рычажными скобами и микрометрами.	2			

	Микрометрические инструменты для контроля наружных и внутренних размеров. Погрешности измерения. Методики измерений. Виды микрометров: гладкий, трубный, листовой, резьбовой, рычажный. Настройка микрометрического нутромера на заданный размер. Средства измерений с оптическим и оптико-механическим преобразованием. Оптиметры, длинномеры, микроскопы, делительные головки, проекторы и т.д. Средства измерения с радиоактивным преобразованием.	2			
	<b>Тематика практических и лабораторных занятий</b>				
	<b>Лабораторная работа</b> Проведение измерений с использованием плоскопараллельных концевых мер длины.		2		
	<b>Лабораторная работа</b> Изучение устройства микрометрических средств измерений и их технологических возможностей. Настройка средств измерения и проведение измерений внутреннего диаметра.		2		
	<b>Лабораторная работа</b> Изучение устройства штангенинструментов и их технологических возможностей. Проведение измерений.		2		
	<b>Практическое занятие</b> Выбор средства измерения для контроля заданных параметров.		2		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Сравнительный анализ методов измерения.			2	
<b>Тема 8. Измерение и контроль механических величин</b>	<b>Содержание материала</b>				
	Методы и средства измерений и контроля кинематических величин. Измерители скорости, тахометры, акселерометры, виброметры: виды, устройство, принцип действия.	2			
	Методы и средства измерений и контроля динамических величин. Данимометры. Метрологическая характеристика механических данимометров. Гидравлические динамометры. Электрические динамометры. Контактный, угольный, резонансный, индуктивный, емкостный, магнитно-анизотропный, пьезоэлектрический преобразователи. Моментометры.	2			
	Методы и средства измерений и контроля механических свойств веществ и материалов. Статистические испытания на растяжение. Ударная вязкость. Твердость. Методы измерения твердости. Измерение плотности.	2			
<b>Тема 9. Измерение и контроль тепловых величин</b>	<b>Содержание материала</b>				
	Методы и средства измерений контроля температуры. Контактное измерение температуры. Характеристики механических контактных термометров. Характеристики электрических контактных термометров	2			

	Термоэлектрические термометры. Характеристика термоэлектрических термометров. Бесконтактное измерение температуры. Пирометры полного излучения.	2			
	Методы и средства измерений и контроля теплофизических свойств и материалов. Метод непосредственного нагревания. Метод смешения. Метод продольного теплового потока	2			
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>				
	Конструктивные особенности пирометров				
<b>Тема 10. Выбор средств измерения и контроля</b>	<b>Содержание материала</b>				
	Масштаб производства. Организационно – технические формы контроля. Конструктивные особенности объекта измерения и контроля. Определение суммарной погрешности (результата) измерения. Экономические показатели.	4			
	<b>Итого:</b>	32	32	10	
	<b>Консультации</b>				
	<b>экзамен</b>				
	<b>Всего:</b>			64	

## **2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории «Технических и метрологических измерений».

Оборудование рабочих мест лаборатории:

- рабочие места по количеству обучающихся, оборудованные персональными компьютерами с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия: демонстрационные плакаты, раздаточный материал.

### **2.2. Информационное обеспечение обучения**

1. Зайцев С.А. Допуски и технические измерения: учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2015г.
2. Латышенко К.П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум: учебное пособие для студентов СПО. – М.: Издательство Юрайт, 2017г.

Дополнительные источники:

1. Миронов Э.Г. Метрология и технические измерения: учебное пособие / Миронов Э.Г., Бессонов Н.П. — Москва: КноРус, 2016. — 421 с. — ISBN 978-5-406-04843-6. — URL: <https://book.ru/book/919201> — Текст: электронный.
  2. Шишмарев В.Ю. Электротехнические измерения: учебник для студентов СПО. – М.: Издательский центр «Академия», 2013г.
- Шишмарев В.Ю. Измерительная техника: учебник для студентов СПО. – М.: Издательский центр «Академия», 2013г.

### **2.1. Общие требования к организации образовательного процесса**

Освоение дисциплины ОП.05 Средства и методы измерения производится в соответствии с учебным планом по специальности 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям) и календарным графиком.

Образовательный процесс организуется строго по расписанию занятий, утвержденному заместителем директора.

Изучение теоретического материала может проводиться как в каждой группе, так и в нескольких группах одновременно (при наличии нескольких групп на специальности).

При проведении практических занятий проводится деление группы обучающихся на подгруппы, численностью не более 13 чел. Практические работы проводятся в специально оборудованной лаборатории Технических и метрологических измерений.

В процессе освоения дисциплины предполагается проведение текущего и промежуточного контроля знаний, умений у студентов.

Текущий учет результатов освоения дисциплины производится в журнале успеваемости.

С целью оказания помощи обучающимся при освоении теоретического и практического материала, выполнения самостоятельной работы разрабатываются учебно-методические комплексы.

При освоении дисциплины, в соответствии с учебным планом и расписанием, для всех желающих проводятся консультации.

Образовательный процесс может быть организован с использованием электронного обучения и дистанционных технологий. На сайте СДО ПХТТ размещается теоретический материал для самостоятельного изучения студентами, задания для выполнения практических работ, автоматизированные тесты и другие материалы.

### 3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>умения:</b>	
У1. Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; У2. Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; У3. Определить необходимые ресурсы; У4. Определять необходимые источники информации У5. Применять измерительное оборудование, У6. Оценивать влияние качества сырья и материалов на качество готовой продукции У7. Выбирать метод измерения, обеспечивающий минимальную погрешность измерений; У8. Выбирать средства измерений, измерительные приборы, обеспечивающие требуемую точность измерений; У9. Определять погрешность измерения; У10. Классифицировать методы измерения; У11. Оценивать свойства средств измерений; У12. Производить настройку и калибровку приборов У13. Выбор средств измерений в условиях массового производства	Опросы устные и письменные, проверочные работы, тестирование, и т.д экзамен
<b>знания:</b>	
31. Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. 32. Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности 33. Информационные источники, применяемые в профессиональной деятельности	Опросы устные и письменные, проверочные работы, тестирование, и т.д экзамен



<p>34. Правила оформления документов.</p> <p>35. Требования нормативных документов и ТУ на полуфабрикаты и комплектующие изделия</p> <p>36. Методы и средства технического контроля соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки</p> <p>37. Назначение и принцип действия измерительного оборудования устройства назначения, правила настройки, регулирование контрольно-измерительных инструментов и приборов;</p> <p>38. Составляющие погрешности измерения;</p> <p>39. Методы определения погрешностей измерений;</p> <p>310. Формы описания объектов измерения: величины, сигналы, измерительная информация;</p> <p>311. Методы и средства измерений неэлектрических величин; методы и средства измерений электрических величин; виды и средства контроля; виды и средства испытаний.</p> <p>312. Методы и средства измерения механических и контроля тепловых величин.</p> <p>– 313. Организационно – технические формы контроля.</p>	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>экзамен</b>