

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Курганский промышленный техникум»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП. 05 СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ**

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

2017 г.

***Организация-разработчик: ГБПОУ «Курганский промышленный техникум»***

***Разработчики:***

**Панкратов Виктор Иванович, преподаватель**

*Ф.И.О., ученая степень, звание, должность*

РАССМОТРЕНО

на заседании методического объединения

преподавателей и мастеров п/о профессионального цикла

ПРОТОКОЛ № 3

от «23»ноября 2017 г.

©ГБПОУ КПТ

© Панкратов В.И.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 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 СПО 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям).

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина Средства и методы измерения входит в состав Общепрофессионального цикла

**1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01. ОК 02. ОК 05. ПК 1.1ПК 1.4	Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Определить необходимые ресурсы; Определять необходимые источники информации Применять измерительное оборудование, Оценивать влияние качества сырья и материалов на качество готовой продукции выбирать метод измерения, обеспечивающий минимальную погрешность измерений; выбирать средства измерений, измерительные приборы, обеспечивающие требуемую точность измерений; определять погрешность измерения; классифицировать методы измерения; оценивать свойства средств измерений;	Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности Информационные источники, применяемые в профессиональной деятельности Правила оформления документов. Требований нормативных документов и ТУ на полуфабрикаты и комплектующие изделия Методы и средства технического контроля соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки Назначение и принцип действия измерительного оборудования устройства назначения, правила настройки, регулирование контрольно-измерительных инструментов и приборов; составляющие погрешности измерения; методы определения погрешностей измерений; формы описания объектов измерения: величины, сигналы, измерительная информация; методы и средства измерений неэлектрических величин; методы и средства измерений электрических величин; виды и средства контроля; виды и средства испытаний.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем учебной дисциплины</b>	88
<b>Самостоятельная работа</b>	12
в том числе:	
теоретическое обучение	40
лабораторные работы	22
практические занятия	8
консультации	4
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	2

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

### ОП 05. СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
<b>Тема 1. Общие сведения об измерениях</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.4.
	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.</b> Определение метода измерения.	2	
<b>Тема 2. Метрологические характеристики средств измерения и контроля</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1,
	Средства измерений. Классификация средств измерений (мера, измерительный прибор, измерительный преобразователь, измерительные установки, измерительные системы, измерительно - вычислительные комплексы 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	4	
	Погрешности измерений. Классификация погрешностей. Виды погрешностей измерений	2	
	<b>Тематика практических занятий</b>		
	<b>Практическое занятие.</b> Определение цены деления шкалы и погрешности измерения прибора.	2	
	<b>Самостоятельная работа.</b> Заполнение таблицы сравнения метрологических характеристик средств измерения	2	
<b>Тема 3. Средства измерения физических величин.</b>	<b>Содержание</b>	<b>14</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.4
	Классификация измерительных приборов по объектам измерения и принципу действия (в зависимости от отрасли).	6	

	Методы и средства измерения и контроля весовых величин. Эталоны веса. Классы точности гирь.		
	Методы и средства измерения и контроля температуры и влажности.		
	Средства контроля с пневматическими преобразователями. Приборы давления. Приборы расхода. Приборы измерения давления, классификация, принцип действия барометров и деформационных манометров проекции. Косоугольные аксонометрические проекции.		
	<b>Тематика лабораторных работ</b>		
	<b>Лабораторная работа.</b> Определение температуры различными методами. Определение влажности.	2	
	<b>Лабораторная работа</b> Изучение устройства расходомеров.	2	
	<b>Лабораторная работа</b> Изучение устройства деформационных манометров	2	
	<b>Самостоятельная работа.</b> Заполнение таблицы сравнительных характеристик средств измерения по принципу действия.	2	
<b>Тема 4. Измерительные преобразователи физических величин</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1, ПК 1.4
	1.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.	4	
	<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</b>	<b>8</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1,
	1. Классификация средств измерений электрических величин: аналоговые, цифровые, электроизмерительные и радиоизмерительные приборы. Требования, предъявляемые к измерительным приборам. Маркировка измерительных приборов. 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	4	
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>		

	<b>Лабораторная работа.</b> Измерение тока, сопротивления. Изучение электронно-лучевого осциллографа	2	
	<b>Самостоятельная работа.</b> Работа с технической документацией, инструкцией, методиками измерений электрических величин	2	
<b>Тема 6. Виды и средства измерений</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1,
	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.	4	
	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.		
	<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</b> Сравнительный анализ методов неразрушающего контроля.	2	
<b>Тема 7. Измерение и контроль геометрических величин</b>	<b>Содержание</b>	<b>24</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.4
	Плоскопараллельные концевые меры длины. Предельные измерительные инструменты (калибры, шаблоны). Виды калибров, методики контроля. Калибры проходные, непроходные, рабочие, контрольные.	12	
	Измерительные линейки, виды контроля при помощи линеек: измерение отклонений от прямолинейности струной и микроскопом, краской, щупом. Средства контроля углов.		
	Штангенинструменты. Классификация по устройству и контролируемым параметрам: штангенциркули, штангеглубиномеры, штангенвысотомеры, штангенугломеры, штангензубомеры. Типы штангенциркулей, определение измеренной величины, методы измерений.		
	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.		
	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.		
	<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</b> Сравнительный анализ методов измерения.	4	
	<b>Консультации</b>	<b>4</b>	
	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>2</b>	
	<b>Всего:</b>	<b>88</b>	

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

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

Кабинет «Технического регулирования и метрологии», оснащенный оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
  - плакаты, наглядные пособия.
  - рабочие места по количеству обучающихся;
- техническими средствами:
- компьютеры;
  - мультимедийный проектор;
  - лицензионное программное обеспечение.

Лаборатории «Технических и метрологических измерений» и «Контроля и испытаний продукции» . оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.2. Примерной программы по специальности.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

##### **3.2.1. Печатные издания**

1. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении : учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / С. А. Зайцев, А. Н. Толстов, Д.Д. Грибанов [и др.]. – 5-е изд. – М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 288 с.

2. Ильянков, А. И. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении : Практикум : учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / А. И. Ильянков, Н. Ю. Марсов, Л. В. Гутюм. – 3-е изд. – М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 160 с.

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

Контроль результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и самостоятельной работы.

При планировании реализации учебной дисциплины проводится промежуточная аттестация и текущий контроль индивидуальных образовательных достижений. Текущий контроль проводится в процессе проведения практических занятий, устного опроса и выполнения обучающимися практических и лабораторных работ.

Для промежуточной аттестации, текущего и итогового контроля преподавателем создаются комплексы оценочных средств (КОС). КОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям оценки результатов подготовки.

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>Знает:</p> <p>Устройства назначения, правила настройки, регулирование контрольно-измерительных инструментов и приборов.</p> <p>Составляющие погрешности измерения.</p> <p>Методы определения погрешностей измерений.</p> <p>Формы описания объектов измерения: величины, сигналы, измерительная информация.</p> <p>Методы и средства измерений неэлектрических величин.</p> <p>Методы и средства измерений электрических величин.</p> <p>Виды и средства контроля.</p> <p>Виды и средства испытаний</p>	<p>Степень знания материала курса, логика и последовательность изложения материалов, полнота раскрытия темы; необходимые пояснения и ответы на дополнительные вопросы</p> <p>выполнены контрольные работы и рефераты самостоятельной работы</p> <p>Полнота ответа, умение применять знания на практике, логичность изложения материала</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> выполняется оценка знаний методом тестирования.</p> <p><b>Итоговая аттестация:</b> в форме экзамена, на котором определяется интегральная оценка освоенных обучающимися знаний как результатов освоения дисциплины.</p> <p>Оценка за выполнение самостоятельных работ.</p>
<p>Умеет:</p> <p>Применять контрольно-измерительные инструменты и приборы;</p> <p>Выбирать метод измерения, обеспечивающий минимальную погрешность измерений;</p> <p>Выбирать средства измерений, измерительные приборы, обеспечивающие требуемую точность измерений;</p> <p>Определять погрешность измерения;</p> <p>Классифицировать методы измерения;</p> <p>Оценивать свойства средств измерений;</p>	<p>0-2 баллов</p> <p>0-показатель отсутствует</p> <p>1-частично присутствует</p> <p>2-показатель присутствует</p>	<p>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных работ;</p> <p>Практический контроль педагога в форме оценки выполнения практического задания дифференцированного зачета,</p> <p>Оценки выполнения самостоятельных работ.</p>