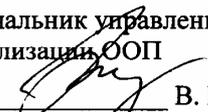


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
**«Кузбасский государственный технический университет»**

Кафедра технологии машиностроения

УТВЕРЖДАЮ

Начальник управления  
реализации ООП

  
В. М. Юрченко  
" 2 " июля 2011 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Метрология, стандартизация и сертификация**

Направление 150700.62 «Машиностроение»

Профиль Оборудование и технология сварочного производства

Трудоемкость дисциплины 3 ЗЕ

Форма обучения	Очная
Курс/семестр	2/4
Всего, ч	108
Лекции, ч	17
Лабораторные занятия, ч	34
Самостоятельная работа, ч	57
Курсовая работа, семестр	4
Форма промежуточной аттестации	Зачет/4

Кемерово 2011

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и с учетом рекомендаций Примерной основной образовательной программы по направлению подготовки бакалавров 150700 «Машиностроение», профиль «Оборудование и технология сварочного производства»

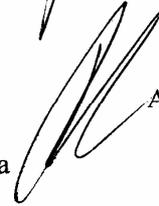
Рабочую программу составил ст. преп. кафедры ТМС



О. Н. Дегтярева

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ТМС  
04.05 2011 г., протокол № 9

Зав. кафедрой ТМС



А. А. Клепцов

Согласовано учебно-методической комиссией бакалавриата  
по направлению 150700 «Машиностроение»

30.05 2011 г., протокол № д

Председатель УМК бакалавриата  
по направлению 150700 «Машиностроение»



А. А. Клепцов

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является освоение будущими бакалаврами современных мировоззренческих концепций и принципов в области метрологии, стандартизации и сертификации, приобретение ими глубоких знаний и твердых навыков для применения их в практической деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

«Метрология, стандартизация и сертификация» относится к базовой части профессионального цикла БЗ.

Изучение данной дисциплины позволяет специалистам шире использовать методы и правила, правовые, методические и практические основы стандартизации, метрологии и сертификации в своей практической деятельности для обеспечения высокого качества товаров, работ и услуг.

Соблюдение правил метрологии позволяет свести к минимуму материальные потери от недостоверных результатов измерений.

Стандартизация является частью современной предпринимательской стратегии. Ее влияние и задачи охватывают все сферы общественной жизни.

Стандарты на процессы и документы содержат информацию, которую должны знать и выполнять специалисты для заключения взаимовыгодных сделок. Таким образом, стандартизация является инструментом обеспечения не только конкурентоспособности, но и эффективного партнерства изготовителя, заказчика и продавца на всех уровнях управления.

Сегодня недостаточно следовать требованиям прогрессивных стандартов – надо подкреплять выпуск товара и оказание услуги сертификатом безопасности и качества. Наибольшее доверие у заказчиков и потребителей вызывает сертификат на систему качества. Он создает уверенность в стабильности качества, свидетельствует о высокой культуре процессов производства продукции.

При освоении данной дисциплины обучающимся необходимо обладать знаниями по следующим дисциплинам:

- из курса математики – теория вероятности и математическая статистика. Детерминированные и случайные величины и процессы, их описание и оценка. Законы распределения случайных величин;

- из курса физики – понятие физической величины. Воспроизведение физических величин. Измерение, как важнейший путь познания окружающего мира человеком. Единицы физических величин. Средства измерения физических величин. Передача единицы от эталонов к рабочим средствам измерения;

- из курса философии – понятие свойства, величины, количественных и качественных проявлений свойств объектов материального мира. Системный подход при изучении окружающего мира.

Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для изучения следующих дисциплин:

- технологическое обеспечение и контроль качества продукции;
- основы менеджмента.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.**

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

*организационно – управленческая деятельность:*

ПК-13 – готовность выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудование и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции.

**Знать:**

- методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы;
- методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции;
- система качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита;
- организацию и техническую базу метрологического обеспечения.

**Уметь:**

- применять: контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления;
- применять: методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции и систем качества.

**Владеть:**

- навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании;
- навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, испытаний и достоверности контроля.

*проектно - конструкторская деятельность:*

ПК-21 – умение применять стандартные метода расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения.

**Знать:**

- принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц.

**Уметь:**

- выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию.

**Владеть:**

- методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений.

ПК-23 – способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно – конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

**Знать:**

- порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации;
- принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц;
- физические основы измерений, систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствам измерений;

**Уметь:**

- применять методы унификации и симплификации и расчета параметрических рядов при разработке стандартов и другой нормативно-технической документации.

**Владеть:**

- навыками обработки экспериментальных данных и их оценки.

### 3.1. Матрица соотнесения разделов/тем учебной дисциплины и формируемых в

них профессиональных и общекультурных компетенций.

Темы/разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции			
		ПК-13	ПК-21	ПК-23	Σ
Раздел 1. Метрология	6				
Тема 1.1.		+	+	+	3
Тема 1.2.		+	+	+	3
Тема 1.3.		+	+	+	3
Раздел 2. Стандартизация	4				
Тема 2.4.		+		+	2
Тема 2.5.		+		+	2
Раздел 3. Сертификация	3				
Тема 3.6.		+			1
Раздел 4. Взаимозаменяемость	4				
Тема 4.7.		+	+	+	3
Тема 4.8.		+	+	+	3
Итого:		8	5	7	3

#### 4. Структура и содержание дисциплины: «Метрология, стандартизация и сертификация»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 ч, зачетных единиц – 3.

##### 4.1. Лекционные занятия

Неделя семестра	Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Объем в часах
		Очн.
1	<i>1. Метрология.</i> 1.1. Введение. Понятие качества, его составляющие. Роль метрологии, стандартизации и сертификации в обеспечении качества продукции и услуг. Правовые основы метрологической деятельности. Теоретические основы метрологии. [1,2,3]	2
3	1.2. Организационные основы обеспечения единства измерений (ОЕИ). Технические основы ОЕИ. Государственный метрологический контроль и надзор. [1,2,3]	2
5	1.3. Физические величины, методы и средства их измерений. Погрешности измерений. Обработка результатов однократных, многократных измерений. Выбор средств измерений по точности. [1,2,3]	2
7	<i>2. Стандартизация</i> 2.4. Стандартизация в РФ. Правовые основы стандартизации. Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Методы стандартизации. [1,2,3]	2
9	2.5. Нормативные документы по стандартизации, категории и виды стандартов. Ответственность за нарушение обязательных требований стандартов. Организация работ по стандартизации. Организация и функционирование службы стандартизации на предприятии, в организации. [1,2,3]	2
11,13	<i>3. Сертификация.</i> 3.6. Правовые основы сертификации. Сертификация продукции, услуг. Схемы сертификации. Критерии выбора. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по	3

	сертификации, испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации. Сертификация систем качества. [1,2,3]	
13,15	4. <i>Взаимозаменяемость</i> . 4.7. Выбор методов и средств измерений для контроля параметров деталей машин. Единая система допусков и посадок (ЕСДП). Допуски формы и расположения поверхностей. Волнистость, шероховатость поверхности. Параметры. Контроль. [1,2,3]	2
15,17	4.8. Взаимозаменяемость, и средства контроля типовых соединений деталей машин: резьбовых, шпоночных, шлицевых, зубчатых; методы и средства контроля их точности. Размерные цепи, расчет размерных цепей. [1,2,3]	2
Итого:		17

#### 4.2. Лабораторные занятия.

Неделя семестра	№ раздела	Наименование работы	Объем в часах	
			Очн.	
1	1	1. Обработка результатов однократных измерений [6]	2	
2		2. Обработка результатов многократных измерений [6]	2	
3		3. Выбор средств измерений, геометрических параметров деталей [9]	2	
4,5	2	4. Оптимизация параметрических рядов [8]	4	
6	4	5. Измерение деталей методом непосредственной оценки [6]	2	
7		6. Измерение наружных поверхностей методом сравнения с мерой [6]	2	
8		7. Измерение цилиндрических отверстий методом сравнения с мерой [6]	2	
9		8. Измерение среднего диаметра резьбы методом трех проволочек [6]	2	
10		9. Измерение резьбы по элементам [6]	2	
11,12		10. Работа со справочником по допускам [6]	4	
13		11. Измерение величины шероховатости методом светового сечения [6]	2	
14,15		12. Обработка профилограммы шероховатости поверхности [6]	4	
16		13. Определение колебаний длины общей нормали и отклонения средней длины общей нормали [6]	2	
17		14. Работа с УШС (универсальным шаблоном сварщика) [6]	2	
Итого:			34	

### 4.3. Курсовая работа.

Курсовая работа является заключительной частью курса «Метрология, стандартизация и сертификация». Цель курсовой работы состоит в закреплении полученных теоретических знаний, приобретении навыков работы с нормативной документацией и другой технической литературой.

В качестве задания на курсовую работу выдается чертеж сборочной единицы механизма и конкретные данные по условиям работы сопряжений, их размеры и другие характеристики.

Студент должен в процессе работы над курсовой работой рассчитать и выбрать посадки для таких типовых сопряжений как подшипниковые, резьбовые, шлицевые, шпоночные, обычные гладкие цилиндрические; определить исполнительные размеры калибров для контроля гладких цилиндрических и резьбовых деталей; составить и решить размерные цепи; проинформировать точность зубчатого колеса; выполнить сборочный чертеж механизма с простановкой на нем всех необходимых размеров с посадками, выбранными в процессе проектирования; выполнить сборочные чертежи калибров с простановкой на них необходимых размеров, в том числе исполнительных размеров, рассчитанных в процессе проектирования; выполнить также деталировочные чертежи. Объем расчетно-пояснительной записки 25-30 страниц. Объем графической части 5-6 листов формата А4.

В результате выполнения курсовой работы студент овладевает профессиональными компетенциями ПК-13, ПК-21, ПК-23.

### 4.4. Самостоятельная работа студента.

Раздел дисциплины	№ недели	Вид СРС	Трудоемкость, ЗЕ
1	1-4	1. Подготовка к лабораторным работам 1,2,3,4 и оформление отчетов [6,8]	0,144
		2. Выполнение 1,2 разделов курсовой работы [5]	0,144
		3. Подготовка к тестированию по 1 разделу	0,144
Текущий контроль $\Sigma$			0,432
2	5-8	1. Подготовка к лабораторным работам 5,6,7,8 и оформление отчетов [6,7]	0,144
		2. Выполнение 3,4 разделов курсовой работы [5]	0,144
		3. Подготовка к тестированию по 2 разделу	0,144
Текущий контроль $\Sigma$			0,432
3	9-12	1. Подготовка к лабораторным работам 9,10,11 и оформление отчетов [6]	0,144
		2. Выполнение 5,6 разделов курсовой работы [5]	0,144
		3. Подготовка к тестированию по 3 разделу	0,144
Текущий контроль $\Sigma$			0,432
4	13-16	1. Подготовка к лабораторным работам 12,13,14 и оформление отчетов [6]	0,143
		2. Выполнение 7,8 разделов курсовой работы [5]	0,144
Текущий контроль $\Sigma$			0,287
	17		
Итого:			1,583

**4.5. Распределение трудоемкости изучения дисциплин по видам учебной аудиторной и самостоятельной работы студента (трудоемкость освоения дисциплины – 3 ЗЕ).**

Недели семестра	Виды учебной работы								
	Аудиторная (51 ч., 1,417 ЗЕ)						Самостоятельная (57 ч., 1,58 ЗЕ)		
	Лк			Лз			КР	Лзп	ТР
	ПО	Часы	ЗЕ	ОТ	Часы	ЗЕ			
1		2	0,056		2	0,056			
2					2	0,055			
3		2	0,056		2	0,056			
4					2	0,055			
Текущий контроль	+	4	0,112	+	8	0,222	0,144	0,144	0,144
5		2	0,056		2	0,056			
6					2	0,056			
7		2	0,055		2	0,055			
8					2	0,055			
Текущий контроль	+	4	0,111	+	8	0,222	0,144	0,144	0,144
9		2	0,056		2	0,056			
10					2	0,056			
11		2	0,055		2	0,055			
12					2	0,055			
Текущий контроль	+	4	0,111	+	8	0,222	0,144	0,144	0,144
13		2	0,056		2	0,056			
14					2	0,056			
15		2	0,056		2	0,055			
16					2	0,055			
Текущий контроль	+	4	0,111	+	8	0,222	0,144	0,143	
Итого:		16	0,445		32	0,888	0,576	0,575	0,432
17		1	0,027		2	0,057			
Промежуточный контроль	Зач								

**Виды аудиторной учебной работы:** Лк - лекции, Лз- лабораторные занятия.

**Виды самостоятельной учебной работы (СРС):** КР – курсовая работа, Лзп – подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, ТР - подготовка к тестированию по разделу.

**Формы текущего контроля (ТК):** ПО – письменный опрос, ОТ – отчет по лабораторной работе. Т - тестирование

**Форма промежуточной аттестации (ПА):** Зач – зачет.

**5. Образовательные технологии.**

При реализации различных видов учебной работы, применяются следующие образовательные технологии.

Лекционные занятия – преподаватель читает лекции по темам, согласно плану. На лек-

ции, по возможности приводятся примеры, предлагается студентам привести примеры. Преподаватель выясняет и поясняет непонятные моменты.

Письменный опрос изученного теоретического материала – студент должен освоить теоретический материал по теме лекции. Уровень освоения материала определяется результатами письменного опроса.

Отчет по лабораторной работе - выполняет лабораторную работу и оформляет отчет установленной формы. Теоретические и практические знания (получены в ходе выполнения лабораторных работ) подтверждаются результатами тестирования.

Презентация в систематизированном виде плакатов (тема, конструкция средств измерений).

Мини-лекция – студент готовит доклад по теме лекционного занятия и выступает перед аудиторией (20 минут темы 1,2; 2,5; 2,7; 2,8; 3,9; 4,13).

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

### **6.1. Оценочные средства для текущего контроля**

- Результаты письменного опроса (ПО)

Примеры вопросов для письменного опроса:

- а) способы воспроизведения единиц величин;
- б) что представляет собой метод агрегатирования
- в) что такое сертификация?
- г) как определить допуск размера

- Результаты тестирования по разделу (комплект тестов)

Примеры вопросов в тестах:

1. По характеру зависимости измеряемой величины от времени измерения разделяют:
  - а) статические и динамические;
  - б) технические и лабораторные;
  - в) прямые и косвенные.

- Отчет о выполнении лабораторных работ

Примеры вопросов для защиты лабораторных работ:

- а) какими параметрами оценивается шероховатость?
- б) устройство и принцип действия рычажной скобы;
- в) определить отклонение от формы.

- Результаты проверки выполнения разделов курсовой работы

Проверяется наличие выполненных разделов курсовой работы.

### **6.2. Оценочные средства промежуточной аттестации**

- Результаты текущего контроля за 5, 9, 13, 17 недели;

- Защита курсовой работы;

Примеры вопросов для защиты курсовой работы:

а) построить поле допуска и рассчитать исполнительный размер калибра НЕ для контроля О50И8;

б) Решить размерную цепь:  $A_1 = 100ii$  ,  $A_2 = 98ii$  ,  $A_{\Delta} = 2^{+0,2}$ ;

в) Пояснить обозначение  $d - 10 \cdot 102 \frac{H7}{g6} \cdot 112 \frac{H12}{a11} \cdot 16 \frac{F8}{f7}$ .

- Результаты письменного зачета.

### 6.3. Вопросы к зачету по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация»

1. Понятие о взаимозаменяемости, виды взаимозаменяемости.
2. Понятие о размерах, предельных отклонениях.
3. Понятие о допусках и посадках, соединениях.
4. Посадки с зазорами.
5. Посадки с натягами.
6. Переходные посадки.
7. Система ЕСПД.
8. Калибры для контроля отверстия.
9. Калибры для контроля вала.
10. Точность подшипников качения. Классы точности подшипников.
11. Выбор посадок под посадочные места подшипника скольжения.
12. Виды нагружения колец подшипника.
13. Шпоночное соединение.
14. Шлицевое соединение.
15. Классификация резьбовых соединений. Система допусков и посадок метрической резьбы.
16. Параметры метрической резьбы.
17. Диаметральная компенсация резьбы. Приведенный средний диаметр.
18. Точность резьбы. Обозначение резьбы. Измерение и контроль резьбы.
19. Виды размерных цепей.
20. Звенья размерной цепи.
21. Решение размерной цепи методом «максимума-минимума» (прямая и обратная задачи).
22. Решение размерной цепи теоретико-вероятностным методом (прямая и обратная задачи)
23. Метод достижения точности замыкающего звена (методы неполной взаимозаменяемости).
24. Шероховатость поверхности, основные параметры.
25. Волнистость поверхности, основные параметры.
26. Выбор параметров шероховатости. Обозначение параметров шероховатости.
27. Государственная система стандартизации.
28. Методы стандартизации.
29. Метрология. Методы поверки, калибровки.
30. Методы измерения.
31. Погрешности измерения.
32. Отклонение формы цилиндрических поверхностей. Обозначения.
33. Отклонения расположения поверхностей. Обозначения.
34. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Обозначения.
35. Сущность качества. Составляющие качества.
36. Характеристики требований к качеству.
37. Виды измерений.
38. Характеристика средств измерений.
39. Метрологические характеристики средств измерений.
40. Факторы, влияющие на результаты измерений, методики выполнения измерений (МВИ).
41. Обязательная и добровольная сертификация.
42. Схемы сертификации продукции.
43. Порядок проведения сертификации.
44. Сертификация услуг и работ.
45. Структура регистра систем качества.
46. Правовые основы метрологии.
47. Правовые основы стандартизации.

48. Правовые основы сертификации.
49. Порядок разработки стандартов.
50. Воспроизведение единиц физических величин. Эталоны.
51. Государственный метрологический контроль.
52. Государственный метрологический надзор.
53. Международные организации по метрологии (МОЗМ, МБМВ).
54. Принципы стандартизации.
55. Функции стандартизации.
56. Международные организации по стандартизации (ИСО, МЭК).
57. Межотраслевые системы стандартов.
58. Процедура проведения аккредитации.
59. Испытательные лаборатории. Аккредитация испытательных лабораторий.
60. Сертификация систем обеспечения качества.
61. Российская система аккредитации. Объекты, участники.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **7.1. Основная учебная литература**

1. Аристов, А. И. и др. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для вузов. – М.: Академия, 2006. – 384 с.
2. Крылова, Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2007. – 671 с.
3. Мирошин, И. В. Метрология, стандартизация, сертификация: [Электронный ресурс] учебное пособие по курсу – Кемерово: ГУ КузГТУ, 2010. <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90450&type=utchposob:common>.

### **7.2. Дополнительная учебная литература**

4. Лифиц, И. М. Основы стандартизации, метрологии, сертификации: Учебник, - М.: Юрайт – М, 2004. – 303 с.
5. Дегтярева О. Н., Купченко, М. В., Останин, О. А. Метрология, стандартизация и сертификация: [Электронный ресурс] учебное пособие по курсовой работе. – Кемерово: ГУ КузГТУ, 2008. <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90227&type=utchposob:common>.
6. Дегтярева, О. Н., Купченко, М. В., Останин, О. А. Метрология, стандартизация, сертификация: Лабораторный практикум. – Кемерово: ГУ КузГТУ, 2008.
7. Голуб, О.В. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие /О. В. Голуб, И. В. Сурков, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2009. – 335с. <http://www.biblioclub.ru/book/57452/>

### **7.3. Методическая литература**

8. Дегтярева, О.Н., Купченко, М.В. Оптимизация параметрических рядов: [Электронный ресурс] методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация.» – Кемерово: КузГТУ, 2012. <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=4810>.
9. Купченко, М.В., Дегтярева, О.Н. Выбор средств измерения геометрических параметров деталей: [Электронный ресурс] методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» - Кемерово: КузГТУ, 2012. <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=4809>.
10. Дегтярева, О.Н. Метрология, стандартизация и сертификация: [Электронный ресурс] методические указания к самостоятельной работе. – Кемерово: КузГТУ, 2012. <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=5487..>

#### **7.4. Программное обеспечение и интернет – ресурсы**

КузГТУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

[www.rostest.ru](http://www.rostest.ru)

[www.metrologia.ru](http://www.metrologia.ru)

[www.kipis.ru](http://www.kipis.ru)

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

1. Лабораторное оборудование для проведения лабораторных работ (лаборатория технических измерений ауд. 3208).
2. Комплект мультимедийной техники (ауд. 3208).