



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

О.А. Чуднова  
(Ф.И.О. рук. ОП)

« 19 » сентября 2018г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующая (ий) кафедрой  
Инноватики, качества, стандартизации  
(название кафедры)

Шкарина Т.Ю.  
(Ф.И.О. зав. каф.)

« 19 » сентября 2018г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Метрологическое обеспечение качества**

**Направление подготовки 27.03.02 Управление качеством**  
**Профиль «Управление качеством в производственно-технологических системах»**  
**Форма подготовки - очная**

курс 4 семестр 7, 8  
лекции – 29 час.  
практические занятия – 40 час.  
лабораторные работы – 18 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 12 /пр. 8 /лаб. 10  
всего часов аудиторной нагрузки 87 час.  
в том числе с использованием МАО 30 час.  
самостоятельная работа 93 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.  
контрольные работы (количество) 1  
курсовая работа / курсовой проект \_\_\_\_\_ семестр  
зачет 7 семестр  
экзамен 8 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09.02.2016 № 92

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Инноватики, качества, стандартизации и сертификации, протокол № 1 от « 19 » сентября 2018г.

Заведующий (ая) кафедрой Шкарина Т.Ю.  
Составитель (ли): к.ф.-м.н., доцент, Чуднова О.А

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация дисциплины «Разработка и аттестация методик измерений и испытаний»**

Дисциплина «Метрологическое обеспечение качества» предназначена для бакалавров по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством, профиль «Управление качеством в производственно-технологических системах».

Дисциплина входит в вариативную часть Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана, является дисциплиной по выбору. Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (29 часов), практические занятия (40 часов), лабораторные занятия (18 часов), самостоятельная работа студента (93 часа). Дисциплина реализуется на 4 курсе, в 7, 8 семестрах.

Дисциплина реализуется на основе знаний, полученных в рамках реализации дисциплин: «Введение в профессию», «Метрология и метрологическое обеспечение разработки, производства, испытаний и эксплуатации продукции», и «Стандартизация и сертификация».

**Цель дисциплины:** формирование теоретических и практических знаний, умений и навыков, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (процессов, услуг); метрологическому и нормативному обеспечению разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции, планирования и выполнения работ по метрологическому обеспечению производства продукции, обеспечению процессов разработки и внедрения систем управления качеством.

### **Задачи дисциплины:**

- Изучить требования к разработке, построению и содержанию нормативно-правовых документов, регламентирующих метрологическую деятельность на производствах;
- методы обеспечения высокого качества и надежности продукции, процессов и услуг.

Для успешного изучения дисциплины «Метрологическое обеспечение качества» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

способностью применять инструменты управления качеством (ОПК-2);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3);

способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью вести необходимую документацию по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности (ПК-9).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-3 способностью применять знание задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач	Знает	Национальную и международную нормативно-правовую базу в области метрологического обеспечения производства
	Умеет	Анализировать (участвовать в проведении анализа) состояния метрологического обеспечения в организации;
	Владеет	Способностью интерпретировать международную нормативно-правовую базу в области обеспечения единств измерений
ПК-4, способностью применять проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества	Знает	Основные положения законодательных и нормативных документов по обеспечению единства измерений; метрологические требования к измерениям, единицам величин, эталонам, стандартным образцам, средствам измерений;
	Умеет	Анализировать разработанные стандарты необходимые для организации метрологических работ
	Владеет	Способностью работы со стандартными справочными данными, указателями, метрологическими инструкциями и др. нормативно-правовыми документами

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины применяются следующие методы активного обучения: лекция-конференция, семинар-пресс-конференция, кейс-задачи.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Раздел I. Общие требования к метрологическому обеспечению качества (7 час).**

### **Тема 1.1. МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (3 час)**

Системы государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, техническими регламентами, стандартами и единством измерений. Государственная система обеспечения единства измерений. Цели, задачи метрологического обеспечения. Система эталонов единиц ФВ

**Тема 1.2. Методики (методы) измерений в системе метрологического обеспечения и обеспечения единства измерений (4 час)**

Понятие методики выполнения измерений (МВИ). Цель и порядок разработки МВИ. Понятие аттестации МВИ. Требования к выполнению документов

**Раздел II. Основы разработки и аттестации методик (методов) измерений (10 часа)**

**Тема 2.1. Нормативно-правовые требования к разработке и аттестации методик (методов) измерений (5 час)**

Общие требования к методикам (методам) измерений (с учетом требований Федерального закона № 102-ФЗ, Приказа Минпромторга № 4091, ГОСТ Р 8.563-2009, ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009).

**Тема 2.2. Погрешности, неопределенности результатов измерений и их характеристики (5 час)**

Типичные составляющие погрешности измерений. Оценка неопределенности результатов измерений, получаемых по методикам измерений. Аттестация методик (методов) измерений

**Раздел III. Разработка и аттестация методик измерений (10 часов)**

**Тема 3.1. Общий порядок разработки МВИ (1 час)**

Описание алгоритма разработки методик выполнения измерений: разработка технического задания, определение исходных данных, выбор метода и средств измерений, проведение теоретических или

экспериментальных метрологических исследований, разработку (при необходимости) методов оперативного контроля точности результатов измерений, разработку документа на МВИ, экспертизу, аттестацию, стандартизацию МВИ

### **Тема 3.2. Разработка, согласование и утверждение ТЗ (1 час)**

Определение исходных данных: измеряемая величина и назначение МВИ, пределы измерений; пределы допускаемой погрешности (неопределенности) измерений, наименование измеряемой величины в единицах величин, допущенных к применению в Российской Федерации; требования к показателям точности измерений; требования к условиям выполнения измерений; характеристики объекта измерений; другие требования к методике измерений.

### **Тема 3.3 Разработка методик измерений (4 часа)**

формулирование измерительной задачи и описание измеряемой величины; предварительный отбор возможных методов решения измерительной задачи; выбор метода и средств измерений; установление последовательности и содержания операций при подготовке и выполнении измерений; разработка процедур и установление нормативов контроля точности получаемых результатов измерений; разработка проекта документа на методику измерений. Регламентация процедур контроля качества результатов измерений в документах на методики измерений

### **Тема 3.4 Аттестация методик измерений (4 часа)**

Цели аттестации. Основные процедуры аттестации МВИ. Метрологическая экспертиза МВИ. Оформление результатов аттестации МВИ. Аккредитация на техническую компетентность в области аттестации методик (методов) измерений

## **Раздел IV. Метрологический надзор за состоянием методик (методов) измерений (2 часа)**

Надзор за наличием и соблюдением методик (методов) измерений. Ответственность за нарушение метрологических норм и правил при использовании методик (методов) измерений

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Практические занятия ( 40 час.)**

**Занятие 1. Изучение Системы государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, техническими регламентами, стандартами и единством измерений (4 часа)**

1. Семинар-обсуждение, презентации Power Point Анализ и систематизация основных разделов федеральных законов.
2. Подготовка доклада по итогам работы.

**Занятие 2. Изучение основных требований нормативных документов к процессу разработки и аттестации МВИ (с учетом требований Федерального закона № 102-ФЗ, Приказа Минпромторга № 4091, ГОСТ Р 8.563-2009, ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 (10 часа)**

1. Семинар-обсуждение, презентации Power Point Анализ и систематизация основных разделов федеральных законов.
2. Подготовка доклада по итогам работы.

**Занятие 3. Выбор универсальных средств измерений в соответствии с МИ 1967-89, РД 50-98; ГОСТ 8.051 (10 час)**

1. определить допустимую погрешность измерения по справочным таблицам стандарта.
2. определить положение приемочных границ для контролируемого параметра

**Занятие 4. Построение алгоритма разработки методик выполнения измерений процессу разработки и аттестации МВИ (10 часов)**

1. Составление блок-схемы процесса разработки методик выполнения измерений на заданном примере.

**Занятие 5. Построение алгоритма обработки результатов измерений и оценки показателей точности измерений (6 час)**

1. Составление блок-схемы процесса обработки результатов измерений и оценки показателей точности измерений на заданном

примере.

## **Лабораторные работы (18 час.)**

### **Лабораторная работа 1. Разработка локальных калибровочных и поверочных схем в соответствии с требованиями ГОСТ 8.061–2007 (6 часов)**

1. Получить у преподавателя описание средства измерений, для которого должна быть составлена поверочная схема.

2. Выбрать государственную или ведомственную поверочную схему для средств измерений соответствующей физической величины.

3. Исходя из наименования поверяемого СИ и его метрологических характеристик, выбрать на поле рабочих СИ средство измерений, аналогичное поверяемому, либо близкое ему по виду или назначению. В случае если погрешности поверяемого СИ находятся между значениями погрешностей более точного и менее точного средств измерений, выбрать в качестве аналога более точное СИ.

4. Проследить по поверочной схеме соподчиненность средств измерений в обратной последовательности, т.е. от выбранного рабочего средства измерений до эталонов в верхней части схемы.

5. Воспроизвести на листе формата А4 последовательность передачи размеров ЕФВ от исходного эталона к поверяемому средству измерений с соблюдением всех требований ГОСТ «ГСИ. Поверочная схема. Содержание и построение».

### **Лабораторная работа 2. Календарно-сетевое планирование разработки и аттестации МВИ (6 час)**

1. Составление календарно-сетевое планирование проекта

2. Сформировать сетевой график проекта, отображающий логические связи между выполнением отдельных задач и работ.

3. Вычислить вероятностные характеристики временных параметров проекта, в программе «MS Project» разработать базовый календарный график проекта.

### **Лабораторная работа 3. Регламентация процедур контроля качества результатов измерений в документах на методики измерений (6 час)**

Согласно ГОСТ Р 1.4-2004 изобразить в виде алгоритма порядок разработки стандарта предприятия (организации).



### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Общие требования к методикам (методам) измерений в системе метрологического обеспечения и обеспечения единства измерений	ПК-4 ПК-3	знает	УО-1	1-5 Тест
			умеет	ПР-7, УО-4	
			владеет	ПР-1	
	Раздел II. Основы разработки и аттестации методик (методов) измерений	ПК-4 ПК-3	знает	УО-1	6-10 Тест
			умеет	УО-4	
			владеет	ПР-7, ПР-2	
	Раздел III. Разработка и аттестация методик	ПК-4 ПК-3	знает	УО-1	11-20
			умеет	ПР-7, УО-4	

	измерений		владеет	ПР-11,	
	Раздел IV. Метрологический надзор за состоянием методик (методов) измерений	ПК-4 ПК-3	знает	УО-1	20-22 Тест
			умеет	ПР-7, УО-4	
			владеет	ПР-1	
			умеет		
			владеет		
Примечание: УО-1 Собеседование УО-4 Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты ПР-1 Тест ПР-2 Контрольная работа ПР-7 Конспект ПР-11 Кейс-задача					

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Метрологическое обеспечение производства в машиностроении: Учебник / Тимирязев В.А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 259 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010916-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/505364>

2. Морин Е.В. Поверка средств измерений в свете ФЗ «Об обеспечении единства измерений» [Электронный ресурс] / Е.В. Морин, А.В. Архипов, Н.Я. Медовикова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академия

стандартизации, метрологии и сертификации, 2014. — 36 с. — 978-5-93088-142-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44358.html>

3. Нормирование геометрических характеристик изделий: современный подход : учеб. пособие / И.Е. Парфеньева, С.А. Зайцев, О.Ф. Вячеславова. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 270 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5a2e5d7ddaef83.76920958](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5a2e5d7ddaef83.76920958). — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/908746>

4. Шклярова Е.И. Классы точности средств измерений [Электронный ресурс]: методические рекомендации/ Шклярова Е.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2014.— 14 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46466.html> .— ЭБС «IPRbooks»

5. Поверка средств измерений электрических величин: Учебное пособие / Ким К.К., Анисимов Г.Н., Чураков А.И. - М.:УМЦ ЖДТ, 2014. - 140 с.: 60x84 1/16. - (Высшее профессиональное образование) ISBN 978-5-89035-753-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/487802>

#### **Дополнительная литература** (печатные и электронные издания)

1. Дойников А.С. Обеспечение единства измерений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дойников А.С., Кондратенко С.Г., Щипунов А.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2016.— 28 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64338.html> .— ЭБС «IPRbooks»

2. Калиниченко А.В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике [Электронный ресурс]/ Калиниченко А.В., Уваров Н.В., Дойников В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2017.— 564 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69024.html> .— ЭБС «IPRbooks»

3. Куприянов А.В. Организация и технология испытаний [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Куприянов А.В., Гарельский В.А.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 120 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78801.htm> 1.— ЭБС «IPRbooks»

4. Виноградова, А.А. Законодательная метрология [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Виноградова, И.Е. Ушаков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 92 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106874> . — Загл. с экрана.

5. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие для вузов / Н. Ф. Никифоров, Е. П. Кутикова ; Дальневосточный государственный технический университет, 2011. – 102с. (

6. Белоусов Ю.М. Поверка и калибровка амперметров, вольтметров, ваттметров и варметров [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.М.

Белоусов, Л.А. Романова, А.Р. Усеинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2004. — 43 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44270.html>

7. Физические основы измерений [Электронный ресурс] : учебное пособие / . — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008. — 305 с. — 978-5-7882-0562-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63532.html>

### **Нормативно-правовые материалы**

1. Федерального закона № 102-ФЗ Об обеспечении единства измерений. Дата принятия 26 июня 2008 Российская газета, N 140, 02.07.2008 Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902107146>

2. Приказ Минпромторга России №4091 Об утверждении Порядка аттестации первичных референтных методик (методов) измерений, референтных методик (методов) измерений и методик (методов) измерений и их применения. Дата принятия 15 декабря 2015 Официальный интернет-портал правовой информации [www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru), 26.02.2016, N 0001201602260008 , Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420327948>

3. ГОСТ Р 8.563-2009 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Методики (методы) измерений. Дата принятия 15 декабря 2009 , М.: Стандартинформ, 2010 год Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200077909/>

4. МИ 1967-89 Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Выбор методов и средств измерений при разработке методик выполнения измерений. Общие положения. Дата принятия 09.02.1989

5. РД 50-98-86 Методические указания. Выбор универсальных средств измерений линейных размеров до 500 мм (По применению ГОСТ 8.051-81) Дата принятия 08 июля 1986 М.: Издательство стандартов, 1987 год Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200043341/>

6. ГОСТ 8.051-81 (СТ СЭВ 303-76) Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм М.: Издательство стандартов, 1987 год Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200003821>

7. ПР 50-732-93 "ГСИ. Типовое положение о метрологической службе государственных органов управления Российской Федерации и юридических лиц"

8. ПР 50.2.002-94 "ГСИ. Порядок осуществления государственного метрологического надзора за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм"

9. ПР 50.2.011-94 "ГСИ. Порядок ведения Государственного Реестра средств измерений"

10. ПР 50.2.012-94 "ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений"
11. ПР 50.2.013-97 "ГСИ. Порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц на право аттестации методик выполнения измерений и проведения метрологической экспертизы документов"
12. ПР 50.2.014-96 "ГСИ. Аккредитация метрологических служб юридических лиц на право поверки средств измерений"
13. ПР 50.2.015-94 "ГСИ. Порядок определения стоимости (цены) метрологических работ"
14. ПР 50.2.016-94 "ГСИ. Требования к выполнению калибровочных работ"
15. ПР 50.2.017-95 "ГСИ. Положение о Российской системе калибровки"
16. МИ 2146-95 "ГСИ. Порядок разработки и содержание программ испытаний средств измерений для целей утверждения их типа"
17. МИ 2273-93 "ГСИ. Области использования средств измерений, подлежащих повестке"
18. МИ 2277-93 "ГСИ. Система сертификации средств измерений. Основные положения и порядок проведения работ"
19. МИ 2278-93 "ГСИ. Система сертификации средств измерений. Органы по сертификации. Порядок аккредитации"
20. МИ 2279-93 "ГСИ. Система сертификации средств измерений. Порядок ведения Реестра Системы"
21. МИ 2240-92 "ГСИ. Анализ состояния измерений, контроля и испытаний на предприятии, в организации, объединении. Методика и порядок приведения работы"
22. МИ 2304-94 "ГСИ. Метрологический контроль и надзор, осуществляемые метрологическими службами юридических лиц"
23. МИ 2322-95 "Типовые нормы времени на поверку средств измерений"
24. МИ 2357-95 "ГСИ. Порядок разработки и реализации программ метрологического обеспечения отраслей народного хозяйства, важнейших научно-технических проблем"
25. МИ 2377-96 "ГСИ. Разработка и аттестация методик выполнения измерений"
26. МИ 2386-96 "ГСИ. Анализ состояния измерений, контроля и испытаний в центрах (лабораториях), осуществляющих сертификацию продукции и услуг. Методика проведения работы"
27. МИ 2427-97 "ГСИ. Оценка состояния измерений в измерительных и испытательных лабораториях"
28. МИ 2438-97 "ГСИ. Системы измерительные. Метрологическое обеспечение. Основные положения"
29. МИ 2439-97 "ГСИ. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации определения и контроля"

30. МИ 2440-97 "ГСИ. Методы экспериментального определения и контроля характеристик, погрешности измерительных каналов измерительных систем и измерительных комплексов"

31. МИ 2441-97 "ГСИ. Испытания для целей утверждения типа измерительных систем. Общие требования"

32. МИ 2492-98 "ГСИ. Порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц на техническую компетентность в осуществлении метрологического надзора"

33. МИ 2500-98 "ГСИ. Основные положения метрологического обеспечения на малых предприятиях"

34. Методический материал "Методики выполнения измерений" с приложением текста

35. ГОСТ 8.563 "ГСИ. Методики выполнения измерений"

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии – Режим доступа: URL: <http://www.gost.ru/>

2. Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации – Режим доступа: URL: <http://www.vniis.ru>

3. Всероссийский научно – исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении – Режим доступа: URL: <http://www.vniinmash.ru>

4. Евразийское экономическое сообщество – Режим доступа: URL: <http://www.evrazes.com/>

5. Евразийская экономическая комиссия – Режим доступа: URL: <http://www.tsouz.ru/Pages/Default.aspx>

6. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС) – Режим доступа: URL: <http://www.easc.org.by/>

7. ИСО. Международная организация по стандартизации – Режим доступа: URL: [http://www.iso.org/iso/ru/home.htm?="](http://www.iso.org/iso/ru/home.htm?=)

8. IEC/CEI. International Electrotechnical Commission – Международная электротехническая комиссия (МЭК) – Режим доступа: URL: <http://www.iec.ch>

9. Журнал РИА «Стандарты и качество» – [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://ria-stk.ru/>

10. Журнал «Методы оценки соответствия» – Режим доступа: URL: <http://ria-stk.ru/mos/>

11. Журнал «Контроль. Диагностика» – Режим доступа: URL: <http://www.td-j.ru/index.php/about>

12. Консультант Плюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/>

13. Техэксперт– [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.cntd.ru/>

14. Росстандарт – [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://www.gost.ru/wps/portal/>

15. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии – [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

1. Nanosoft NormaCS 3.0 Client
2. CA ERwin Data Modeler
3. Microsoft Office Visio 2010
4. Microsoft Project Professional 2013
5. Microsoft Visio Professional 2013
6. Microsoft Office профессиональный плюс 2013
7. Программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно-справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks».
4. Электронно-библиотечная система «Znanium»

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Особенности самостоятельной подготовки студентов к лабораторным работам:**

1. Подготовка студентов к лабораторной работе проводится в часы самостоятельной работы с использованием нормативно-правовых источников, учебников, конспектов лекций и других методических материалов.

2. Подготовка лабораторного занятия начинается с изучения документации, определения (уточнения) целей и задач данного занятия, времени, выделяемого студентам для подготовки.

3. В ходе подготовки к лабораторной работе студент должен прояснить проблематику, объем и содержание лабораторного занятия, определить, какие понятия, определения, теории могут быть иллюстрированы данным экспериментом, какие умения и навыки должны приобрести студенты в ходе занятия, какие знания углубить и расширить.

4. Изучить разделы указанных методических материалов, которые отражают учебные вопросы, краткие сведения по теории, программу выполнения работы, содержание отчета, вопросы для подготовки и литературу, рекомендуемую к изучению.

5. Подготовить в черновом варианте указанный в методических указаниях отчет о лабораторной работе .

6. Выучить теоретическую часть, ответить на поставленные вопросы, принцип и ход проведения работ.

### **Рекомендации по работе с литературой**

1. Для подготовки к лекциям/практическим занятиям/лабораторным работам необходимо изучить литературу, по теме вынесенную на занятие.

2. Для лучшей ориентации во время занятия составьте конспект. Правила составления конспекта следующие:

- Прочитайте текст.
- Уточните в справочной литературе непонятные термины;
- Выделите главное, составьте план;
- Кратко сформулируйте основные положения текста;
- Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана;
- Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

### **Рекомендации по подготовке к экзамену;**

Принцип проведения:

1. Регулярное посещение всех учебных занятий в течение всего семестра.

2. При подготовке непосредственно к зачету просмотреть весь материал по дисциплине.

3. Отметить трудные вопросы и разобрать их, если непонятно прийти на консультацию с преподавателем.

4. Подготовить проекты ответов на предоставленный список вопросов – это позволит систематизировать знаний по данному предмету.

5. Явиться на зачет/экзамен.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа - Лаборатория Стандартизации и	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное ElproLargeElectrolProjecta; профессиональная ЖК-



сертификации	панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).
Компьютерный класс	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. Приводом; крепление настенно-потолочное ElproLargeElectrolProjecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).
Мультимедийная аудитория	Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. Приводом; крепление настенно-потолочное ElproLargeElectrolProjecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).
учебная аудитория для проведения занятий практического типа	Доска двухсторонняя (для использования маркеров и мела), учебные столы, стулья
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А – уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине**

Метрологическое обеспечение качества

**Направление подготовки 27.03.02 Управление качеством**  
Профиль «Управление качеством в производственно-технологических системах»

**Форма подготовки - очная**

**Владивосток**  
**2018**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-2 недели	Подготовка к практической работе «Изучение Системы государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, техническими регламентами, стандартами и единством измерений»	7 часов	выполнение практической работы, письменный отчет по лабораторной работе и его устная защита
2	3-4 недели	Подготовка к работе «Изучение основных требований нормативных документов к процессу разработки и аттестации МВИ (с учетом требований Федерального закона № 102-ФЗ, Приказа Минпромторга № 4091, ГОСТ Р 8.563-2009, ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009»	8 часов	выполнение практической работы, письменный отчет по лабораторной работе и его устная защита
3	5-7 недели	Подготовка к работе «Выбор универсальных средств измерений в соответствии с МИ 1967-89, РД 50-98; ГОСТ 8.051».	8 часов	выполнение практической работы, письменный отчет по лабораторной работе и его устная защита
4	8-12 недели	Подготовка к практической работе «Построение алгоритма разработки методик выполнения измерений процессу разработки и аттестации МВИ»	8 часов	выполнение практической работы, письменный отчет по лабораторной работе и его устная защита
5	12-13 недели	Подготовка к практической работе «Построение алгоритма обработки результатов измерений и оценки показателей точности измерений».	8 часов	выполнение практической работы, письменный отчет по лабораторной работе и его устная защита
6	13-15 недели	Подготовка к лабораторной работе «Разработка локальных калибровочных и поверочных схем в соответствии с требованиями ГОСТ 8.061–2007»	8 часов	выполнение практической работы, письменный отчет по лабораторной работе и его устная защита

7	15-16 неделя	Подготовка к практической работе Календарно-сетевое планирование разработки и аттестации МВИ	8 часов	выполнение практической работы, письменный от- чет по лаборатор- ной работе и его устная защита
8	16-18 неделя	Регламентация процедур контроля качества результатов измерений в документах на методики измерений	8 часов	выполнение практической работы, письменный от- чет по лаборатор- ной работе и его устная защита

### **Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся:**

#### **1. Структура разделов лабораторных (практических) работ:**

1. Название темы лабораторной (практической) работы.

Формулировку темы принято наименование лабораторной (практической) работы из РПУД.

2. Цель работы.

Указывается согласно выданным методическим рекомендациями.

3. Указания по подготовке к лабораторной (практической) работе.

- подготовка теоретического материала,

- изучение принципов действия приборов,

- ознакомление с лабораторным заданием и усвоение порядка его выполнения,

- приготовление бланка отчета, решение задач,

Выполнение лабораторных работ (упражнений),

-составление схем допусков-посадки,

- заключение.

4. Вопросы и задачи для контроля подготовки студентов к выполнению лабораторной (практической) работы.

Необходимо составить ответы на вопросы, они являются критерием проверки знаний, в том числе и на этапе допуска к работе.

5. Краткая теория.

Излагается краткое теоретическое описание изучаемого в теории – материала, в работе – явления, процесса, технологии, приводятся также необходимые расчетные формулы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий и законов, расчетных

формул, таблиц, требующихся для дальнейшей обработки полученных экспериментальных результатов.

#### 6. Задания.

Указание заданий для студента, которые он обязан выполнять на лабораторной (практической) работе.

#### 7. Отчет.

Отчет о практической работе оформляется на отдельных листах и должен содержать название, цель работы, краткое описание лабораторной установки и методов измерений в расчетную часть, включающую таблицы измерений, графики, расчет искомых величин и их погрешностей. Форма отчета выдается в зависимости от вида работ.

8. Перечень нормативно-правовой документации использованной в работе.

## 2. Требования к расчетной части

Каждый расчет в общем случае должен содержать:

- эскиз или схему рассчитываемого изделия;
- задачу (с указанием, что требуется определить при расчете);
- исходные данные;
- расчет;
- вывод;
- перечень нормативно-правовой документации использованной в работе.

Эскиз допускается вычерчивать в произвольном масштабе, обеспечивающем четкое представление о рассчитываемом изделии.

Отчет по лабораторной работе оформляется на бумаге стандартного формата А4 на одной стороне листа, которые сшиваются в скоросшивателе. Допускается оформление отчета по лабораторной работе только в электронном виде средствами Microsoft Office.

## ФОРМА ОТЧЕТА

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № \_\_\_\_.

Вариант № \_\_\_\_

Фамилия И. студента, № группы

Тема и цель работы

....

Общая характеристика исследуемого процесса

2.1 - краткое описание каждого этапа выполнения;

- заполненную таблицу (при необходимости);

- разработанную схему (при необходимости);

2.2 На основе представленной информации о < наименование объекта исследования > можно сделать следующие выводы:

1)...

2)...

и т.д.

Оценка соответствия экспериментальных данных заявленным параметрам (нормативам)

Оценка соответствия реальной ситуации требуемым нормативам (или заявленным параметрам) по контролируемым параметрам позволяет о < наименование объекта исследования > сделать следующие выводы:

1)...

2)...

и т.д.

### 3. Требования к отчету по лабораторной/практической работе:

1. Наименование работы, ее номер и дата выполнения.

2. Схема или чертеж. Параметры приборов.

3. Основные расчетные формулы с указанием величин, подлежащих измерению. Все буквенные величины, входящие в формулы, должны быть объяснены.

4. Результаты отдельных измерений (обычно в виде таблиц) с обязательным указанием единиц измерения.

5. Результаты обработки полученных экспериментальных данных с оценкой погрешности измерений. (Подстановка в расчетные формулы численных значений измерительных величин, вычисления и их результат)

6. Окончательные результаты с учетом погрешностей.

7. Построение графиков (если они предусмотрены заданием)

8. Выводы.

9. Перечень нормативно-правовой документации использованной в работе.

### Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

№ п/п	Показатели качества	Критерии оценок показателя			
		Отлично (От 88% до 100%)	Хорошо (От 68% до 87%)	Удовлетворительн о (От 61% до 67%)	Неудовлетворит ельно (Менее 60%)
1	Уровень теоретическ их знаний	Студент не только ответил на поставленный	Студент дал полный ответ на теоретические	Студент в целом ответил на поставленные теоретические	Студент полностью не ответил не на один из

№ п/п	Показатели качества	Критерии оценок показателя			
		Отлично (От 88% до 100%)	Хорошо (От 68% до 87%)	Удовлетворительно (От 61% до 67%)	Неудовлетворительно (Менее 60%)
		теоретический вопрос но и продемонстрировал систематизацию знаний	вопросы билета	вопросы	теоретических вопросов
2	Умение решать практические задачи	Задание решено с использованием комплексных необходимых средств и методов управления качеством	Задание решено верно с использованием достаточных методов по управлению и контролю качеством	Задание выполнено в целом. Однако использованы не все методы и средства контроля и управления качеством	Задание не выполнено
3	Общая эрудиция	Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, аргументировано, уместно используется демонстративный материал (примеры из практики, графики, формулы и т.д.) На вопросы членов комиссии отвечает, аргументировано, уверенно	Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается иллюстративный материал, но допускаются некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые членами комиссии, не вызывают затруднений	Студент показывает достаточный уровень знаний учебного материала, владеет практическими навыками, привлекает иллюстративный материал, но чувствует себя неуверенно при анализе междисциплинарных связей. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются не достаточно веские. На поставленные комиссией вопросы ответы недостаточно глубокие	Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. На поставленные комиссией вопросы отвечает неуверенно или затрудняется с ответом



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине**

Метрологическое обеспечение качества

**Направление подготовки 27.03.02 Управление качеством**  
Профиль «Управление качеством в производственно-технологических системах»  
**Форма подготовки - очная**

**Владивосток**  
**2018**



## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ПК-3</b> способностью применять знание задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач	Знает	Национальную и международную нормативно-правовую базу в области метрологического обеспечения производства
	Умеет	Анализировать (участвовать в проведении анализа) состояния метрологического обеспечения в организации;
	Владеет	Способностью интерпретировать международную нормативно-правовую базу в области обеспечения единств измерений
<b>ПК-4</b> , способностью применять проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества	Знает	Основные положения законодательных и нормативных документов по обеспечению единства измерений; метрологические требования к измерениям, единицам величин, эталонам, стандартным образцам, средствам измерений;
	Умеет	Анализировать разработанные стандарты необходимые для организации метрологических работ
	Владеет	Способностью работы со стандартными справочными данными, указателями, метрологическими инструкциями и др. нормативно-правовыми документами

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Общие требования к методикам (методам) измерений в системе метрологического обеспечения и обеспечения единства измерений	ПК-4 ПК-3	знает	УО-1	1-5 Тест
		умеет	ПР-7, УО-4		
		владеет	ПР-1		

Раздел II. Основы разработки и аттестации методик (методов) измерений	ПК-4 ПК-3	знает	УО-1	6-10 Тест
		умеет	УО-4	
		владеет	ПР-7, ПР-2	
Раздел III. Разработка и аттестация методик измерений	ПК-4 ПК-3	знает	УО-1	11-20
		умеет	ПР-7, УО-4	
		владеет	ПР-11,	
Раздел IV. Метрологический надзор за состоянием методик (методов) измерений	ПК-4 ПК-3	знает	УО-1	20-22 Тест
		умеет	ПР-7, УО-4	
		владеет	ПР-1	
<p>Примечание:</p> <p>УО-1 Собеседование</p> <p>УО-4 Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты</p> <p>ПР-1 Тест</p> <p>ПР-2 Контрольная работа</p> <p>ПР-7 Конспект</p> <p>ПР-11 Кейс-задача</p>				

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

### Зачетно-экзаменационные материалы по дисциплине

#### Вопросы к экзамену.

1. Системы государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, техническими регламентами, стандартами и единством измерений.
2. Государственная система обеспечения единства измерений. Цели, задачи метрологического обеспечения.
3. Система эталонов единиц ФВ
4. Понятие методики выполнения измерений (МВИ). Цель и порядок разработки МВИ.
5. Понятие аттестации МВИ. Требования к выполнению документов

6. Общие требования к методикам (методам) измерений (с учетом требований Федерального закона № 102-ФЗ, Приказа Минпромторга № 4091, ГОСТ Р 8.563-2009, ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009).
7. Типичные составляющие погрешности измерений.
8. Оценка неопределенности результатов измерений, получаемых по методикам измерений.
9. Описание алгоритма разработки методик выполнения измерений
10. Определение исходных данных: измеряемая величина и назначение МВИ, пределы измерений;
11. пределы допускаемой погрешности (неопределенности) измерений, наименование измеряемой величины в единицах величин, допущенных к применению в Российской Федерации;
12. требования к показателям точности измерений; требования к условиям выполнения измерений; характеристики объекта измерений; другие требования к методике измерений.
13. формулирование измерительной задачи и описание измеряемой величины;
14. предварительный отбор возможных методов решения измерительной задачи; выбор метода и средств измерений; у
15. становление последовательности и содержания операций при подготовке и выполнении измерений;
16. разработка процедур и установление нормативов контроля точности получаемых результатов измерений;
17. разработка проекта документа на методику измерений.
18. Регламентация процедур контроля качества результатов измерений в документах на методики измерений
19. Цели аттестации. Основные процедуры аттестации МВИ.
20. Метрологическая экспертиза МВИ. Оформление результатов аттестации МВИ.
21. Аккредитация на техническую компетентность в области аттестации методик (методов) измерений
22. Надзор за наличием и соблюдением методик (методов) измерений. Ответственность за нарушение метрологических норм и правил при использовании методик (методов) измерений

### **Критерии выставления оценки студенту на экзамене**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачёта/экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям <i>Дописать оценку в соответствии с компетенциями. Привязать к дисциплине</i>
(От 88% до 100%)	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно

		его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причём не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач.
От 68% до 87%	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.
От 61% до 67%	«зачтено»/ «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
Менее 61 %	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### Тесты для текущей аттестации по дисциплине

1. Срок проведения аттестации нестандартизованных средств измерений не должен превышать ...
- А) 2 недели;
  - Б) 1 месяц;
  - В) 2 месяца;
  - Г) полгода.

2. Нестандартизованные средства измерений, предназначенные для проведения научно-исследовательских, экспериментальных и опытно-конструкторских работ; используемые при контроле качества продукции, контроле и управлении технологическими процессами, контроле режимов работы машин, оборудования и др.; применяемые в ведомственных метрологических службах в качестве образцовых подчиненных средств измерений подлежат

- А) ведомственной МА;
- Б) государственной МА;
- В) региональной МА;
- Г) международной МА.

3. При утверждении типа средств измерений, устанавливаются...

- А) показатели точности, а так же интервал и методика проведения поверки средств измерений данного типа;
- Б) показатели точности, срок эксплуатации и МВИ методика проведения поверки средств измерений данного типа;
- В) срок эксплуатации, пределы шкалы и методика проведения поверки средств измерений данного типа.

4. Кто направляет заявку на проведение испытаний средств измерений для целей утверждения типа?

- А) изготовитель (разработчик);
- Б) органы по сертификации;
- В) ростехрегулирование;
- Г) центр стандартизации и метрологии.

5. Какие сроки выдерживаются при рассмотрении заявки на проведение испытаний средств измерений для целей утверждения типа?

- А) 1 месяц;
- Б) 2 недели;
- В) 1 неделя;
- Г) 10 дней.

16. Что не должен предоставлять заявитель на проведение испытаний средств измерений для целей утверждения типа?

- А) образец (образцы) средств измерения;
- Б) программу испытаний типа, утвержденную ГЦИ СИ;
- В) технические условия (если предусмотрена их разработка), подписанные руководителем организации-разработчика;
- Г) эксплуатационные документы, а для импортируемых средств измерения – комплект документации фирмы-изготовителя, прилагаемый к поставляемому средству измерения, с переводом на русский язык;

- Д) нормативный документ по поверке при отсутствии в эксплуатационной документации раздела «Методика поверки»;
- Е) СИ поверочной установки;
- Ж) описание типа с фотографиями общего вида;
- З) документ организации-разработчика о допустимости опубликования описания типа в открытой печати.

17. Свидетельство об утверждении типа средств измерений единичного производства выдается...

- А) без ограничения срока;
- Б) на 5 лет;
- В) на 3 года;
- Г) на 1 год.

18. Свидетельство об утверждении типа средств измерений серийного производства выдается...

- А) без ограничения срока;
- Б) на 5 лет;
- В) на 3 года;
- Г) на 1 год.

24. В документах (разделах, частях документов), регламентирующих МВИ, в общем случае не указывают:

- А) назначение МВИ;
- Б) стоимость СИ для проведения измерений;
- В) условия выполнения измерений;
- Г) метод (методы) измерений;
- Д) нормы погрешности (неопределенности) измерений и (или) приписанные характеристики погрешности (неопределенности) измерений;

25. Требования к погрешности измерений устанавливаются с учетом следующей(их) составляющей(их), а именно..., , возникающей при отборе и приготовлении пробы).

- А) методической;
- Б) инструментальной;
- В) погрешности, вносимой оператором;
- Г) погрешности, возникающей при отборе и приготовлении пробы;
- Д) всех вышеуказанных составляющих;
- Е) методической, инструментальной и погрешности, вносимой оператором.

26. Какие документы подвергаются метрологической экспертизе в порядке, установленном в отрасли или на предприятии?

- А) документы на МВИ, не используемые в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора;
  - Б) документы на МВИ, используемые в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора;
  - В) документы на МВИ международного уровня;
  - Г) все вышеперечисленные варианты.
27. При разработке МВИ необходимо выбрать...
- А) методы и средства измерений;
  - Б) стандартные образцы, аттестованные смеси;
  - В) вспомогательные и другие технические средства;
  - Г) все вышеперечисленные варианты;
  - Д) только средства измерений и стандартные образцы.
28. Что такое аттестация МВИ?
- А) исследование измерительного комплекса с целью определения оценок метрологических характеристик измерительного комплекса в реальных условиях эксплуатации и выдача документа, удостоверяющего эти характеристики;
  - Б) совокупность операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с известной точностью;
  - В) процедура установления и подтверждения соответствия МВИ предъявляемым к ней метрологическим требованиям
  - Г) Проверка на соответствие уровня знаний и квалификации, профессиональных навыков работника установленным критериям.
29. Какие органы выполняют аттестацию измерений МВИ?
- А) ГНМЦ;
  - Б) органы ГМС;
  - В) метрологические службы и иные организационные структуры по обеспечению единства измерений, аккредитованные на право аттестации МВИ;
  - Г) Государственная инспекция труда.
30. В соответствии с каким стандартом, проводится разработка и аттестация?
- А) ГОСТ Р 8.563-96.
  - Б) ГОСТ 8.324-69.
  - В) ГОСТ Р 8.563-89.
  - Г) ГОСТ 8.563-96.

31. Юридическое лицо, заинтересованное в аккредитации метрологической службы (предприятие-заявитель), направляет заявку на проведение аккредитации в аккредитующую организацию.

К заявке прилагается:

А) положение о метрологической службе юридического лица, утвержденное в установленном порядке;

Б) стандарт предприятия, регламентирующий деятельность метрологической службы в заявленной области аккредитации;

В) паспорт метрологического обеспечения предприятия;

Г) нет правильного ответа.

32. Аккредитация метрологических служб проводится на срок, не превышающий...

А) 5 лет;

Б) 2 года;

В) 1 год;

Г) 3 года.

33. При положительных результатах аттестации МВИ, применяемой в сфере распространения ГМКН выдается...

А) документ, регламентирующий МВИ, утверждают в установленном порядке (в данном документе указывается наименование организации, проводившей аттестацию, и дата ее проведения);

Б) свидетельство об аттестации МВИ.

В) все вышеуказанные документы.

34. При каких методах измерениях следует обратить внимание на возможность наличия методических составляющих погрешности?

А) прямых;

Б) косвенных;

В) и А), и Б).

35. Приписанная характеристика погрешности измерений – характеристика погрешности ... результата совокупности измерений, полученного при соблюдении требований и правил данной методики.

А) любого;

Б) первого;

В) среднего;

Г) последнего.

36. Существуют... процедура(ы) оценивания погрешности измерений.

А) расчетная;

Б) экспериментальная;

В) расчетно-экспериментальная;

Г) все указанные выше варианты.



## Лабораторная работа 1

### Разработка локальных калибровочных и поверочных схем в соответствии с требованиями ГОСТ 8.061–2007

1. Получить у преподавателя описание средства измерений, для которого должна быть составлена поверочная схема.

2. Выбрать государственную или ведомственную поверочную схему для средств измерений соответствующей физической величины.

3. Исходя из наименования поверяемого СИ и его метрологических характеристик, выбрать на поле рабочих СИ средство измерений, аналогичное поверяемому, либо близкое ему по виду или назначению. В случае если погрешности поверяемого СИ находятся между значениями погрешностей более точного и менее точного средств измерений, выбрать в качестве аналога более точное СИ.

4. Проследить по поверочной схеме соподчиненность средств измерений в обратной последовательности, т.е. от выбранного рабочего средства измерений до эталонов в верхней части схемы.

5. Воспроизвести на листе формата А4 последовательность передачи размеров ЕФВ от исходного эталона к поверяемому средству измерений с соблюдением всех требований ГОСТ «ГСИ. Поверочная схема. Содержание и построение».

Требования к локальным поверочным схемам:

1. Локальную поверочную схему оформляют в виде чертежа. Допускается дополнять чертеж текстовой частью.
2. На чертеже поверочной схемы указывают:
  - a. соподчинение эталонов и средств измерений в системе передачи единицы величины;
  - b. наименования групп эталонов и средств измерений и их характеристики;
  - c. номинальные значения или диапазоны значений измеряемых (или воспроизводимых) величин;
  - d. - диапазоны значений других величин, определяющих порядок передачи единицы величины (далее влияющих величин)  
Пример – Частота электрического тока при измерении параметров электрических цепей;
  - e. - характеристики погрешностей эталонов и средств измерений;
  - f. - наименования методов аттестации эталонов, поверки и калибровки, характеристики их погрешностей.

3. Чертеж поверочной схемы должен состоять из полей, расположенных друг под другом и разделенных штриховыми линиями.

4. Поля должны иметь наименования:

- Уровень 1. Первичный эталон (Первичные эталоны);
- Уровень 2. Вторичные эталоны;
- Эталон (эталон), заимствованные из других государственных и межгосударственных поверочных схем;
- Уровни 3 и 4. Эталон соответствующего разряда, если разряды предусмотрены поверочной схемой (для каждого разряда - отдельное поле);
- Рабочие средства измерений.

Верхнее поле чертежа локальной поверочной схемы должно иметь наименование «Исходные эталоны».

5. Число полей зависит от структуры поверочной схемы.

Пример локальной поверочной схемы:

Пример локальной поверочной схемы, содержащей дополнительную информацию

ЛОКАЛЬНАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА для вольтметров постоянного напряжения		Информационные данные к поверочной схеме			
		Наименования СИ	Пределы измерений	Нормативный документ на поверку	Периодичность поверки
Исходные эталоны	Меры ЭДС или напряжения 3-го разряда 1; 10 В $\delta_o = 1 \cdot 10^{-5}$ ; $v_o = 1 \cdot 10^{-5}$	Насыщенный нормальный элемент Х488/1	1,01813.. 1,01838 В	ГОСТ 8.212-84	Один раз в год
	Сличение при помощи компаратора $\delta_{\text{ср}} = 7 \cdot 10^{-6}$	Компаратор напряжений дифференциальный Р3003	0,1; 1; 10 В	Техническое описание	Один раз в год
Эталон 4-го разряда	Вольтметры $U < 1000$ В; $\Delta_o = 0,5 \cdot 10^{-4} \dots 50 \cdot 10^{-4}$	1 Цифровой универсальный вольтметр Щ31, класс точности 0,005/0,001 2 Вольтметр М2051/1, класс точности 0,5	$10^{-3} \dots 10^3$ В  $7,5 \cdot 10^{-3} \dots 600$ В	Техническое описание  ГОСТ 8497-83	Один раз в год
	Непосредственное сличение $\Delta_{\text{ср}} = 1,5 \cdot 10^{-5}$	Стабилизатор П/364	0 .. 600 В	Техническое описание	—
Рабочие средства измерений	Вольтметры $U \leq 1000$ В; $\Delta_o = 0,5 \cdot 10^{-4} \dots 1 \cdot 10^{-4}$	1 Цифровой вольтметр Щ304, класс точности от 0,05/0,02 до 0,2/0,1 2 Вольтметр М2001/1, класс точности 2,5	$1 \cdot 10^{-3} \dots 500$ В	Техническое описание  ГОСТ 8497-83	Один раз в год
	Вольтметры $U \leq 1000$ В; $\Delta_o = 1,5 \cdot 10^{-4} \dots 2 \cdot 10^{-4}$		$1,5 \dots 450$ В		

Составитель \_\_\_\_\_ О.А. Чуднова

(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.