

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



А.А.Панфилов

2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль/программа подготовки: Элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного кон- троля (экз./зачет)
3	3/108	18		18	72	Зачёт
Итого	3/108	18		18	72	Зачёт

Владимир 2015 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются:

- ознакомление студентов с концептуальными основами метрологии, стандартизации и сертификации как одной из базовых общепрофессиональных наук;
- формирование научно обоснованного понимания необходимости обеспечения единства и требуемой точности измерений;
- обучение умениям методически правильного измерения различных физических величин и обработки результатов измерений;
- воспитании ответственности за продукт своих разработок.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к разделу Б1.В.ДВ.4.1

Для успешного изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» студенты должны быть знакомы с основными положениями физики и высшей математики (раздел «Теория вероятностей и математическая статистика»).

Физика даёт студентам первичное представление о физических величинах, зависимостях между ними и их размерностях. Знание физики необходимо для понимания причин возникновения погрешностей при измерении и их влиянии на точность и достоверность измерения.

Высшая математика является базой для успешного усвоения теории погрешностей, выявления систематических и случайных погрешностей и операций по их математической обработке.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- владеть: способностью обрабатывать результаты экспериментов (ПК-2).
- знать: современные информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в области метрологии, стандартизации и сертификации (ПК-2);  
нормативные правовые документы в области метрологии, стандартизации и сертификации (ПК-2);
- уметь: использовать технические средства для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов и систем и происходящих в них процессов (ПК-2);

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Номер недели семестра	Раздел дисциплины	Вид учебной работы и трудоемкость (час)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Форма промежуточной аттестации. (по семестрам)
			Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	Самост. работа		
<b>1</b>	<b>1-10</b>	<b>Метрология</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	<b>30</b>		
1.1	1-2	Теоретические основы метрологии.	1		-	6	1/100	
1.2	3-4	Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ).	1		2	6	1/33	
1.3	5-6	Обработка результатов измерений.	2		4	6	2/33	Рейтинг-контроль №1
1.4	7-8	Точность и достоверность контрольно-диагностической информации	2		2	6	2/50	
1.5	9-10	Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений.	2		-	6	2/100	
<b>2.</b>	<b>11-12</b>	<b>Стандартизация</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>18</b>		
2.1	11	Теоретические основы и перспективные направления стандартизации	2		2	10	2/50	Рейтинг-контроль №2
2.2	12	Правовые основы стандартизации.	2		2	8	2/50	Рейтинг-контроль №2
<b>3.</b>	<b>13-21</b>	<b>Сертификация</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>24</b>		
3.1	13-14	Сертификация как метод оценки соответствия.	2		2	6	2/50	
3.2	15-16	Правовое обеспечение сертификации, управления качеством.	2		2	6	2/50	

Семестр 3

3.3	17-18	Схемы сертификации.	1	1	6	1/50	Рейтинг-контроль №2
3.4	19-21	Структура стандартов ISO серии 9000, процессный подход к управлению качеством, понятие системы менеджмента качества.	1	1	6	1/50	
ИТОГО			18	18	72	18/50	Зачёт

**Содержание лекций.** Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ). Закономерности формирования результата измерения, классификация (виды и методы) измерений, понятие погрешности, источники погрешностей. Классификация погрешностей измерений. Метрологический эксперимент: планирование, подготовка и выполнение. Обработка результатов измерений, понятия однократного и многократного измерений. Выбор СИ. Качество измерений: точность и достоверность контрольно-диагностической информации. Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения. Теоретические основы и перспективные направления стандартизации. Государственная система стандартизации. Правовые основы стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Сертификация как метод оценки соответствия. Правовое обеспечение сертификации, управления качеством. Схемы сертификации. Структура стандартов ISO серии 9000, процессный подход к управлению качеством, понятие системы менеджмента качества.

**Темы лабораторных работ.** *Лабораторная работа №1.* Выбор методов и средств измерений линейных размеров. *Лабораторная работа №2.* Контроль размеров цилиндрических деталей. *Лабораторная работа №3.* Поверка микрометра. *Лабораторная работа №4.* Исследование шероховатости поверхности.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные и лабораторные занятия);
- самостоятельное чтение студентами учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующие свободные дискуссии по освоенному ими материалу;
- применение мультимедиа технологий (проведение лекционных и лабораторных занятий с применением компьютерных презентаций и демонстрационных роликов с помощью проектора или ЭВМ);
- технология развития критического мышления (прививание студентам навыков критической оценки проделанных ими лабораторных работ);
- информационно-коммуникационные технологии (применение информационных технологий для мониторинга текущей успеваемости студентов и контроля знаний);

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Контрольные тесты к рейтинг-контролю №1 «Метрология»

Задание N 1.

Центр стандартизации и метрологии (ЦСМ) осуществляет государственный метрологический контроль и надзор на...

- всей территории РФ
- определенной закрепленной за ним части территории РФ
- определенном предприятии
- всех предприятиях одной отрасли

Задание N 2.

Научной основой обеспечения единства измерений является.

- стандартизированные методики выполнения измерений
- систематизация
- метрология
- теоретическая база стандартизации

Задание N 3.

Утверждение, называемое основным постулатом метрологии гласит: ...

- погрешность измерений имеет предел
- каждый метод измерений имеет свою погрешность
- истинное значение измеряемой величины находится экспериментально
- отсчет при измерении является случайным числом

Задание N 4.

Заполните пропуск

Эталоны четвертого разряда передают размеры единиц величин рабочим средствам измерений \_\_\_\_\_ точности.

- средней

- высокой
- низкой
- высшей

Задание N 5

Точность изготовления концевых мер длины характеризуется ..

- качествами точности
- степенями точности
- классами точности
- разрядами

Контрольные тесты к рейтинг-контролю №2 «Стандартизация»

Задание N 1

Разработкой проектов международных стандартов ИСО занимается (ютея)...

- техническое бюро
- исполнительное бюро
- технические комитеты
- совет ИСО

Задание N 2

К документам в области стандартизации, используемым на территории РФ, не относится...

- правила, нормы и рекомендации в области стандартизации (ИР)
- сертификаты
- национальные стандарты (ГОСТ Р)
- общероссийский классификатор (ОК)

Задание N 3

К методам стандартизации не относится...

- агрегатирование
- сличение
- симплификация
- упорядочение объектов

Задание N 4

Одним из основных принципов стандартизации, установленных в ГОСТ Р 1.0-2004, является...

- закрытость информации по стандартам
- необязательность достижения консенсуса всех заинтересованных сторон при разработке стандарта
- обязательность применения стандартов во всех сферах
- добровольность применения стандартов

Задание N 5

Ведущая роль в разработке международных стандартов в области электротехники, радиоэлектроники и связи принадлежит ...

- МЭК
- ГСС
- ИСО

## Контрольные тесты к рейтинг-контролю №3 «Сертификация»

### Задание N 1

Порядок выполнения основных этапов процесса сертификации:

- заявка на сертификацию и подготовка к ней объекта
- принятие решения по сертификации
- анализ результатов оценки соответствия
- оценка соответствия объекта сертификации установленным требованиям

### Задание N 2

Органами по сертификации систем качества являются:

- научные центры
- организации, аккредитованные и зарегистрированные в соответствии с положениями Росстандарта
- органы по метрологии и стандартизации
- муниципальные организации

### Задание N 3

Орган, проводящий подтверждение соответствия, имеет статус...

- консультанта
- второго лица (потребителя)
- третьего лица
- первого лица (производителя)

### Задание N 4

Порядок выполнения основных этапов процесса сертификации:

- заявка на сертификацию и подготовка к ней объекта
- оценка соответствия объекта сертификации установленным требованиям
- анализ результатов оценки соответствия
- принятие решения по сертификации

### Задание N 5

В функции органа по сертификации входит:

- принятие решения по заявке предприятия о сертификации продукции
- реклама сертифицируемой продукции
- выдача сертификата соответствия
- идентификация сертифицируемой продукции
- рассмотрение имущественных споров предприятий

## Вопросы к зачёту

1. Что такое метрология, основные её задачи и цели.
2. Что такое метрологическое обеспечение.
3. Назовите основные физические величины в системе СИ.
4. Дайте определение основным видам СИ
5. Классификация видов измерений.
6. Объясните физический смысл погрешности измерений.
7. Основные понятия, связанные с объектами измерений.
8. Размерность измеряемой величины.
9. Каким образом устанавливают и контролируют МХ СИ.

10. Способы поддержания и контроля НМХ СИ.
11. Классификация методов измерений.
12. В чём заключается отличие измерения от контроля, виды контроля.
13. Понятия погрешности и неопределённости измерения.
14. Понятие об абсолютной, относительной и приведенной погрешностях измерений.
15. Рассеяние результатов в ряду измерений. Оценки рассеяния.
16. Понятие о систематических и случайных погрешностях измерений.
17. Основная, дополнительная, эксплуатационная и методическая погрешности.
18. Понятие о метрологическом эксперименте, его этапы.
19. Назначение МВИ и её содержание.
20. Установление числа наблюдений при измерениях .
21. Что такое МХ СИ, НМХ СИ и принципы их нормирования.
22. Учет систематических погрешностей и способы их уменьшения
23. Основные метрологические показатели СИ.
24. Метрологическая аттестация средств измерений.
25. Критерии качества измерений.
26. Государственное управление деятельностью по обеспечению единства измерений.
27. Понятие о Государственном метрологическом надзоре и контроле.
28. Категории стандартов.
29. Что такое стандартизация и стандарт.
30. Виды стандартов.
31. Состав и структура ТУ.
32. Классификация работ по стандартизации.
33. В чём суть симплификации и унификации.
34. Научно-технические принципы стандартизации.
35. В чём состоит суть комплексной и опережающей стандартизации.
36. Основные задачи Ростехрегулирования в области стандартизации.
37. Структура органов стандартизации в РФ.
38. Каковы задачи и функции территориальных и заводских органов по стандартизации.
39. Международные организации по стандартизации.
40. Работы, выполняемые при стандартизации.
41. Систематизация, кодирование и классификация.
42. Типизация и агрегатирование машин.
43. Принцип предпочтительности при стандартизации.
44. В чём заключается отличие технических регламентов от национальных стандартов.
45. В чём заключается отличие ОСТов от ГОСТов.
46. В чём отличие СТП от СТО.
47. Задачи стандартизации.
48. В чём заключается отличие общих ТР от специальных ТР .
49. В чём отличие стандартов основополагающих от стандартов на продукцию и услуги.
50. На какие процессы могут устанавливаться стандарты.
51. Что устанавливают стандарты на методы контроля .
52. Основные принципы кодирования при стандартизации.
53. В чём заключается принцип обеспечения функциональной взаимозаменяемости при стандартизации.
54. Правила применения международных стандартов в РФ.



55. Что такое сертификация и её назначение.
56. Система сертификации, сертификат соответствия.
57. Объекты и цели сертификации.
58. История развития сертификации.
59. Правовое обеспечение сертификации.
60. Нормативно-методическая база сертификации.
61. Структура законодательной и нормативной базы сертификации.
62. Обязательное подтверждение соответствия.
63. Добровольная сертификация.
64. Что такое схема сертификации.
65. Способы доказательства соответствия продукции установленным требованиям.

#### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:**

Самостоятельная работа включает следующие виды работ:

- самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам – 36 часов;
- подготовка к зачёту – 36 часов.

#### **Вопросы для СРС**

1. Что такое метрология, основные её задачи и цели.
2. Что такое метрологическое обеспечение.
3. Назовите основные физические величины в системе СИ.
4. Дайте определение основным видам СИ
5. Классификация видов измерений.
6. Объясните физический смысл погрешности измерений.
7. Основные понятия, связанные с объектами измерений.
8. Размерность измеряемой величины.
9. Каким образом устанавливаются и контролируются МХ СИ.
10. Способы поддержания и контроля НМХ СИ.
11. Классификация методов измерений.
12. В чём заключается отличие измерения от контроля, виды контроля.
13. Понятия погрешности и неопределённости измерения.
14. Понятие об абсолютной, относительной и приведенной погрешностях измерений.
15. Рассеяние результатов в ряду измерений. Оценки рассеяния.
16. Понятие о систематических и случайных погрешностях измерений.
17. Основная, дополнительная, эксплуатационная и методическая погрешности.
18. Понятие о метрологическом эксперименте, его этапы.
19. Назначение МВИ и её содержание.
20. Установление числа наблюдений при измерениях .
21. Что такое МХ СИ, НМХ СИ и принципы их нормирования.
22. Учет систематических погрешностей и способы их уменьшения
23. Основные метрологические показатели СИ.
24. Метрологическая аттестация средств измерений.
25. Критерии качества измерений.
26. Государственное управление деятельностью по обеспечению единства измерений.

27. Понятие о Государственном метрологическом надзоре и контроле.
28. Категории стандартов.
29. Что такое стандартизация и стандарт.
30. Виды стандартов.
31. Состав и структура ТУ.
32. Классификация работ по стандартизации.
33. В чём суть симплификации и унификации.
34. Научно-технические принципы стандартизации.
35. В чём состоит суть комплексной и опережающей стандартизации.
36. Основные задачи Ростехрегулирования в области стандартизации.
37. Структура органов стандартизации в РФ.
38. Каковы задачи и функции территориальных и заводских органов по стандартизации.
39. Международные организации по стандартизации.
40. Работы, выполняемые при стандартизации.
41. Систематизация, кодирование и классификация.
42. Типизация и агрегатирование машин.
43. Принцип предпочтительности при стандартизации.
44. В чём заключается отличие технических регламентов от национальных стандартов.
45. В чём заключается отличие ОСТов от ГОСТов.
46. В чём отличие СТП от СТО.
47. Задачи стандартизации.
48. В чём заключается отличие общих ТР от специальных ТР .
49. В чём отличие стандартов основополагающих от стандартов на продукцию и услуги.
50. На какие процессы могут устанавливаться стандарты.
51. Что устанавливают стандарты на методы контроля .
52. Основные принципы кодирования при стандартизации.
53. В чём заключается принцип обеспечения функциональной взаимозаменяемости при стандартизации.
54. Правила применения международных стандартов в РФ.
55. Что такое сертификация и её назначение.
56. Система сертификации, сертификат соответствия.
57. Объекты и цели сертификации.
58. История развития сертификации.
59. Правовое обеспечение сертификации.
60. Нормативно-методическая база сертификации.
61. Структура законодательной и нормативной базы сертификации.
62. Обязательное подтверждение соответствия.
63. Добровольная сертификация.
64. Что такое схема сертификации.
65. Способы доказательства соответствия продукции установленным требованиям.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

а) основная литература: 1. В.И. Колчков. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебное пособие. Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ). Кафедра «Стандартизация, метрология и сертификация». М. 2015. Электронное издание. <http://www.micromake.ru/old/msisbook/msisoglav.htm>

2. А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник и практикум - М.: Юрайт; ИД Юрайт, 2015, 846 с.;

3. Лифиц И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник для бакалавров — М.: Юрайт; ИД Юрайт, 2013, 325 с.

б) дополнительная литература: 1. Аристов, А.И. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / А.И. Аристов, Л.И. Карпов, В.М. Приходько. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 416 с.  
2. Боларев, Б.П. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия: Учебное пособие / Б.П. Боларев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 254 с.  
3. Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения / Ю.В. Димов. - СПб.: Питер, 2013. - 496 с.

в) интернет-ресурсы: : 1. Закон №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (с изменениями на 13 июля 2015 года). - М.; 2015г. Электронное издание. <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293833/4293833250.htm>

2. Закон №184-ФЗ «О техническом регулировании». - М.; 2015г. Электронное издание. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_40241/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/)

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

Набор слайдов, контрольные тесты, сценарии к проведению занятий с использованием интерактивных форм организации учебного процесса, подбор задач для текущего контроля.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Рабочую программу составил доц. каф УКТР Ю.И. Захаров  
(ФИО, подпись)

Рецензент (представитель работодателя): \_\_\_\_\_  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

ПАО "НЦПТИЭМ", начальник лаборатории

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УКТР.

Протокол № 3 от 4.10.15 года

Заведующий кафедрой Орлов Ю.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 13.03.02.

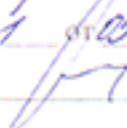
Протокол № 1 от 6.10.15 года

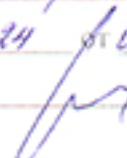
Председатель комиссии \_\_\_\_\_


(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2016/2017 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 2 от 06.09.16 года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  Гуськов

Рабочая программа одобрена на 2017/2018 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 05.09.17 года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  В.Ф. Гуськов

Рабочая программа одобрена на 2018/2019 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 24 от 04.09.18 года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  В.Ф. Гуськов

Рабочая программа одобрена на 2019/2020 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 03.09 2019 г.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  В.Ф. Гуськов

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.Ф. Гуськов

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.Ф. Гуськов