

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА» В Г. АРТЕМЕ

КАФЕДРА СЕРВИСА И ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ

# **МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

**Рабочая программа дисциплины**

по направлению подготовки  
23.03.01 Технология транспортных процессов  
Профиль «Организация и безопасность движения»

АРТЕМ 2016

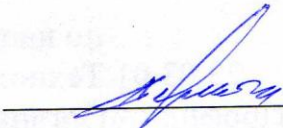
Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» профиль «Организация и безопасность движения» и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 19 декабря 2013 г. N 1367).

Рабочая программа разработана на основании рабочей программы, составленной Чубенко Е.Ф., канд. техн. наук, доцент, кафедры Транспортных процессов и технологий, утвержденной на заседании кафедры от «11» мая 2016 г., протокол № 14

Составитель: Сеннова Г.В., ст. преподаватель кафедры сервиса и технической эксплуатации автомобилей

Утверждена на заседании кафедры СТЭА от 03.06.2016 г., протокол № 18

Заведующий кафедрой (разработчик)


  
подпись

Берштейн А.И.

фамилия, инициалы

« 03 » июня 2016г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

  
подпись

Берштейн А.И.

фамилия, инициалы

« 03 » июня 2016г.

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование у студентов компетенций в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые технические решения, уметь объяснить принципы их функционирования и правильно их использовать.

Основные задачи изучения дисциплины:

- формирование у студентов комплексных знаний и практических навыков в области Метрологии, стандартизации и сертификации;
- развитие умений квалифицированного использования технических и технологических решений, применяемых в области, изучаемой в рамках данной дисциплины.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, владения и опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Формируемые компетенции

| Название ООП ВО (сокращенное название)   | Компетенции | Название компетенции   | Составляющие компетенции |  |
|--|-------------|--|--------------------------|--|
|  |             |  |                          |  |
| 23.03.01<br>«Технология транспортных процессов»<br>Профиль «Организация и безопасность движения» | ОПК-3       | обладает способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления | Знания:                  | нормативно-технических документов системы правового регулирования        |
|  |             |  | Умения:                  | пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией |
|  |             |  | Владения:                | методиками выполнения процедур стандартизации и сертификации             |



|  |     |          |   |   |    |    |   |    |   |   |    |       |
|--|-----|----------|---|---|----|----|---|----|---|---|----|-------|
| 23.03.01<br>«Технология транспортных процессов»<br>профиль «Организация и безопасность движения» | ОФО | Б.1.В.09 | 4 | 3 | 38 | 17 | - | 17 | 4 | - | 70 | зачет |
|--|-----|----------|---|---|----|----|---|----|---|---|----|-------|

## 5 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 5.1 Структура дисциплины (модуля)

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Структура дисциплины

| № | Название темы  | Вид занятия          | Объем, час | Кол-во часов в интерактивной и электронной форме | СРС |
|---|--|----------------------|------------|--|-----|
| 1 | Метрология - основа учения о взаимозаменяемости по геометрическим параметрам | Лекционное занятие   | 1          | -  | 6   |
|   |  | Лабораторное занятие | 1          |  |     |
| 2 | Система допусков и посадок цилиндрических соединений                         | Лекционное занятие   | 2          | 1  | 6   |
|   |  | Лабораторное занятие | 2          |  |     |
| 3 | Отклонения формы и расположения поверхностей                                 | Лекционное занятие   | 2          | 1  | 6   |
|   |  | Лабораторное занятие | 2          |  |     |

|    |  |                      |   |   |   |
|----|--|----------------------|---|---|---|
| 4  | Основы технических измерений               | Лекционное занятие   | 2 | 1 | 6 |
|    |  | Лабораторное занятие | 2 |   |   |
| 5  | Допуски и посадки подшипников качения      | Лекционное занятие   | 2 | 1 | 6 |
|    |  | Лабораторное занятие | 2 |   |   |
| 6  | Допуски на резьбовые соединения            | Лекционное занятие   | 2 | 1 | 6 |
|    |  | Лабораторное занятие | 2 |   |   |
| 7  | Допуски на шпоночные и шлицевые соединения | Лекционное занятие   | 1 | 1 | 6 |
|    |  | Лабораторное занятие | 1 |   |   |
| 8  | Допуски на зубчатые и червячные передачи   | Лекционное занятие   | 1 | 1 | 6 |
|    |  | Лабораторное занятие | 1 |   |   |
| 9  | Сущность стандартизации                    | Лекционное занятие   | 1 | 1 | 6 |
|    |  | Лабораторное занятие | 1 |   |   |
| 10 | Международная стандартизация               | Лекционное занятие   | 1 | 1 | 6 |
|    |  | Лабораторное занятие | 1 |   |   |
| 11 | Стандартизация промышленной продукции      | Лекционное занятие   | 1 | 1 | 5 |
|    |  | Лабораторное занятие | 1 |   |   |
| 12 | Сертификация                               | Лекционное занятие   | 1 | - | 5 |
|    |  | Лабораторное занятие | 1 |   |   |

## 5.2 Содержание дисциплины (модуля)

### 5.2.1 Темы лекций

#### ***Тема 1. Метрология - основа учения о взаимозаменяемости по геометрическим параметрам***

Понятие о размерах - номинальные, действительные, предельные, внутренние, наружные, открытые, угловые, радиусные, определяющие положение осей, размеры сложных кривых поверхностей, координирующие, сопрягаемые. Нанесение размеров на чертежах.

#### ***Тема 2. Система допусков и посадок цилиндрических соединений***

Принципы построения системы допусков и посадок. Методика построения посадок. Система отверстия и система вала. Единица допуска, качество. Предельные отклонения и допуски. Графическое изображение допусков и отклонений.

Основные и комбинированные посадки. Простановка предельных размеров на чертежах. Выбор посадок с зазором и переходных, их характеристика. Выбор посадок с натягом. Расчет посадок с натягом.

#### ***Тема 3. Отклонения формы и расположения поверхностей***

Классификация отклонений геометрических параметров. Овальность и огранка как отклонения от круглости в поперечном сечении, конусность, выпуклость и вогнутость как отклонения от цилиндричности в продольном сечении. Система нормирования отклонений формы и расположения поверхностей.

Волнистость и шероховатость поверхности. Обозначение на чертежах.

#### ***Тема 4. Основы технических измерений***

Государственная система обеспечения единства измерений. Понятие об измерениях и единицах физических величин. Классификация измерительных средств и методов измерений. Метрологические показатели средств измерений. Выбор измерительных средств.

Плоскопараллельные концевые меры длины. Штангенинструменты. Микрометрические инструменты. Рычажно-механические и рычажно-оптические приборы.

Методы и средства контроля гладких цилиндрических деталей. Предельные калибры.

#### ***Тема 5. Допуски и посадки подшипников качения***

Точность подшипников качения. Точность присоединительных размеров, точность размеров и формы тел качения, радиальное биение дорожек качения, непостоянство ширины колец, биение базового торца внутреннего кольца. Классы точности.

Предельные отклонения на номинальные и средние диаметры. Поля допусков посадочных поверхностей валов и отверстий в корпусах для сопряжения с внутренними и наружными кольцами подшипников качения. Обозначение посадок подшипников качения на чертежах.

Виды нагружения внутренних колец подшипников качения. Расчетные методы проверки правильности определения посадочных натягов.

#### ***Тема 6. Допуски на резьбовые соединения***

Основные типы, параметры и условия работы резьб и резьбовых соединений. Общие принципы взаимозаменяемости цилиндрических резьб.

Допуски метрических резьб, посадки с зазором, с натягом и переходные. Допуски трапецеидальных и упорных резьб.

Методы и средства контроля и измерения углов и конусов. Методы и средства измерения и контроля цилиндрических резьб.

#### ***Тема 7. Допуски на шпоночные и шлицевые соединения***

Допуски и посадки шпоночных соединений. Обеспечение центрирования и исключение проворачивания соединяемых деталей. Свободное, нормальное и плотное соединение.

Призматические и сегментные шпонки. Клиновые и тангенциальные шпонки. Размеры шпоночных пазов.

Допуски и посадки прямобоковых шлицевых соединений. Центрирование по наружному и внутреннему диаметрам. Суммарная и комплексная погрешность. Контроль шлицевых деталей и соединений.

Допуски и посадки эвольвентных шлицевых соединений. Центрирование по боковым поверхностям зубьев.

#### ***Тема 8. Допуски на зубчатые и червячные передачи***

Допуски цилиндрических зубчатых колес и передач. Работоспособность передач. Кинематическая точность, плавность работы, полнота контактных зубьев, ограничение величины и колебания бокового зазора.

Основные особенности систем допусков для конических, гипоидных, червячных и реечных зубчатых передач.

Методы и средства измерения зубчатых колес. Основные приборы для комплексного и элементного контроля.

#### ***Тема 9. Сущность стандартизации***

Упорядочивающая деятельность. Норма. Методы стандартизации. Объекты стандартизации. Функции стандартизации. Уровни стандартизации. Национальная система стандартизации России. Общая характеристика системы, органы и службы стандартизации РФ. Цели и принципы стандартизации.

Задачи стандартизации, перспективы ее развития. Методы стандартизации, унификация, типизация. Категории и виды стандартов. Структура стандарта. Аспекты стандартизации. Положения стандарта. Обязательные требования технических регламентов. Обеспечение государственного надзора за стандартами.

#### ***Тема 10. Международная стандартизация***

Международные организации по стандартизации. Деятельность ИСО и МЭК. Международные организации, участвующие в международной стандартизации

#### ***Тема 11. Стандартизация промышленной продукции***

Стандартизация промышленной продукции. Стандартизация и качество продукции. Классификация промышленной продукции. Изделия отрасли. Нормативная документация на техническое состояние изделия. Стандартизация технических условий.

#### ***Тема 12. Сертификация***

Объекты сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Системы сертификации. Субъекты сертификации. Правила и порядок сертификации. Схемы сертификации. Результат сертификации. Знак обращения на рынке и Знак соответствия. Организации, проводящие сертификацию. Механизм проведения сертификации. Инспекционный контроль сертифицированных объектов.

Деятельность НСО в области сертификации. Деятельность МЭК в области сертификации. Деятельность МГС участниц СНГ в области сертификации.

### **5.2.2 Перечень тем лабораторных занятий**

#### ***Тема 1. Контроль наружных размеров гладких цилиндрических деталей нониусными инструментами***

Штангенциркули, нониусные глубиномеры, универсальные нониусные угломеры, плоскопараллельные концевые меры длины, калибры.

Допуски, единицы допуска, квалитеты, погрешности.

#### ***Тема 2. Контроль наружных размеров гладких цилиндрических деталей микрометрическими инструментами***

Микрометры, микрометрические глубиномеры. Цена деления, класс точности прибора, методы и средства поверки и настройки.

Схема и методика проведения замеров, обработка результатов.

Номинальные, действительные и предельные размеры.

#### ***Тема 3. Определение внутренних размеров относительным методом (определение геометрических параметров зеркала цилиндра)***

Индикаторный и микрометрический нутромер. Настройка на номинальный размер по калибр-скобе и плоскопараллельным концевым мерам. Отклонения формы поперечного и продольного сечений. Действительные размеры.

#### ***Тема 4. Построение блока-скобы и блока-пробки для контроля плоскостности***

Отклонения от плоскостности. Калибр-скоба и блок-скоба, калибр-пробка и блок-пробка. Точность размера, точность измерения.



**Тема 5. Измерение геометрических размеров с помощью микрокаторов (измерительных пружинных головок)**

Точность относительных измерений, отклонение деталей от правильной геометрической формы.

**Тема 6. Измерение геометрических размеров с помощью оптиметров (рычажно-оптических приборов)**

Высокая точность изготовления деталей, измерения относительным методом, предел измерений, допускаемая погрешность.

**Тема 7. Стандартизация**

Структура Закона РФ «О техническом регулировании». Основные положения. Технические регламенты. Структура и элементы стандарта

**Тема 8. Сертификация**

Система сертификации продукции и услуг. Продукция и услуги, подлежащие обязательной сертификации. Продукция и услуги, подлежащие добровольной сертификации. Законодательная база сертификации. Схемы сертификации продукции и услуг.

**5.2.3 Литература по теме**

Для базового обучения по дисциплине студенты используют приведенные в п. 9 книжные издания по соответствующим темам.

**5.2.4 Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии**

При изучении дисциплины предусмотрено применение инновационных технологий обучения, таких как работа в команде для выполнения лабораторных работ, выступления с презентациями результатов индивидуальной работы.

**5.2.5 Форма текущего контроля**

После изучения каждой темы предусмотрено выполнение текущих контрольных работ.

**5.2.6 Виды самостоятельной подготовки студентов по теме**

Самостоятельная работа студентов представляет изучение теоретического материала по теме, подготовка для обсуждения результатов, подготовка презентации с индивидуальными результатами работы.

Обсуждение результатов самостоятельной работы производится на практических занятиях.

**6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

**6.1 Контрольные вопросы для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины**

1. При работе с источниками информации в процессе подготовки к аудиторным занятиям и к зачету студенты должны воспользоваться следующим списком контрольных вопросов:

2. Полная и неполная взаимозаменяемость: их суть, разновидности и условия применения.

3. Что такое внешняя и внутренняя взаимозаменяемость?

4. Роль взаимозаменяемости при проектировании, изготовлении и эксплуатации изделий.

5. Что такое точность размера и чем она характеризуется?

6. Каковы виды погрешностей и причины их появления?

7. Как вычисляют погрешности?

8. Что такое допуск размера?

9. Какие меры обеспечивают взаимозаменяемость?

10. Какими параметрами характеризуется внешняя и внутренняя взаимозаменяемость : а) подшипников качения, б) электродвигателей, в) зубчатых редукторов, г) червячных редукторов, д) фрикционных муфт?

11. Какими признаками характеризуется функциональная взаимозаменяемость и взаимозаменяемость по геометрическим параметрам: а) болтов и гаек, б) шпоночных соединений, в) шлицевых соединений, г) подшипников качения, д) предохранительных муфт?

12. Какие поверхности называют сопрягаемыми и несопрягаемыми?

13. Какие размеры называют номинальными и как их определяют?

14. Какие размеры называют действительными?

15. От чего зависят и в каких пределах должны находиться числовые значения действительных размеров?

16. Каковы разновидности и назначение предельных размеров?

17. Что называют допуском?

18. Что такое отклонение размера?

19. В какой размерности указывают отклонения и допуски на чертежах и в справочниках?

20. Каковы правила обозначения допусков и предельных отклонений на чертежах?

21. Что характеризует единица допуска?

22. Что такое квалитет?

23. Как вычисляют допуски для разных квалитетов?

24. Чем объясняется изменение величины допуска разных номинальных размеров в пределах одного квалитета?

25. Что называют посадками?

26. Какими параметрами характеризуются посадки?

27. Назовите три группы посадок, для каких соединений их применяют?

28. Что называется зазором и какие виды зазоров бывают?

29. Какой зазор называют действительным и как он может быть вычислен?

30. Что такое натяг и какие виды натягов бывают?

31. За счет чего образуется натяг и осуществляется сборка отверстий и валов с натягом?

32. Каковы основные особенности посадок с зазором?

33. Каковы основные особенности посадок с натягом?

34. Как вычисляют предельные зазоры и натяги в переходных посадках?

35. Что называют допуском посадки?

36. Как вычисляют допуск переходных посадок?

37. Что такое предпочтительная система?
38. Какую деталь называют основной деталью системы?
39. Какие поля допусков приняты основными в системах отверстия и вала и какими признаками они характеризуются?
40. Какие требования предъявляются к резьбовым соединениям?
41. Какие виды посадок применяют в резьбовых соединениях?
42. Какие условия работы механизма учитываются при назначении посадок подшипников качения?
43. Что такое циркуляционное нагружение?
44. Что такое местное нагружение?
45. Когда возникает колебательное нагружение кольца?
46. Что такое овальность и конусность посадочных мест?

### **СТАНДАРТИЗАЦИЯ**

47. Каковы основные принципы стандартизации?
48. Методы стандартизации.
49. Приведите краткую характеристику государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ).
50. Какова цель принятия технических регламентов?
51. Содержание и применение технических регламентов.
52. Виды технических регламентов.
53. Порядок разработки технического регламента.
54. Порядок принятия технических регламентов.
55. Порядок изменения и отмены технических регламентов.
56. Категории стандартов.
57. Задачи международного сотрудничества в области стандартизации.
58. Международная организация по стандартизации (ИСО).
59. Порядок разработки стандартов.
60. Обязательная стандартизация.
61. Региональная стандартизация.
62. Общероссийские классификаторы.
63. Каковы научные основы разработки стандартов?
64. Что такое параметрическая стандартизация?
65. В чем заключается определение оптимального уровня унификации и стандартизации?
66. В чем заключаются цели и задачи стандартизации?
67. Какова роль стандартизации в организации производства, в обеспечении качества продукции и конкурентоспособности на мировом рынке?
68. Приведите законодательные и нормативные основы стандартизации.
69. Перечислите виды стандартов.
70. В чем заключается осуществление государственного контроля и надзора за соблюдением обязательных требований стандартов.
71. Что такое стандарты предприятий?
72. Каковы основные нормативные документы в области стандартизации?
73. Американский национальный институт стандартов и технологии.
74. Британский институт стандартов.
75. Немецкий институт стандартов.

76. Японский комитет промышленных стандартов.
77. Французская ассоциация по стандартизации.
78. Международные стандарты в системах по обеспечению качества продукции.
79. Определение приоритетов международной стандартизации.
80. Применение международных стандартов в РФ.

### **СЕРТИФИКАЦИЯ**

81. Цели и задачи сертификации. Основные понятия и определения. Современные тенденции развития сертификации.
82. Каково нормативно-правовое обеспечение работ в области сертификации?
83. В чем заключается обязательная и добровольная сертификация в РФ?
84. Что такое типовая схема участников сертификации и их основные функции?
85. Что такое системы сертификации ГОСТ Р?
86. Перечислите схемы сертификации в РФ.
87. Что такое декларация о соответствии?
88. Правила и порядок проведения сертификации продукции.
89. Правила и порядок проведения сертификации услуг.
90. Какие требования предъявляются к органам по сертификации и испытательной лабораториям и порядок их аккредитации?
91. Вид и содержание сертификата соответствия на продукцию.
92. Когда применяется знак соответствия?
93. Какие требования предъявляются к испытательным лабораториям и каков порядок их аккредитации?
94. Виды контроля и классификация основных видов испытаний.
95. В чем заключается аттестация методик испытаний?
96. Цели и задачи аккредитации испытательных лабораторий и органов по сертификации.
97. Каковы основные этапы сертификации услуг?
98. Требования к содержанию сертификата соответствия на услуги.
99. В чем заключается международная деятельность в области сертификации?

### **6.3 Методические рекомендации по организации СРС**

Обязательным условием успешного изучения дисциплины является самостоятельная работа студентов вне аудитории. Студенты должны работать с рекомендованными источниками информации, готовиться к обсуждениям проблемных вопросов дисциплины на практических занятиях, выполнять индивидуальные задания.

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

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» рассматривает вопросы метрологического обеспечения технологических процессов в машиностроении, изучает и систематизирует технические средства измерений, рассматривает основные вопросы стандартизации и сертификации продукции.

Для изучения теоретического материала по дисциплине можно использовать [1] и [2], в которых даются основные понятия метрологии и взаимозаменяемости. Определено их место среди других научных направлений. Показана достаточность и доказана необходимость развития единой системы допусков и посадок как основного критерия обеспечения качества продукции. Приведены примеры разработки и применения

основных расчетных методик выбора допусков и посадок гладких цилиндрических, шпоночных, шлицевых и резьбовых соединений. Для более глубокого изучения метрологии рекомендуется использовать [3], в котором подробно отражены графические способы изображения полей допусков через предельные отклонения, приведены расчеты размерных цепей как необходимого этапа конструирования и производства различных изделий, приведен подробный анализ допусков и посадок подшипников качения, штифтовых, шпоночных и шлицевых соединений. Подробно рассмотрены принципы построения Единой системы допусков и посадок для гладких цилиндрических соединений. Для изучения вопросов, связанных со стандартизацией можно использовать [2]. Подробную информацию о сертификации можно найти в [1].

## **7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

Для организации обучения по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» в университете предусмотрено:

- наличие раздаточного материала для лабораторных занятий, комплектов индивидуальных заданий, тем контрольных работ, образцов отчетов о выполнении СРС и т.п.;
- обеспечение учебно-методической и научной литературой, пособиями по решению типовых задач, базами данных различной информации и т.д.

## **8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств (Приложение 1).

## **9 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **а) основная литература**

1. Колчков, Вячеслав Иванович. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студентов вузов / В. И. Колчков. - М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013. - 432 с.
2. Любомудров, Сергей Александрович. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: учеб. пособие для студентов вузов / С. А. Любомудров, А. А. Смирнов, С. Б. Тарасов. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 206 с.
3. Николаева, Мария Андреевна. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник для студентов вузов и ссузов / М. А. Николаева, Л. В. Карташова. - М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2014. - 336 с.

### **б) дополнительная литература**

1. Чубенко, Елена Филипповна. Метрология, стандартизация и сертификация: учебно-практ. пособие [для студентов направления подготовки бакалавров 190600.62 "Эксплуатация транспортно-технол. машин и комплексов] / Е. Ф. Чубенко, Д. Н. Чубенко ; Владивосток. гос. ун-т экономики и сервиса. - Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2013. - 92 с.
2. Сергеев, Алексей Георгиевич. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студентов вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - М. : Юрайт : ИД Юрайт, 2011. - 820 с.

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

### **а) полнотекстовые базы данных электронной библиотеки**

1. Прикладная математика и механика / РАН - Электрон. журнал. Режим доступа: <http://www.elibrary.ru/issues.asp?id=7956>

2. Прикладная механика и техническая физика / ФГУП Издательство СО РАН – Электрон. журнал. Режим доступа: <http://www.elibrary.ru/issues.asp?id=7609>

3. Проблемы машиностроения и надежности машин / РАН, Ин-т машиноведения им. А. А. Благонравова – Электрон. журнал. Режим доступа: <http://www.elibrary.ru/issues.asp?id=7959>

4. Известия РАН. Механика твердого тела / Российская Академия наук ; Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН – Электрон. журнал. Режим доступа: <http://www.elibrary.ru/issues.asp?id=7828>

### **б) интернет-ресурсы**

1. Министерство транспорта Российской Федерации: [Официальный сайт]. – Режим доступа: <http://www.mintrans.ru>

2. Федеральный портал Инженерное образование: [Официальный сайт]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru/rubricators.php?type=HTML>

## **11 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Для организации и проведения занятий по дисциплине университетом предусмотрены следующие средства материально-технического обеспечения:

- наличие помещений для аудиторных занятий с мультимедийным оборудованием;
- обеспечение средствами вычислительной техники, которое может быть использовано по необходимости.

Необходимое для реализации дисциплины материально-техническое обеспечение находится на территории университета, по адресам, указанным в лицензии на осуществление образовательной деятельности ВГУЭС.

## 12 Словарь основных терминов

**Агрегатирование** — принцип создания машин, оборудования, приборов и других изделий из унифицированных стандартных агрегатов или автономных сборочных единиц, устанавливаемых в изделия в различном числе и комбинациях и обладающих полной взаимозаменяемостью по всем эксплуатационным показателям и присоединительным размерам.

**Аддитивная величина** – величина, разные значения которой могут быть суммированы, умножены на числовой коэффициент, разделены друг на друга, причем величина, соответствующая целому объекту, всегда равна сумме величин, соответствующих его частям, каким бы образом объект ни разбивали на части.

**Аккредитация (лабораторий)** – официальное признание правомочий испытательной лаборатории в осуществлении какую-либо деятельность в области сертификации, в том числе конкретных испытаний или конкретных типов испытаний.

**Ампер** – одна из основных физических величин, равная силе неизменяющегося тока, при прохождении которого по двум параллельным прямолинейным проводникам бесконечной длины и ничтожно малой площади кругового сечения, расположенным на расстоянии 1 м один от другого в вакууме, на каждом участке проводника длиной 1 м возникает сила взаимодействия, равная  $2 \cdot 10^{-7} \text{Н}$ .

**Аттестация метрологическая** – признание метрологической службой законным для применения средства измерений единичного производства или ввозимого единичными экземплярами из-за границы на основе тщательных исследований (испытаний) его свойств.

**Воспроизводимость** – это качество измерений, которое отражает близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в различных условиях.

**Государственный реестр систем сертификации** – официальный перечень зарегистрированных систем сертификации.

**Декларация о соответствии** — документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов.

**Деление шкалы** – промежуток между двумя соседними отметками шкалы.

**Диапазон показаний** – область значений шкалы, ограниченная конечным и начальным значением шкалы.

**Дольная единица** – производная физической величины, в целое число раз меньшая системной или внесистемной единицы.

**Единство измерений** – состояние измерений, при котором их результаты выражены в законных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью.

**Единица измерения физической величины** – физическая величина фиксированного размера, которой условно присвоено числовое значение, равное 1.

**Заявление о соответствии** – заявление поставщика под его полную ответственность, что продукция, процесс или услуга соответствуют конкретному стандарту или другому нормативному документу.

**Знак обращения на рынке** – обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов.

**Знак соответствия** – обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту.

**Значение физической величины** – выражение размера физической величины в виде некоторого числа принятых для нее единиц.

**Значение физической величины истинное** – значение физической величины, которое идеальным образом характеризует в качественном и количественном отношении соответствующую физическую величину.

**Значение физической величины действительное** – значение, полученное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному значению, что в поставленной задаче может быть использовано вместо него.

**Значение шкалы начальное** – наименьшее значение измеряемой величины, которое может быть отсчитано по шкале средства измерений.

**Значение шкалы конечное** – наибольшее значение измеряемой величины, которое может быть отсчитано по шкале средства измерений.

**Измерение физической величины** – совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу физической величины, обеспечивающих нахождение соотношения (в явном или неявном виде) измеряемой величины с ее единицей и получение значения этой величины.

**Измерение прямое** – измерение, при котором искомое значение физической величины получают непосредственно.

**Измерения косвенные** – определение искомого значения физической величины на основании результатов прямых измерений других физических величин, функционально связанных с искомой величиной.

**Измерения совокупные** – проводимые одновременно измерения нескольких одноименных величин, при которых искомые значения величин определяют путем решения системы уравнений, получаемых при измерениях этих величин в различных сочетаниях.

**Измерения совместные** – проводимые одновременно измерения двух или нескольких неоднородных величин для определения зависимости между ними.

**Измерения статические** – измерения, проводимые при практическом постоянстве измеряемой величины.

**Измерения динамические** – измерения, в процессе которых измеряемая величина изменяется.

**Измерения относительные** – измерение отношения величины к однородной величине, играющей роль единицы, или измерение величины по отношению к однородной величине, принимаемой за исходную.

**Измерения однократные** – измерения, при которых число измерений равняется числу измеряемых величин.

**Измерения многократные** – измерения, при которых, число измерений превышает число измеряемых величин в  $n/m$  раз, где  $n$  - число измеряемых величин;  $m$  – число измерений каждой величины.

**Измерения равноточные** – ряд измерений какой-либо величины, выполненных одинаковыми по точности средствами измерений, с использованием одной и той же методики при неизменных внешних условиях.



**Измерения технические** – измерения, в которых погрешность результата определяется характеристиками средств измерений.

**Измерительный прибор** – средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне.

**Измерительное устройство** – часть измерительного прибора (установки или системы), связанная с измерительным сигналом и имеющая обособленную конструкцию и назначение.

**Измерительная установка** – совокупность функционально объединенных СИ и вспомогательных устройств, предназначенных для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для непосредственного восприятия наблюдателем, и расположенная в одном месте.

**Измерительная система** – совокупность СИ и вспомогательных устройств, соединенных между собой каналами связи, предназначенная для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для автоматической обработки, передачи и (или) использования в автоматических системах управления.

**Измерительные принадлежности** – вспомогательные средства, служащие для обеспечения необходимых условий для выполнения измерений с требуемой точностью.

**Измерительный преобразователь** – техническое средство с нормированными метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину или измерительный сигнал, удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации или передачи.

**Испытание** – совокупность операций, направленных на получение количественных или качественных характеристик продукции и оценку возможности выполнять необходимые функции в заданных условиях.

**Испытательная лаборатория** – юридический или технический орган, проводящий испытания.

**Калибр** – мера, воспроизводящая с заданной точностью какой-либо геометрический параметр и предназначенная для проверки размеров и формы изделий или взаимного расположения их частей.

**Калибровка (средства измерений)** – совокупность операций, выполняемых с целью определения и подтверждения действительных значений метрологических характеристик и (или) пригодности к применению средства измерений, не подлежащего государственному метрологическому контролю и надзору.

**Качество** – практическое воплощение удовлетворения потребностей и ожиданий.

**Кельвин** – одна из основных физических величин, равная  $1/273,16$  части термодинамической температуры тройной точки воды.

**Килограмм** – одна из основных физических величин, равная массе международного прототипа килограмма.

**Классификация** – разделение множества объектов на классификационные группировки по сходству или различию на основе определенных признаков в соответствии с принятыми правилами.

**Компаратор** – средство сравнения, предназначенное для сличения мер однородных величин.

**Контроль** – процесс определения соответствия значения параметра изделия установленным требованиям или нормам.

**Кратная единица** - производная физической величины, в целое число раз большая системной или внесистемной единицы.

**Критерии аккредитации (лабораторий)** – совокупность требований, используемых органом по аккредитации, которым должна удовлетворять испытательная лаборатория, для того чтобы быть аккредитованной.

**Мера (физической величины)** – средство измерений, предназначенное для воспроизведения и (или) хранения физической величины одного или нескольких заданных размеров, значения которых выражены в установленных единицах и известны с необходимой точностью.

**Метод измерений** – прием или совокупность приемов сравнения измеряемой физической величины с ее единицей в соответствии с реализованным принципом измерений.

**Метод непосредственной оценки** – метод измерений, в котором значение величины определяют непосредственно по отсчетному устройству измерительного прибора прямого действия с отсчетом показаний по шкале прибора.

**Метод сравнения с мерой** – метод измерений, в котором измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой.

**Метод дифференциальный** – метод сравнения с мерой, в котором на измерительный прибор воздействует разность измеряемой величины и известной величины, воспроизводимой мерой.

**Метод дополнения** – метод сравнения с мерой, в котором изменяемую величину дополняют мерой этой же величины с таким расчетом, чтобы на прибор сравнения воздействовала их сумма, равная заранее заданному значению.

**Метод замещения** – метод сравнения с мерой, в котором измеряемую величину замещают известной величиной, воспроизводимой мерой.

**Метод нулевой** – метод сравнения с мерой, в котором результирующий эффект воздействия на прибор сравнения доводят до нуля.

**Метод противопоставления** – метод сравнения с мерой, в котором измеряемая величина и величина, воспроизводимая мерой, одновременно воздействуют на прибор сравнения, с помощью которого устанавливается отношение между этими величинами.

**Метод совпадений** – метод сравнения с мерой, при котором разность между измеряемой величиной и величиной, воспроизводимой мерой, измеряют, используя совпадение отметок шкал или периодических сигналов.

**Метр** – одна из основных физических величин, равная длине пути, проходимого светом в вакууме за интервал времени  $1/299\,792\,458$  секунды.

**Метрологическая служба** – совокупность субъектов деятельности и видов работ, направленных на обеспечение единства измерений.

**Метрологическая характеристика (средства измерений)** – характеристика одного из свойств средства измерений, влияющая на результат измерений и на его погрешность.

**Метрологическая надежность (средства измерений)** – надежность средства измерений в части сохранения его метрологической исправности.

**Метрологическое обеспечение (МО)** - установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений.

**Метрология** – наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

**Метрологическая служба** – совокупность субъектов деятельности и видов работ, направленных на обеспечение единства измерений.

**Нормативный документ** – документ, содержащий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов.

**Объект измерения** – тело (физическая система, процесс, явление и т. д.), которое характеризуется одной или несколькими измеряемыми физическими величинами.

**Орган по аккредитации (лабораторий)** – орган, который управляет системой аккредитации лабораторий, проводит аккредитацию и предоставляет право на ее проведение.

**Орган по сертификации** – юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, аккредитованные в установленном порядке для выполнения работ по сертификации, в том числе для проведения испытания или контроля за испытаниями, а также осуществления надзора за этой деятельностью, проводимой по его поручению другими органами.

**Орган по стандартизации** – признанный на национальном, региональном или международном уровнях орган, занимающийся стандартизацией, основная функция которого, заключается в разработке, утверждении и принятии стандартов, которые доступны широкому кругу потребителей.

**Основная единица системы физических величин** - единица основной физической величины в данной системе единиц (основные единицы Международной системы единиц СИ: метр, килограмм, секунда, ампер, кельвин, моль, кандела).

**Основная физическая величина** - физическая величина, входящая в систему физических величин и условно принятая в качестве независимой от других величин этой системы.

**Отметка шкалы** – знак на шкале средства измерений (черточка, зубец, точка и др.), соответствующий некоторому значению физической величины.

**Оценка соответствия** – прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к объекту в виде периодической проверки соответствия заданным требованиям.

**Проверка (средства измерений)** – совокупность операций, выполняемых органами государственной метрологической службы (другими уполномоченными на то органами, организациями) с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям.

**Проверка первичная** – совокупность поверочных операций, проводимых для средств измерений утвержденных типов при выпуске их из производства, после ремонта, при ввозе из-за границы.

**Проверка периодическая** – совокупность поверочных операций, проводимых для средств измерений, находящихся в эксплуатации, через определенные межповерочные интервалы.

**Проверка внеочередная** – совокупность поверочных операций, проводимых: при необходимости подтверждения пригодности средства измерений к применению; в случае применения средства измерений в качестве комплектующего по истечении половины межповерочного интервала; и случае повреждения клейма или утери свидетельства о поверке; при вводе в эксплуатацию после длительной консервации (более одного

межповерочного интервала); при отправке средств измерений потребителю после истечения половины межповерочного интервала.

**Поверка инспекционная** – совокупность поверочных операций, выполняемых в рамках государственного надзора и контроля для подтверждения качества первичных или периодических поверок и определения пригодности средств измерений к применению.

**Поверочная схема** – утвержденный в установленном порядке документ, регламентирующий средства, методы и точность передачи размера единицы физической величины от государственного эталона или исходного образцового средства измерений рабочим средствам измерений.

**Погрешность средства измерений** – разность между показанием средства измерений и истинным (действительным) значением измеряемой физической величины.

**Подтверждение соответствия** – документальное удостоверение соответствия продукции или иных объектов, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

**Производная единица** - единица производной физической величины системы единиц, образованная в соответствии с уравнением, связывающим ее с основными единицами или же с основными и уже определенными производными единицами.

**Размер (физической величины)** – количественная определенность физической величины, присущая конкретному материальному объекту, системе, явлению или процессу.

**Свидетельство (лицензия) (в области сертификации)** – документ, изданный в соответствии с правилами системы сертификации, посредством которого орган по сертификации наделяет лицо или орган правом использовать сертификаты или знаки соответствия для своей продукции, процессов или услуг в соответствии с правилами соответствующей системы сертификации.

**Сертификат (соответствия)** – документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров, изданный в соответствии с правилами системы сертификации

**Сертификация** – форма осуществления органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров, а также действие третьей стороны, доказывающее, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что должным образом идентифицированная продукция, процесс или услуга соответствует конкретному стандарту или другому нормативному документу.

**Сертификация добровольная** – вид сертификации в соответствии с Законом РФ «О сертификации продукции и услуг», проводимый по инициативе заявителей (изготовителей, продавцов, исполнителей) в целях подтверждения соответствия продукции (услуг) требованиям стандартов, технических условий, рецептур и других документов, определяемых заявителем.

**Сертификация обязательная** – вид сертификации в соответствии с Законом РФ «О сертификации продукции и услуг», подтверждающий уполномоченным на то органом соответствия продукции обязательным требованиям, установленным законодательством.

**Симплификация** — форма стандартизации, цель которой уменьшить число типов или других разновидностей изделий до числа, достаточного для удовлетворения существующих в данное время потребностей.

*Лист изменений и согласований*

Дополнения и изменения в учебной программе на 201 \_\_/201\_\_ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

-----

—

Редакция \_\_\_\_\_ г. утверждена на заседании кафедры \_\_\_\_\_ от  
\_\_\_\_.\_\_\_\_.\_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой (разработчика) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*подпись*

*фамилия, инициалы*

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.