



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
В Г. ВОЛГОДОНСКЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**(Институт технологий (филиал) ДГТУ в г. Волгодонске)**



Методические указания  
по дисциплине  
«Метрология, стандартизация и сертификация»  
для обучающихся по направлению подготовки  
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств  
профиль Технология машиностроения

2020 года набора

Волгодонск  
2021

## Лист согласования

Методические указания по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности)

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

Рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «ТСиИТ» протокол № 10  
от «26» апреля 2021 г.

Составитель:

доцент кафедры ТС и ИТ, к.т.н. Ю.Г. Асцатуров

Методические рекомендации составлены с учётом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования подготовки бакалавров. В помощь студентам предлагаются вопросы к зачету, темы докладов для устного опроса, практические задания, методические рекомендации к практическим занятиям, основная и дополнительная литература.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
Методические рекомендации по подготовке доклада к устному опросу.....	5
Темы докладов для устного опроса.....	7
Вопросы к зачету.....	8
Практические задания.....	9
Методические рекомендации к практическим занятиям.....	10
Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	11

## Введение

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Задачи дисциплины:

- освоение теоретических знаний основ метрологии и квалиметрии;
- изучение средств измерения, погрешности измерений и методики проведения измерений;
- изучение основных норм взаимозаменяемости;
- изучение виды и категории стандартов;
- формирование знаний о сертификации продукции, процессов и услуг, сертификации систем качества.

### **Методические рекомендации по подготовке доклада к устному опросу**

Доклад является формой самостоятельной работы студента, доклад должен быть выполнен в печатном виде и представлен на практическом занятии в соответствии с заявленной темой. Доклад готовится по сформированному преподавателем перечню тем для устного опроса в рамках самостоятельного изучения дисциплины. Работа должна быть написана понятным языком и технически правильно оформлена.

#### *Общие требования к оформлению доклада:*

- бумага формата А4;
- текст набирается в редакторе Word;
- шрифт текста – Times New Roman, размер 14;
- размер полей: слева – 3 см, справа – 1,5 см, снизу и сверху – по 2 см;
- междустрочный интервал – полуторный;
- отступ первой строки абзаца – 1,25 см;
- нумерация страниц сквозная. Титульный лист является первой страницей (номер не ставится). Номера последующих страниц проставляются в нижнем правом углу;
- каждый раздел рекомендуется начинать с новой страницы.

Приводимые в тексте цитаты должны быть точными и иметь ссылку на первоисточник (см. ниже требования к цитированию).

При неудовлетворительном выполнении доклада (тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы), он возвращается студенту на доработку с учетом замечаний преподавателя.

При подготовке доклада формируются навыки работы с литературой, её цитирования и правильного оформления работы. Такие навыки необходимы и при подготовке курсовой работы, выпускной квалификационной работы.

#### *Общие требования к цитированию*

Текст цитаты заключается в кавычки и приводится в той грамматической форме, в какой он дан в источнике, с сохранением особенностей авторского написания.

При цитировании каждая цитата должна сопровождаться ссылкой на источник. Ссылки на литературу в тексте работы приводятся в квадратных скобках - [23, с. 95]. При одновременной ссылке на несколько литературных источников они перечисляются через точку с запятой, с сохранением порядка следования в общем перечне литературы, например [6; 10; 12].

#### *Примеры библиографического описания литературы*

Если книга имеет одного автора:

Марусина, В.И. Системы, технология и организация автосервисных услуг : учебное пособие / В.И. Марусина. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 218 с.

Если книга имеет двух авторов, то в начале описания указывается первый автор, после заглавия указываются сведения и о первом, и о втором авторах:

Бондаренко Е.В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования : учебник для вузов/ Е.В. Бондаренко, Р.С. Фаскиев. - М. : Академия, 2011.– 304 с.

Если книга имеет трёх авторов, то в начало описания выносится первый автор, остальные авторы, вместе с первым, перечисляются после заглавия:

Першин В.А. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса: учебное пособие для вузов / В.А. Першин, А.Н. Ременцов, Ю. Г. Сапронов, С. Г. Соловьев. - Ростов н/Д. : Феникс, 2008. – 413 с.

Если книга имеет четыре и более авторов, то после заглавия указываются только первый автор, далее следуют слова «и др.», заключенные в квадратные скобки:

Педагогика : учеб. пособие / В. А. Сластёнин [и др.]. – 3-е изд. – М. : Школа-Пресс, 2000. – 512 с.

Если книга является частью многотомного издания, то указывается количество

томов (или книг), и ссылка делается на тот том, который использован в работе. Например:  
Справочник конструктора: Учебно-практическое пособие: В 2 книгах Книга 2. Машины и механизмы / Фещенко В.Н., - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва :Инфра-Инженерия, 2017. - 400 с.

Пример описания главы из книги

Гринцевич В.И. Технологические процессы диагностирования и технического обслуживания автомобилей: учебное пособие / В.И. Гринцевич, С.В. Мальчиков Г.Г. Козлов. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. - 204 с. – Гл. 3. – С. 11-23.

В случае тематического сборника трудов описание источника начинается с заглавия, далее после косой черты указывается редактор (или редакторы), далее описание сведений об издании, выходные данные как в предыдущих случаях. Например:

Семь нот менеджмента / под ред. В. Красновой, А. Привалова. – Изд. 3-е, доп. – М. : Журнал Эксперт, 1998. – 424 с.

Если заглавие книги состоит из нескольких предложений, между которыми в источнике информации отсутствуют знаки препинания, то в описании эти предложения отделяют друг от друга точкой:

Кроник, А. А. Каузометрия. Методы самопознания, психодиагностики и психотерапии в психологии жизненного пути / А. А. Кроник, Р. А. Ахмеров. - М. : Смысл, 2003. – 284 с.

Иногда книга имеет второе, уточняющее название. Оно также приводится в описании и обычно отделяется от основного двоеточием и пишется с маленькой буквы. Например:

Первин, Л. Психология личности : теория и исследования / Л. Первин, О. Джон ; пер. с англ. М. С. Жамкочьян ; под ред. В. С. Магуна. – М. : Аспект Пресс, 2001. – 607 с.

Фельдштейн, Д. И. Психология взросления : структурно-содержательные характеристики процесса развития личности : избранные труды / Д. И. Фельдштейн. – 2-е изд. – М. : Флинта, 2004. – 672 с.

Сведения, относящиеся к заглавию, содержащую информацию, раскрывающую и поясняющую основное заглавие, сведения о виде, жанре, назначении произведения, указывают через двоеточие с маленькой буквы:

Стефаненко, Т. Г. Этнопсихология : учебник...

Авторефераты диссертаций и диссертации в списке литературы приводятся следующим образом:

Жалагина, Т. А. Психологическая профилактика профессиональной деформации личности преподавателя вуза : дис. ... д-ра психол. наук. – Тверь, 2004. – 309 с.

Савченко, Н. А. Смысловые установки как компонент профессиональных диспозиций студентов-психологов : автореф. дис. ... канд. психол. наук / Н. А. Савченко. – Ростов-н/Д., 2008. – 16 с.

Пример описания справочных материалов:

Справочник практического психолога : Психотерапия / сост. С.Л. Соловьёва. – М. : АСТ ; СПб : Сова, 2011. – 575 с.

Описание статей осуществляется следующим образом:

статья одного автора из сборника:

Гаврилова, Г.Г. Проблемы инвестирования в негосударственные пенсионные фонды / Г.Г. Гаврилова // Стратегия и тактика управления предприятием в переходной экономике : меэвуз. сб. науч. тр. / ВолгГТУ ; под ред. Г.С. Мерзлякиной. – Волгоград, 2006. – Вып. 13 – С. 273-279.

статья двух авторов из сборника:

Ермоленко, И. И. Проблемы внедрения принципов стратегического планирования на предприятиях в современном управлении / И. И. Ермоленко, Р. Е. Шульман // X Региональная конференция молодых исследователей Волгоградской области, 8-11 нояб.

2005 г. / ВолГУ [и др.]. – Волгоград, 2006. – Вып. 1. Экономика и финансы : тезисы докл. – С. 218-219.

статья трёх авторов из сборника:

Кравцов, М. Ю. Социологический аспект проблемы порядка в современных междисциплинарных исследованиях / М. Ю. Кравцов, А. В. Соловьёва, Р. В. Яценко // Актуальные проблемы истории, теории и технологии социальной работы : сб. науч. ст. / ФГОУ ВПО «Новочеркасская гос. мелиорат. академ.». – Новочеркасск ; Ростов н / Д., 2007. – Вып. 9. – С. 114-118.

статья четырёх и более авторов из сборника:

Особенности заболеваний и травм у спортсменов / Л.М. Демьянова [и др.] // Здоровая молодежь – будущее страны! : матер. гор. межвуз. науч.-практ. Конф., г. Волгодонск, 28 апр. 2011 г. / Волгодонский институт (филиала) ЮФУ. - Волгодонск, 2012. – С. 83-88.

статья одного автора из журнала:

Кашкаров, А. П. Проблемы семейного чтения / А. П. Кашкаров // Воспитание школьников. -2012. - № 9. – С. 30-34.

статья двух авторов из журнала:

Николаев, В. А. Сущность трудового воспитания в современных условиях / В. А. Николаев, В. А. Шошин // Педагогика. – 2011. - № 6. – С. 51-57.

статья трёх авторов из журнала:

Ромашкин, К. И. Математика в проектах наукоучения / К. И. Ромашкин, Г. Н. Аверьянова, А. С. Пронин // Социально-гуманитарные знания. – 2012. - № 3. – С. 135-144.

статья более трёх авторов из журнала:

Конфессиональные особенности религиозной веры и представлений о ее социальных функциях / Ю. А. Гаврилов [и др.] // Социологический исследования. – 2005. - № 6. – С. 46-56.

статья из газеты:

Головачёв, В. Долг платежом красен: о долгах по зарплате работникам бюджетной сферы / В. Головачёв // Труд. – 2006. – 3 апр. – С. 2.

Примеры описания ресурса удаленного доступа:

Электронный каталог ГПНТБ России [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах лит., поступающей в фонд ГПНТБ России. – Электрон. дан. (6 файлов, 511 тыс. записей). – М., [2009]. – Режим доступа : <http://www.gpntb.ru/win/search/help/el-cat.html>

Образование: исследовано в мире = oim.ru [Электронный ресурс] : междунар. науч. пед. интернет-журнал с библиотекой-дипозитарием / под патронажем Рос. Акад. Образования; Гос. науч. пед. б-ки им. К.Д. Ушинского. – М. : OIM.RU, 2001. – Режим доступа : <http://www.oim.ru>.

Лосев, С. Корпоративные системы ЭЦП : между производством и технологией [Электронный ресурс] / С. Лосев. – 2006. – Режим доступа : <http://www.imag.ru/ID=622563>

Акопова, Ж. История возникновения и правового регулирования товарных знаков [Электронный ресурс] // Право и управление. XXI век. – 2008. – № 4. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=16922586>

Если в работе цитируются несколько статей из сборника трудов или журнала, единицами библиографического описания являются каждая из этих статей, а не весь сборник или журнал.

### **Темы докладов для устного опроса по дисциплине**

1. Принципы технического регулирования.
2. Метрологические службы и организации.
3. Государственные испытания средств измерений.

4. Поверка и калибровка средств измерений.
5. Технические регламенты.
6. Органы и службы стандартизации РФ.
7. Международная организация по стандартизации ИСО.
8. Международная электротехническая комиссия (МЭК).
9. Европейский комитет по стандартизации (СЕН).
10. Европейский комитет по стандартизации в электротехнике (СЕНЭЛЕК).
11. Применение международных стандартов при разработке системы национальных стандартов.
12. Организация деятельности органов по сертификации и испытательных лабораторий.
13. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
14. Основные положения Федерального закона РФ «О защите прав потребителей».
15. Системы сертификации.
16. Качество продукции и защита потребителя.
17. Системы менеджмента качества (СМК).

### **Вопросы к зачету по дисциплине**

1. Физические величины. Системы единиц физических величин. Международная система единиц (система СИ).
2. Эталоны единиц системы СИ. Внесистемные единицы, разрешенные к применению.
3. Измерительные шкалы. Шкала наименований. Шкала порядка. Шкала интервалов. Шкала отношений. Абсолютные шкалы.
4. Понятие об измерении. Условия обеспечения единства измерений. Точность измерений.
5. Классификация измерений.
6. Обеспечение единства измерений в Российской Федерации. Правовые основы обеспечения единства измерений. Федеральный закон РФ «Об обеспечении единства измерений».
7. Погрешности измерений. Формы записи погрешностей.
8. Классификация погрешностей.
9. Систематические погрешности. Методы обнаружения, исключения и компенсации систематических погрешностей (привести пример).
10. Случайные погрешности и их вероятностное описание (привести пример).
11. Грубые погрешности и промахи. Обнаружение и исключение грубых погрешностей (привести пример).
12. Классификация средств измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
13. Погрешности средств измерений. Основная и дополнительные погрешности. Классы точности средств измерений.
14. Обработка результатов однократных и многократных измерений. Оценка неопределенности в измерениях.
15. Виды измерений (прямые, косвенные, совместные и совокупные).
16. Методы измерений.
17. Законодательство РФ о техническом регулировании. Основные положения Федерального закона РФ «О техническом регулировании».
18. Принципы технического регулирования.
19. Нормативно-правовые основы метрологии. Метрологические службы и организации.
20. Государственная метрологическая служба РФ. Международные



метрологические организации.

21. Государственный метрологический контроль и надзор. Государственные испытания средств измерений.

22. Поверка и калибровка средств измерений. Метрологическая аттестация средств измерений и испытательного оборудования.

23. Основы стандартизации. Цели, принципы стандартизации, нормативные документы.

24. Основные положения национальной системы стандартизации. Научная база стандартизации.

25. Методы стандартизации: симплификация, унификация, типизация, агрегатирование.

26. Общая характеристика стандартов различных категорий.

27. Технические регламенты. Цели принятия технических регламентов. Содержание и применение технических регламентов.

28. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента.

29. Органы и службы стандартизации РФ. Порядок разработки государственных стандартов.

30. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов.

31. Международное сотрудничество в области стандартизации. Структура и основные сферы деятельности Международной организации по стандартизации (ИСО).

32. Международные организации по стандартизации. Международная организация по стандартизации ИСО. Международная электротехническая комиссия (МЭК).

33. Европейский комитет по стандартизации (СЕН). Европейский комитет по стандартизации в электротехнике (СЕНЭЛЕК).

34. Применение международных стандартов при разработке системы национальных стандартов.

35. Основы сертификации. Объекты сертификации. Цели и задачи подтверждения соответствия.

36. Участники процесса сертификации. Формы подтверждения соответствия.

37. Обязательная сертификация.

38. Добровольная сертификация.

39. Декларирование соответствия.

40. Организация деятельности органов по сертификации и испытательных лабораторий.

41. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Аттестация испытательного оборудования.

42. Структура нормативно-методического обеспечения сертификации.

43. Стандарты на объекты сертификации.

44. Стандарты на органы по сертификации и испытательные лаборатории.

45. Основные положения Федерального закона РФ «О защите прав потребителей».

46. Системы сертификации.

47. Схемы сертификации.

48. Качество продукции и защита потребителя.

49. Системы менеджмента качества (СМК).

50. Сертификация систем менеджмента качества.

### **Практические задания по дисциплине**

1. Как выразится единица электрического напряжения (вольт, В) через основные единицы системы СИ?

2. Отрезок проволоки длиной  $l = 1\text{ м}$  и диаметром  $d = 0,1\text{ мм}$  имеет электрическое

сопротивление  $R = 51 \text{ Ом}$ . Из какого материала сделана проволока и к какому виду относятся эти измерения?

3. При поверке вольтметра с пределом измерения  $U_0$  по образцовому прибору класса 0,1 с тем же пределом измерения поверяемый вольтметр показал величину  $U_1$ , а образцовый –  $U_2$ . Данные для задачи:  $U_0 = 450$ ,  $U_1 = 322$ ,  $U_2 = 320,5$ ,  $U_3 = 80,5 \text{ В}$ ;  $R_N = 110 \text{ кОм}$ .

Необходимо:

а) определить абсолютную и приведенную погрешности поверяемого прибора в точке измерения; привести таблицу классов точности согласно ГОСТ 8.401 «ГСИ. Классы точности средств измерений. Общие требования» и определить класс точности поверяемого прибора, считая, что найденная погрешность является максимальной;

б) определить величину сопротивления  $R_D$ , включенного последовательно с поверяемым вольтметром, имеющим внутреннее сопротивление  $R_N$ , если при отсутствии  $R_D$  вольтметр показал  $U_1$ , а при включении  $R_D$  –  $U_3$ .

4. При измерении напряжения источника питания получены следующие результаты, В: 9,78; 9,65; 9,83; 9,69; 9,74; 9,80; 9,68; 9,71; 9,81. Найти результат и погрешность измерения напряжения и записать в стандартной форме, если систематическая погрешность отсутствует, а случайная распределена по нормальному закону.

5. Расшифровать штриховой код товара.

6. Составить сертификат соответствия по указанному товару.

### **Методические рекомендации к практическим занятиям студентов**

**Практические занятия** – форма систематических учебно-практических занятий, с помощью которых обучающиеся изучают тот или иной раздел определенной научной дисциплины, входящей в состав учебного плана.

При подготовке к практическим занятиям следует использовать основную литературу из представленного списка, а также руководствоваться приведенными указаниями и рекомендациями, лекциями. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке.

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении вопросов связанных с транспортным обслуживанием, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике практических занятий.

Темы практических занятий по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» представлены ниже.

1. Методы обработки результатов измерений.
2. Выбор средств измерений.
3. Технологические штриховые коды.
4. Правила оформления сертификата.

Задание:

1. Выучить определение понятий, терминов, необходимых для раскрытия темы.
2. Подготовить до 9-10 слайдов по теме занятия.

**Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

<b>. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол
1	В.Е. Эрастов	Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=636240">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=636240</a>	М. : ИНФРА-М, 2017	ЭБС
2	Дехтярь, Г. М.	Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие <a href="https://new.znanium.com/catalog/product/1026634">https://new.znanium.com/catalog/product/1026634</a>	М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2019	ЭБС
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол
1	О.Г. Тарасова, Э.А. Анисимов	Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=459515">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=459515</a>	Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016	ЭБС
2	В. С. Коротков, А. И. Афонасов	Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие <a href="http://www.iprbookshop.ru/34681.html">http://www.iprbookshop.ru/34681.html</a>	Томск : Томский политехнический университет, 2015	ЭБС
3	Т.О. Перемитина	Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480887">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480887</a>	Томск : ТУСУР, 2016	ЭБС
4		Журнал Законодательная и прикладная метрология <a href="https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=34482855">https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=34482855</a>	, 2014 - 2017	ЭБС
5		Журнал Стандарты и качество <a href="https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=34825051">https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=34825051</a>	, 2014 - 2018	ЭБС
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол
1	И.Г. Кошлякова, В.А. Ваганов, Т.В. Атоян	Практикум по метрологии и стандартизации: пособие к решению задач [Электронный ресурс]: практикум <a href="https://ntb.donstu.ru/content/praktikum-po-metrologii-i-standartizacii-posobie-k-resheniyu-zadach">https://ntb.donstu.ru/content/praktikum-po-metrologii-i-standartizacii-posobie-k-resheniyu-zadach</a>	Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2013	ЭБС