

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра систем управления и информационных технологий в строительстве

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению практических работ по дисциплине

«Метрологическое обеспечение производства»

для студентов очного и заочного отделения, направления 27.03.02 Управление
качеством профиль: Энергетический менеджмент в строительстве и
промышленности

Воронеж 2021

УДК 006.73:338.4(07)
ББК 30.10:30.607я723

Составители:

канд. техн. наук И.В. Поцбнева

Метрологическое обеспечение производства: методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Метрологическое обеспечение производства» для студентов направления 27.03.02 Управление качеством профиль: Энергетический менеджмент в строительстве и промышленности / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: И.В. Поцбнева - Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. - 26 с.

Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Метрологическое обеспечение производства» разрабатывались на основе требований ФГОС с опорой на научные принципы формирования содержания образования. Данное пособие отражает актуальные направления 27.03.02 Управление качеством профиль: Энергетический менеджмент в строительстве и промышленности.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле ПР _ МОП.

Табл. 2. Библиогр.: 5 назв.

УДК 006.73:338.4(07)

ББК 30.10:30.607я723

Рецензент - И. В. Фатеева, канд. экон. наук, доцент кафедры инноватики и строительной физики имени профессора И.С. Суровцева
Воронежского государственного технического университета

*Издается по решению редакционно-издательского совета
Воронежского государственного технического университета*

ВВЕДЕНИЕ

Целями проведения практических занятий являются:

- развитие познавательной способности, самостоятельности мышления и творческой активности студентов;
- освоение знаний, умений и формирование у студентов профессиональных компетенций.

В задачи практических занятий входят:

- закрепление, углубление и расширение знаний учебной дисциплины;
- обучение студентов практическим приёмам и методам анализа теоретических положений и концепций учебной дисциплины;
- приобретение студентами умений и навыков использования современных научно-технических средств при решении конкретных практических задач.

Проведению практических занятий предшествует устный опрос студентов: выборочный или сплошной.

При выполнении практических работ студентам необходимо закрепить приобретённые на лекциях теоретические знания, научиться применять законодательную базу при решении задач, возникающих в практической деятельности инженеров; ознакомиться с различными сертификатами соответствия продукции; изучить требования к форме сертификата соответствия и правила его заполнения, так как проверка подлинности и правильности заполнения сертификата является одной из форм входного контроля качества продукции, поступающей в организации сферы услуг; изучить схемы сертификации продукции и декларирования соответствия; ознакомиться с различными категориями и видами стандартов.

При рассмотрении тем практических занятий № 6 и № 7 следует принять во внимание, что 15 февраля 2010 года вступило в силу Постановление Правительства РФ от 1 декабря 2009 года № 982, в соответствии с которым в отношении некоторых видов продукции обязательная сертификация заменяется декларированием соответствия. В связи с этим необходимо учесть при ознакомлении с сертификатами соответствия и декларациями о соответствии следующее:

1) Сертификаты соответствия, выданные до 14 февраля 2010 года, продолжают действовать до окончания срока их действия. Хотя в указанном Постановлении Правительства такой нормы нет, это вытекает из общей нормы пункта 8 статьи 46 ФЗ «О техническом регулировании», согласно которой документы, подтверждающие соответствие (сертификат соответствия и декларация о соответствии), принятые (выданные) до вступления в силу данного закона, считаются действительными до окончания срока, установленного в них. В настоящее время подготовлено соответствующее изменение в Постановление Правительства РФ от 1 декабря 2009 года № 982.

2) Порядок принятия декларации о соответствии установлен Постановлением Правительства РФ от 7 июля 1999 года № 766.

3) Принятие декларации о соответствии на основе собственных доказательств заявителя возможно в том случае, когда заявителем является российский изготовитель или российский резидент – лицо, выполняющее функции иностранного изготовителя на основании договора с ним.

4) Иностраный изготовитель напрямую не может принять декларацию о соответствии; её может принять российский продавец этой продукции (например, на партию) или лицо, выполняющее функции иностранного изготовителя, на серийное производство.

5) Срок действия декларации о соответствии определяет заявитель.

6) Основными доказательствами соответствия продукции, установленным требованиям могут выступать:

– протокол испытаний изготовителя (для декларации о соответствии, принятой изготовителем) или протокол испытаний в аккредитованной испытательной лаборатории;

– сертификат на систему менеджмента качества (для декларации о соответствии, принятой изготовителем);

– документы, предусмотренные действующим законодательством РФ и др.

7) Принятая заявителем декларация о соответствии подлежит регистрации в органе по сертификации, в области аккредитации которого указана данная продукция.

8) Для продукции, которая включена в единый перечень продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия в форме принятия декларации о соответствии, и поступает на таможенную территорию РФ, таможенными органами РФ должна быть предоставлена декларация о соответствии или ее копия.

Для проведения практических занятий используются:

– настоящие методические рекомендации для студентов всех специальностей и форм обучения;

– тесты контроля текущих знаний;

– федеральные законы;

– технические регламенты;

– национальные стандарты;

– стандарты организаций;

– правила, рекомендации и нормы;

– сертификаты соответствия;

– декларации о соответствии.

На практических занятиях можно изучать как документы, выданные преподавателем в виде раздаточного материала, так и документы, принесенные самими студентами, но при этом должно соблюдаться главное требование:

документы должны соответствовать теме практического занятия. Пользоваться интернетом при выполнении практических работ запрещено. В номерах практических заданий с большим количеством вопросов: студент отвечает только на вопросы, нумерация которых заканчивается на последнюю цифру номера студенческого билета.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1 **ИЗУЧЕНИЕ ФЗ «ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЕДИНСТВА** **ИЗМЕРЕНИЙ»**

Цель работы:

- изучить Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений»;
- рассмотреть структуру и содержание Федерального закона «Об обеспечении единства измерений».

Задание № 1. Изучите структуру и содержание предложенного Федерального закона.

Задание № 2. Законспектируйте и дайте ответы на предложенные вопросы.

а) Дайте определения приведенным ниже терминам:

- аттестация методик (методов) измерений;
- государственный метрологический надзор;
- государственный первичный эталон единицы величины;
- государственный эталон единицы величины;
- эталон единицы величины;
- сличение эталонов единиц величин;
- прослеживаемость средств измерений;
- единица величины;
- единство измерений;
- калибровка средств измерений;
- поверка средств измерений;
- методика (метод) измерений;
- метрологическая служба;
- метрологическая экспертиза;
- метрологические требования;
- обязательные метрологические требования;
- передача единицы величины;
- прямое измерение;
- средство измерений;
- ввод в эксплуатацию средства измерений;
- технические требования к средствам измерений;
- тип средств измерений;
- стандартный образец;

- тип стандартных образцов;
- испытания стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа;
- утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений;
- технические системы и устройства с измерительными функциями;
- фасованные товары в упаковках.

б) Письменно ответьте на следующие вопросы:

1. Когда был впервые принят Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»?
2. Когда вступил в силу Федеральный закон № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»?
3. Что настоящий Федеральный закон регулирует?
4. Назвать цели данного Федерального закона.
5. Какие основные понятия даны в этом законе?
6. На какие измерения распространяется сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений?
7. На чем основывается Законодательство Российской Федерации об обеспечении единства измерений?
8. Изложите требования к измерениям.
9. Какие требования предъявляются к единицам величин?
10. Кто проводит аттестацию методик (методов) измерений?
11. Какие требования предъявляются к эталонам единиц величин?
12. Какие требования предъявляются к средствам измерений?
13. Назовите формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.
14. Подлежат ли государственные первичные эталоны единиц величин приватизации?
15. С чем подлежат сличению государственные первичные эталоны (ГПЭ) единиц величин?
16. Какие средства измерений, до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации – периодической поверке?
17. Кем устанавливается порядок утверждения, содержания, сличения и применения государственных первичных эталонов единиц величин, порядок передачи единиц величин от государственных эталонов, порядок установления обязательных требований к эталонам единиц величин, используемым для обеспечения единства измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, порядок оценки соответствия этим требованиям, а также порядок их применения?
18. Что образуют государственные эталоны единиц величин?
19. Где содержатся государственные первичные эталоны единиц величин?

20. Куда вносятся сведения о государственных эталонах единиц величин федеральным органом исполнительной власти?

21. На ком лежит ответственность за своевременное представление ГПЭ единицы величины на сличение?

22. Какие средства измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений допускаются к применению?

23. Что должна обеспечивать конструкция средств измерений в целях предотвращения несанкционированных настройки и вмешательства, которые могут привести к искажениям результатов измерений?

24. Чему подлежит тип средств измерений, применяемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений?

25. Какие параметры устанавливаются при утверждении типа средств измерений?

26. Что выдают после утверждения типа средств измерений?

27. Что наносится на каждый экземпляр средств измерений утвержденного типа, сопроводительные документы к указанным средствам измерений?

28. Чему подлежат средства измерений, предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, до ввода в эксплуатацию, после ремонта, а также в процессе эксплуатации?

29. Кто должен своевременно представлять средства измерений, применяющиеся в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, на поверку?

30. Кто может осуществлять поверку средств измерений?

31. Чем удостоверяются результаты поверки средств измерений?

32. Кем устанавливается перечень средств измерений, поверка которых осуществляется только аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений государственными региональными центрами метрологии?

33. Куда передаются сведения о результатах поверки средств измерений, предназначенных для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений?

34. Чему могут подвергаться средства измерений, не предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений?

35. Чему подлежат содержащиеся в проектах нормативных правовых актов Российской Федерации требования к измерениям, стандартным образцам и средствам измерений?

36. Кем проводится обязательная метрологическая экспертиза содержащихся в проектах нормативных правовых актов Российской Федерации требований к измерениям, стандартным образцам и средствам измерений?

37. На что распространяется государственный метрологический надзор?

38. Что подлежит государственному метрологическому надзору?

39. В каких документах устанавливаются обязательные требования к отклонениям количества фасованных товаров в упаковках от заявленного значения при их расфасовке?

40. Кем устанавливается порядок осуществления государственного метрологического надзора, взаимодействия федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный метрологический надзор, а также распределение полномочий между ними?

41. Перечислите права должностных лиц при осуществлении государственного метрологического надзора.

42. Перечислите обязанности должностных лиц при осуществлении государственного метрологического надзора.

43. Какие средства измерений могут в добровольном порядке подвергаться калибровке?

44. С использованием чего выполняется калибровка средств измерений?

45. С какой целью осуществляется аккредитация в области обеспечения единства измерений?

46. Где могут быть использованы результаты калибровки средств измерений, выполненной аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями?

47. Какие работы и услуги по обеспечению единства измерений могут выполнять аккредитованные в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели?

48. На основании каких принципов осуществляется аккредитация в области обеспечения единства измерений?

49. Кем утверждается положение о системе аккредитации в области обеспечения единства измерений?

50. Какие документы и сведения образуют Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений?

51. На чем основывается деятельность по обеспечению единства измерений?

52. Кем осуществляется деятельность по обеспечению единства измерений?

53. Перечислите основные задачи федеральных органов исполнительной власти.

54. Назовите основные задачи государственных научных метрологических институтов.

55. Перечислите основные задачи государственных региональных центров метрологии.

56. Какие государственные службы существуют в РФ?
57. Перечислите основные задачи государственных служб.
58. Кто осуществляет руководство государственной метрологической службой?
59. Для чего Федеральные органы исполнительной власти и отдельные юридические лица создают метрологические службы и определяют должностных лиц?
60. Где излагаются права и обязанности метрологических служб федеральных органов исполнительной власти, порядок организации и координации их деятельности?
61. Что является основополагающим документом по метрологическому обеспечению в РФ?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2
ИЗУЧЕНИЕ ФЗ «О ТЕХНИЧЕСКОМ РЕГУЛИРОВАНИИ».
ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ.
ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕГЛАМЕНТЫ

Цель работы:

- ознакомиться со структурой и содержанием Федерального закона «О техническом регулировании»;
- изучить главы 1 (статьи с 1 по 5), 2 (статьи 6, 7, 9, 10), 6 (статьи с 32 по 35), 7 (статьи с 36 по 38), 8 (статью 44) и 9 (статью 45);
- закрепить термины и определения по техническому регулированию, приведенные в федеральном законе «О техническом регулировании»;
- ознакомиться со структурой и содержанием технического регламента.

Задание № 1. Изучите структуру и содержание предложенного закона. Ответьте на вопросы:

1. Федеральный закон (ФЗ) «О техническом регулировании» регулирует...
2. На что распространяется сфера применения ФЗ «О техническом регулировании»?
3. Сколько глав в этом законе?
4. Сколько статей в этом законе?
5. Когда вступил в силу ФЗ «О техническом регулировании»?
6. Какой срок отведен для принятия технических регламентов?

Задание № 2. Законспектируйте ответы на вопросы, относящиеся к техническому регулированию:

1. Что представляет собой техническое регулирование?
2. В соответствии с чем осуществляется техническое регулирование?
3. Что представляет собой технический регламент?
4. Для чего принимаются технические регламенты?

5. Какие требования должны устанавливаться в технических регламентах с учетом степени риска причинения вреда?

6. Что обеспечивают требования технических регламентов?

7. Какие документы могут использоваться в качестве основы для разработки проектов технических регламентов?

8. Какой порядок принятия технических регламентов существует?

9. В каком качестве принимаются технические регламенты?

10. Кем принимается технический регламент?

11. Какие требования к продукции не может содержать технический регламент?

12. Кем утверждается программа разработки технических регламентов?

13. Что должен содержать технический регламент?

14. Когда вступает в силу технический регламент, принимаемый федеральным законом или Постановлением Правительства РФ?

15. Кем утверждается до дня вступления в силу технического регламента перечень национальных стандартов, содержащих правила и методы исследований и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения принятого технического регламента?

16. Какие первоочередные технические регламенты должны быть приняты до 1 января 2010 года?

17. Какие технические регламенты из них были приняты до 1 января 2010 года (см. ниже перечень технических регламентов)?

Задание № 3. Ознакомьтесь с конкретным техническим регламентом, изучите его структуру и содержание. Дайте краткую характеристику этого технического регламента, ответив на главный вопрос: что является основной целью данного технического регламента?

Перечень принятых технических регламентов и вступивших в действие:

1. Технический регламент «О требованиях к выбросам автомобильной техникой, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации, вредных (загрязняющих) веществ» утвержден Постановлением Правительства РФ от 12 октября 2005 г. № 609 (с изменениями от 27 ноября 2006 г.

2. Федеральный закон от 12 июня 2008 г. № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию».

3. Федеральный закон от 22 декабря 2008 г. № 268-ФЗ «Технический регламент на табачную продукцию».

4. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

5. Федеральный закон от 27 октября 2008 г. № 178-ФЗ «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей».

6. «Технический регламент о безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков» утвержден Постановлением Правительства РФ от 07 апреля 2009 г. № 307.

7. Федеральный закон от 24 июня 2008 г. № 90-ФЗ «Технический регламент на масложировую продукцию».

8. Технический регламент «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту» утвержден Постановлением Правительства РФ от 27 февраля 2008 г. № 118.

Перечень принятых технических регламентов:

1. «Технический регламент о безопасности колесных транспортных средств» утвержден Постановлением Правительства РФ от 10 сентября 2009 г. № 720.

2. «Технический регламент о безопасности машин и оборудования» утвержден Постановлением Правительства РФ от 15 сентября 2009 г. № 753.

3. «Технический регламент о безопасности лифтов» утвержден Постановлением Правительства РФ от 02 октября 2009 г. № 782.

4. «Технический регламент о безопасности пиротехнических составов и содержащих их изделий» утвержден Постановлением Правительства РФ от 24 декабря 2009 г. № 1082.

5. «Технический регламент о безопасности средств индивидуальной защиты» утвержден Постановлением Правительства РФ от 24 декабря 2009 г. № 1213.

6. Федеральный закон от 27 декабря 2009 г. № 347-ФЗ «Технический регламент о безопасности низковольтного оборудования».

7. «Технический регламент о требованиях безопасности крови, ее продуктов, кровезамещающих растворов и технических средств, используемых в трансфузионно-инфузионной терапии» утвержден Постановлением Правительства РФ от 26 января 2010 г. № 29.

8. «Технический регламент о безопасности аппаратов, работающих на газообразном топливе» утвержден Постановлением Правительства РФ от 11 февраля 2010 г. № 65.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3 ИЗУЧЕНИЕ ФЗ «О ТЕХНИЧЕСКОМ РЕГУЛИРОВАНИИ». СЕРТИФИКАЦИЯ

Цель работы:

- изучить статью 25 (глава 4) Федерального закона «О техническом регулировании» и законспектировать её;
- осуществить проверку подлинности и правильности заполнения сертификатов соответствия.

Задание № 1. Изучите статью 25 ФЗ «О техническом регулировании». Из статьи 25 этого Федерального закона выписать перечень того, что включает в себя сертификат соответствия.

Задание № 2. Ознакомьтесь с сертификатами соответствия при обязательной сертификации продукции и с сертификатами соответствия при добровольной сертификации продукции в следующей последовательности:

1. Согласно статье 25 ФЗ «О техническом регулировании» форма сертификата соответствия утверждается федеральным органом исполнительной власти по техническому регулированию. Ознакомьтесь с формой сертификата соответствия продукции требованиям технических регламентов, утвержденной приказом Минпромэнерго России от 22.03.2006 № 53.

2. Изучите конкретные сертификаты соответствия продукции требованиям технических регламентов.

Задание № 3. Выучите правила заполнения бланка сертификата соответствия.

Задание № 4. Ознакомьтесь с формой сертификата соответствия при обязательной сертификации продукции.

Задание № 5. Проверьте подлинность и правильность заполнения сертификата соответствия при обязательной сертификации продукции.

Задание № 6. Ознакомьтесь с формой сертификата соответствия при добровольной сертификации продукции.

Задание № 7. Проверьте подлинность и правильность заполнения сертификата соответствия при добровольной сертификации продукции.

Задание № 8. Проанализируйте формы сертификата соответствия при обязательной сертификации продукции и формы сертификата соответствия при добровольной сертификации продукции, найти и перечислить их отличительные признаки.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

ПРИВЕДЕНИЕ НЕСИСТЕМНОЙ ВЕЛИЧИНЫ ИЗМЕРЕНИЙ В СООТВЕТСТВИЕ С ДЕЙСТВУЮЩИМИ СТАНДАРТАМИ И МЕЖДУНАРОДНОЙ СИСТЕМОЙ ЕДИНИЦ СИ

Цель работы: формировать умения и навыки по приведению не системных единиц физических величин в системные в соответствии с международной системой единиц СИ

Оборудование, наглядные пособия: таблицы: Международная система единиц СИ; Пересчет температуры между основными шкалами.

Порядок выполнения задания

1. Перевести внесистемные единицы измерений в системные единицы и наоборот (варианты см. в таблице 1).

Задача 1: в моечной машине установлена температура t_1 градусов Фаренгейта. Переведите её в градусы Цельсия.

Задача 2: на этикетке импортного изделия написано - хранить при температуре t_2 градус Кельвина. Переведите её в градусы Цельсия.

Задача 3: на упаковке указано - хранить при температуре t_3 градусов по Цельсию. Переведите её в градусы Фарингейта.

Задача 4: на аппарате установлена температура t_4 градусов Кельвина. Переведите её в градусы Цельсия.

Задача 5: на упаковке указано - хранить при температуре t_5 градусов по Фарингейта. Переведите её в градусы Кельвин.

Таблица 1

Задания по вариантам

Вариант/ № задачи	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 - t_1	545	535	530	527	539	547	555	559	550	542
2 - t_2	291	290	295	305	289	278	285	297	303	283
3 - t_3	25	21	23	14	20	17	5	10	18	15
4 - t_4	450	455	460	445	440	465	430	435	425	467
5 - t_5	80	88	85	92	84	78	75	82	95	99

Таблица 2

Пересчёт температуры между основными шкалами

	Кельвин	Цельсий	Фаренгейт
Кельвин (К)	= К	= C + 273,15	= (F + 459,67) / 1,8
Цельсий (0C)	= К - 273,15	= C	= (F - 32) / 1,8
Фаренгейт (0F)	= К • 1,8 - 459,67	= C • 1,8 + 32	= F

2. Пример оформления задач.

Задача 1

Дано:

$$t_1 = 344^{\circ}\text{F} \quad t = \dots = \dots^{\circ}\text{C}$$

$$t = ?^{\circ}\text{C}$$

Ответ:

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5
МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА ПРЕДПРИЯТИЯ

Цель работы: изучить задачи метрологической службы предприятия, содержание разделов Руководства по качеству метрологической службы.

Метрологическое обеспечение – установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, направленных на

достижение единства, требуемой точности измерений и достоверности контроля в целях обеспечения требуемой эффективности изделия.

Понятие «метрологическое обеспечение» применяется по отношению к измерениям (испытанию и контролю) в целом. Допускается использование термина «метрологическое обеспечение технологического процесса (производства, организации)», подразумевая при этом метрологическое обеспечение измерений (испытаний или контроля) в данном процессе, производстве, организации.

Объектом метрологического обеспечения являются все стадии жизненного цикла изделия (продукции) или услуги. Например, на стадии разработки продукции производится выбор контролируемых параметров, норм точности, допусков, средств измерения, контроля и испытания. Осуществляется метрологическая экспертиза конструкторской и технологической документации.

При разработке (модернизации) изделия должны быть достигнуты необходимые уровни его характеристик, обеспечивающие при эксплуатации точное и своевременное определение технических свойств изделия. Решение этой задачи достигается путем выбора измеряемых параметров, установления точности измерений, выбора (разработки) необходимых методик и систем (средств) измерений и измерительного контроля, обеспечения их средствами поверки.

Метрологическое обеспечение осуществляется с использованием информационно-измерительных систем, автоматизированных систем и средств измерительного контроля. Вид средств измерений (внешние, встроенные, автоматизированные системы контроля и т.п.) и их задачи определяются в зависимости от сложности, назначения и особенностей применения изделия.

Основные цели метрологического обеспечения – повышение качества продукции (качества и надежности связи), эффективности управления производством и уровнем автоматизации производственных процессов. Рост эффективности научно-исследовательской работы в отрасли связи, как наиболее насыщенной средствами измерений, во многом определяется совершенствованием метрологического обеспечения.

При разработке метрологического обеспечения на предприятии необходимо использовать системный подход, при этом его рассматривают как совокупность взаимосвязанных процессов, объединенных одной целью – достижением требуемого качества изделий.

Таковыми процессами являются:

- установление рациональной номенклатуры измеряемых параметров и оптимальных норм точности измерений;
- технико-экономическое обоснование и выбор средств измерений, испытаний и контроля, установление их номенклатуры;
- стандартизация, унификация и агрегатирование контрольно-измерительной техники;

- разработка, внедрение, аттестация современных методик выполнения измерений, испытаний и контроля (МВИ);
- поверка, метрологическая аттестация и калибровка контрольно-измерительного и испытательного оборудования (КИО);
- контроль за производством, состоянием, применением и ремонтом КИО, а также за соблюдением метрологических правил и норм на предприятии;
- участие в разработке и внедрении стандартов организации; – внедрение международных национальных (государственных) стандартов, а также иных нормативных документов Росстандарта; – проведение метрологической экспертизы проектов нормативной, конструкторской и технологической документации;
- проведение анализа состояния измерений, осуществление мероприятий по совершенствованию метрологического обеспечения;
- подготовка работников соответствующих служб и подразделений предприятия к выполнению контрольно-измерительных операций.

К основным задачам метрологического обеспечения на предприятии относятся:

- проведение анализа состояния измерений, разработка и осуществление мероприятий по совершенствованию метрологического обеспечения на предприятии, участие в разработке и выполнении заданий, предусмотренных программами метрологического обеспечения;
- установление рациональной номенклатуры измеряемых параметров и оптимальных норм точности измерений на предприятии и на этой основе проведение работ по созданию и внедрению современных методов выполнения измерений, испытания и контроля, установления рациональной номенклатуры применяемых СИ и поверки;
- внедрение стандартов, регламентирующих нормы точности измерений, методик выполнения измерений и других положений метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний и эксплуатации продукции на предприятии или закрепленных за ним видов деятельности;
- проведение метрологической экспертизы проектов нормативно-технической, конструкторской и технологической документации;
- поверка средств измерений, применяемых на предприятии, а также аттестация методик выполнения измерений;
- контроль за производством, состоянием, применением и ремонтом средств измерений и соблюдением метрологических правил, требований и норм на предприятии;
- метрологический надзор за состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами, применяемыми для калибровки средств измерений, за соблюдением метрологических правил и норм, нормативных документов по обеспечению единства измерений при осуществлении испытаний.

Метрологическая служба предприятий, организаций и учреждений включает отдел главного метролога, другие структурные подразделения (поверочные и измерительные лаборатории, группу ремонта средств измерений, бюро проката, и т.д.) и создается для выполнения задач по обеспечению единства измерений и метрологическому обеспечению исследований, разработки, испытаний и эксплуатации продукции или иных областей деятельности, закрепленных за предприятием.

К основным задачам метрологической службы предприятия относятся:

- обеспечение единства и требуемой точности измерений, повышение метрологического обеспечения производства;
- внедрение в практику современных методов и средств измерений, направленное на повышение уровня научных исследований, эффективности производства, технического уровня и качества продукции;
- организация и проведение калибровки и ремонта средств измерений, находящихся в эксплуатации и своевременное представление средств измерений на поверку;
- проведение метрологической аттестации методик выполнения измерений, а также участие в аттестации средств испытаний и контроля;
- проведение метрологической экспертизы технических заданий, проектной, конструкторской и технологической документации, проектов стандартов и других нормативных документов;
- проведение работ по метрологическому обеспечению производства;
- участие в аттестации испытательных подразделений, в подготовке к аттестации производств и систем качества;
- осуществление метрологического надзора за состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами, применяемыми для калибровки средств измерений, за соблюдением метрологических норм и правил, требований нормативных документов по обеспечению единства измерений на прикрепленных предприятиях.

Основные обязанности метрологической службы (иной организационной структуры по обеспечению единства измерений) малого предприятия заключаются в следующем:

- учет средств измерений на предприятии;
- организация ремонта средств измерений, находящихся в эксплуатации;
- составление и ведение перечней средств измерений, применяемых на предприятии в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора в соответствии с рекомендациями; своевременное представление этих средств измерений на поверку в органы Государственной метрологической службы и государственные научные метрологические центры;

– организация и проведение работ по калибровке средств измерений, не используемых в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора;

– организация аттестации методик выполнения измерений в соответствии с требованиями стандартов и рекомендаций;

– выполнение или организация проведения метрологической экспертизы технической документации, разрабатываемой на предприятии;

– проведение работ по метрологическому обеспечению испытаний выпускаемой продукции;

– участие в аттестации испытательного оборудования;

– осуществление метрологического надзора за состоянием и применением средств измерений, методиками выполнения измерений, эталонами, применяемыми для калибровки средств измерений, соблюдением метрологических правил и норм, нормативных документов по обеспечению единства измерений.

Объектами метрологического надзора являются:

– состояние и применение средств измерений, эталонов, технических устройств с измерительными функциями, испытательного оборудования, средств допускового контроля, используемых как в сферах, та и вне сфер государственного регулирования;

– состояние и применение методик выполнения измерений, используемых как в сферах, та и вне сфер государственного регулирования;

– результаты измерений;

– соблюдение метрологических правил и норм, устанавливаемых нормативной документацией;

– своевременность представления средств измерений на испытания в целях утверждения типа средств измерений, а также на поверку и калибровку.

Для выполнения возложенных на метрологическую службу (МС) задач она должна иметь положение, структуру, систему обеспечения качества, персонал, необходимые рабочие эталоны, помещения, условия, обеспечивающие проведение поверки средств измерений.

Положение о МС должно быть разработано в соответствии с ПР 50- 732- 93. Структура метрологической службы указывается в паспорте МС.

Метрологическая служба должна иметь систему обеспечения качества, соответствующую ее деятельности в области поверки и объему выполняемых работ.

Руководство по качеству МС должно содержать следующие основные разделы:

– политика в области качества;

– описание метрологической службы;

– персонал; – оборудование;

– документация на поверку;

- помещения, окружающая среда;
- порядок приема и регистрации средств измерений на поверку;
- методика проведения поверки;
- архивы.

Политика в области качества должна содержать цель, используемые ресурсы.

Основной целью политики в области качества поверки есть обеспечение заданных в нормативной и методической документации требований к поверке средств измерений.

Для ее достижения применяются следующие ресурсы:

- поверенные рабочие эталоны и поверочные установки, снабженные современной измерительной техникой;
- квалифицированный персонал;
- помещения, отвечающие методикам поверки, санитарным нормам, требованиям безопасности труда и охраны окружающей среды.

Ответственность за развитие системы обеспечения качества возлагается на руководителя (наименование подразделения МС).

Руководитель МС должен принимать меры к обеспечению соответствия поверочного оборудования современным требованиям, регламентированным в нормативных и методических документах; устанавливать порядок приобретения, приемки и ввода в эксплуатацию оборудования.

Эксплуатация оборудования должна производиться в соответствии с нормативной и методической документацией на методы и средства поверки и эксплуатационной документацией на оборудование, с соблюдением правил техники безопасности и других правил, установленных на предприятии. Ответственные за состояние поверочного оборудования и ответственный за хранение, своевременное пополнение и актуализацию фонда документации на методы и средства поверки средств измерений назначаются распоряжением руководителя МС.

Ответственные за состояние поверочного оборудования:

- составляют и контролируют выполнение графиков профилактического осмотра, технического обслуживания и ремонта поверочного оборудования;
- ведут журналы учета оборудования;
- хранят и выдают персоналу МС инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования;
- составляют и контролируют выполнение графиков поверки средств измерений и эталонов, входящих в поверочное оборудование;
- осуществляют поверку или представляют на поверку в органы

Государственной метрологической службы средства измерений и эталоны, входящие в состав поверочного оборудования; дают указания персоналу МС в тех случаях, когда оборудование работает в режиме перегрузки или неправильно эксплуатируется. Нормативные и методические документы,

регламентирующие методы и средства поверки средств измерений, приводятся в паспорте МС.

Средства измерений должны приниматься МС из подразделений предприятия на поверку в сроки, установленные графиками поверки. Регистрация принятых на поверку средств измерений производится в специальном журнале лицами, назначенными распоряжением руководителя МС. Представление средств измерений на поверку в органы Государственной метрологической службы должно производиться в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-94. Методика проведения поверок и оформление результатов поверки должны соответствовать указаниям нормативных и методических документов на методы и средства поверки. В соответствии с изменениями условий эксплуатации средств измерений и использования результатов измерения в производстве методики поверки средств измерений должны совершенствоваться для обеспечения готовности средств измерений функционировать в новых условиях с заданными характеристиками. Руководитель МС устанавливает сроки и процедуры систематического внутреннего контроля соблюдения правил выполнения поверки средств измерений.

Протоколы с результатами поверки хранятся не менее 3 лет.

При наличии персональной ЭВМ МС или вычислительного центра предприятия перечни поверяемых средств измерений, поверочного оборудования, нормативной и методической документации на методы и средства поверки, графики поверки и результаты их выполнения, протоколы поверки заносятся и хранятся в соответствующих банках данных ЭВМ.

Задание № 1

Разработать положение о метрологической службе предприятия (по выбору студента).

Задание №2

Собрать информацию и на ее основе разработать один из разделов Руководства по качеству метрологической службы предприятия.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6

ИЗУЧЕНИЕ ФЗ «О ТЕХНИЧЕСКОМ РЕГУЛИРОВАНИИ».

СТАНДАРТИЗАЦИЯ. ДОКУМЕНТЫ В ОБЛАСТИ СТАНДАРТИЗАЦИИ

Цель работы:

- изучить главу 1 (статью 2), главу 3 (статьи с 11 по 17), главу 8 (статью 43) и 9 (статью 45) Федерального закона «О техническом регулировании»;
- закрепить термины и определения по стандартизации, приведенные в Федеральном законе «О техническом регулировании».

Задание № 1. Изучите вышеперечисленные статьи.

Задание № 2. Законспектируйте ответы на нижеприведенные вопросы, посвященные стандартизации:

Задание № 3. Изучите структуру и содержание ГОСТ Р 1.10-2004. Стандартизация Российской Федерации. Правила стандартизации и рекомендации по стандартизации. Порядок разработки, утверждения, изменения, пересмотра и отмены.

Задание № 4. Ознакомьтесь со следующими документами в области стандартизации:

- правилами стандартизации;
- нормами;
- рекомендациями в области стандартизации.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7 ИЗУЧЕНИЕ ФЗ «О ТЕХНИЧЕСКОМ РЕГУЛИРОВАНИИ». ДЕКЛАРИРОВАНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

Цель работы:

- изучить статьи 20, 23, 24 (глава 4) и статью 46 (глава 10) Федерального закона «О техническом регулировании»;
- ознакомиться с формой декларации о соответствии, различными декларациями о соответствии и со схемами декларирования.

Задание № 1. Ознакомьтесь со статьями 20, 23, 24 и пунктом 4 статьи 46 ФЗ «О техническом регулировании». Законспектируйте их, опишите содержание декларации о соответствии.

Задание № 2. Ответьте письменно на нижеприведенные вопросы:

1. Какие формы подтверждения соответствия Вы знаете?
2. В каких формах осуществляется обязательное подтверждение соответствия?
3. По каким схемам осуществляется декларирование соответствия?
4. Имеют ли декларация о соответствии и сертификат соответствия равную юридическую силу?
5. В течение какого срока хранятся у заявителя декларация о соответствии и составляющие доказательственные материалы?
6. Где указывается срок действия декларации?
7. На каком языке оформляется декларация о соответствии?
8. Кто может быть заявителем при декларировании соответствия?
9. При декларировании соответствия на основе собственных доказательств какие документы могут использоваться в качестве доказательных материалов?

Задание № 3. Ознакомьтесь с формой декларации о соответствии продукции требованиям технических регламентов, утвержденной федеральным

органом исполнительной власти по техническому регулированию – Минпромэнерго России (приказ от 22.03.2006 № 53).

Задание № 4. Изучите конкретную декларацию о соответствии.

Задача № 5. Ознакомьтесь со схемами декларирования соответствия, изложенными в документе «Порядок проведения сертификации продукции в РФ» или в Рекомендациях.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8 ИЗУЧЕНИЕ ФЗ «О ТЕХНИЧЕСКОМ РЕГУЛИРОВАНИИ». ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

Цель работы:

– ознакомиться с содержанием Федерального закона «О техническом регулировании», изучив главы 1 (статью 2) и 4 (статьи с 18 по 24, с 26 по 30), посвященные вопросам подтверждения соответствия;

– закрепить термины и определения по сертификации и декларированию, приведенные в Федеральном законе «О техническом регулировании».

Задание № 1. Изучите вышеперечисленные статьи.

Задание № 2. Ознакомьтесь со статьей 21 ФЗ «О техническом регулировании». Законспектируйте её, ответив на вопрос: каковы функции органа по сертификации при добровольном подтверждении соответствия?

Задание № 3. Ознакомьтесь со статьей 26 ФЗ «О техническом регулировании». Законспектируйте её, дав ответы на следующие вопросы:

1. Каковы функции органа по сертификации при обязательной сертификации?

2. Каковы функции аккредитованных испытательных лабораторий (центров) при осуществлении обязательной сертификации?

Задание № 4. Ответьте письменно на нижеприведенные вопросы:

1. Что называется процессом?

2. Дать определение декларирования.

3. Дать определение декларации.

4. Дать определение сертификации.

5. Дать определение сертификата соответствия.

6. Продолжить определение «Орган по сертификации – это...».

7. Продолжить определение «Система сертификации – это...».

8. Продолжить определение «Знак обращения на рынке – это...».

9. Продолжить определение «Знак соответствия – это...».

10. Продолжить определение «Оценка соответствия – это...».

11. Форма подтверждения соответствия – это...

12. Схема подтверждения соответствия – это...

13. Сертификат соответствия – это...

14. Подтверждение соответствия – это...

15. Идентификация продукции – это...
16. Перечислить цели подтверждения соответствия.
17. На основе каких принципов осуществляется подтверждение соответствия?
18. Какой характер может носить подтверждение соответствия?
19. В какой форме осуществляется добровольное подтверждение соответствия?
20. В каких формах осуществляется обязательное подтверждение соответствия?
21. По чьей инициативе осуществляется добровольное подтверждение соответствия?
22. Назвать объекты добровольного подтверждения соответствия.
23. Какие функции органа по сертификации, действующего в добровольной системе сертификации, перечислены в Федеральном законе?
24. Кем может быть создана система добровольной сертификации?
25. Кто устанавливает перечень объектов, подлежащих сертификации, правила выполнения работ и порядок их оплаты?
26. Кем устанавливаются порядок регистрации системы добровольной сертификации и размер оплаты за неё?
27. В каких случаях проводится обязательное подтверждение соответствия?
28. Что является объектом обязательного подтверждения соответствия?
29. По каким схемам может осуществляться декларирование соответствия?
30. Чем могут маркироваться объекты сертификации, сертифицированные в системе добровольной сертификации?

ЗАДАНИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Ответьте на вопросы тестов, выданных преподавателем, или по указанию преподавателя ответьте на нижеприведенные контрольные вопросы.

1. Как называется вероятность причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений с учетом тяжести этого вреда?

2. Прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к объекту, следует назвать...

3. «Физическое или юридическое лицо, осуществляющее обязательное подтверждение соответствия, – это...».

4. Обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов, – это...

5. Кто выдает сертификат подтверждения соответствия?
6. Какие формы подтверждения соответствия используются в РФ?
7. В каких целях осуществляется подтверждение соответствия?
8. Сертификат соответствия удостоверяет требования...
9. Проведение обязательного подтверждения соответствия продукции финансирует...
10. Сертификации продукции преследует такие цели, как...
11. Сертификация продукции подтверждает соответствие...
12. Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров, называется...
13. Форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров называется...
14. На что распространяется сфера применения ФЗ «О техническом регулировании»...?
15. Проверка выполнения юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем требований технических регламентов к продукции и процессам и принятие мер по результатам проверки называются...
16. Определенный порядок документального удостоверения соответствия продукции или иных объектов и процессов, выполнения работ или оказания услуг требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров называют...
17. Документ, который принят международным договором РФ, ратифицированным в порядке, установленном законодательством России, или федеральным законом, или указом Президента РФ, или постановлением Правительства РФ, и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования, называется...
18. Документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов, – это...
19. Деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг, называется...
20. Совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации в целом называется...
21. Правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных и добровольных требований к продукции, услугам и процессам, а также правовое регулирование отношений в области оценки соответствия называется...

22. Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров, называется...

23. Форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров называется...

24. Результат деятельности, представленный в материально-вещественной форме и предназначенный для дальнейшего использования в хозяйственных и иных целях, следует назвать...

25. Документальное удостоверение соответствия продукции, услуг или иных объектов и процессов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров следует назвать...

26. Прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к объекту, следует назвать...

27. Юридическое лицо или индивидуального предпринимателя, аккредитованных в установленном порядке для выполнения работ по сертификации, следует назвать...

28. Работы по установлению тождественности характеристик продукции ее существенным признакам – это...

29. Обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов, – это...

30. Физическое или юридическое лицо, осуществляющее обязательное подтверждение соответствия, – это...

31. Документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов, – это...

32. Состояние, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений, – это...

33. Форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов – это...

34. Признание органом по аккредитации компетентности физического или юридического лица выполнять работы в определенной области оценки соответствия – это...

35. Документом, удостоверяющим соответствие объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров, называется...

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коротков В.С. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Коротков В.С., Афонасов А.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2017.— 186 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66391.html>.

2. Аминев А.В. Метрология, стандартизация и сертификация в телекоммуникационных системах [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Аминев А.В., Блохин А.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019.— 203 с.

3. Мелконян Р.Г. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Виды брака стекла и способы их устранения [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Мелконян Р.Г.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2017.— 122 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64895.html>.

4. Тарасенко С.С. Процессный подход в обеспечении качества продукции крупяного производства. В 2 частях. Часть 1. Теоретические основы качества крупы [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Тарасенко С.С., Владимиров Н.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2020.— 105 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/92152.html>.

5. Минько Э.В. Оценка качества товаров и основы экспертизы [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Минько Э.В., Минько А.Э.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2017.— 221 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70616.html>

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1	
ИЗУЧЕНИЕ ФЗ «ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ»...	5
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2	
ИЗУЧЕНИЕ ФЗ «О ТЕХНИЧЕСКОМ РЕГУЛИРОВАНИИ». ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ. ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕГЛАМЕНТЫ.....	9
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3	
ИЗУЧЕНИЕ ФЗ «О ТЕХНИЧЕСКОМ РЕГУЛИРОВАНИИ». СЕРТИФИКАЦИЯ.....	11
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4	
ПРИВЕДЕНИЕ НЕСИСТЕМНОЙ ВЕЛИЧИНЫ ИЗМЕРЕНИЙ В СООТВЕТСТВИЕ С ДЕЙСТВУЮЩИМИ СТАНДАРТАМИ И МЕЖДУНАРОДНОЙ СИСТЕМОЙ ЕДИНИЦ СИ.....	12
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5	
МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА ПРЕДПРИЯТИЯ.....	13
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6	19

ИЗУЧЕНИЕ ФЗ «О ТЕХНИЧЕСКОМ РЕГУЛИРОВАНИИ». СТАНДАРТИЗАЦИЯ. ДОКУМЕНТЫ В ОБЛАСТИ СТАНДАРТИЗАЦИИ.....	
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7	
ИЗУЧЕНИЕ ФЗ «О ТЕХНИЧЕСКОМ РЕГУЛИРОВАНИИ». ДЕКЛАРИРОВАНИЕ СООТВЕТСТВИЯ.....	20
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8	
ИЗУЧЕНИЕ ФЗ «О ТЕХНИЧЕСКОМ РЕГУЛИРОВАНИИ». ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ.....	21
ЗАДАНИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	22
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	25

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению практических работ по дисциплине
«Метрологическое обеспечение производства»
для студентов направления 27.03.02 Управление качеством профиль:
Энергетический менеджмент в строительстве и промышленности

Составители:

Поцбнева Ирина Валерьевна

В авторской редакции

Подписано к изданию 03.06. 2021.

Объем данных

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

394026 Воронеж, Московский проспект 14