МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Энергетики и охраны водных ресурсов
Кафедра Электрооборудования и автоматики

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ И ЗАДАНИЯ
ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Студентам 2*, 3 курсов направления подготовки бакалавров
35.03.06 Агроинженерия
по профилю Электрооборудование и электротехнологии

Балашиха 2016

Составитель: к.т.н., доцент Войнова Н.Ф.

УДК 006.91 (076.5)

Метрология, стандартизация и сертификация: методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы / Рос. гос. аграр. заоч. ун-т. Сост. Войнова Н.Ф.– М., 2016, 18с.

Предназначены для студентов 2*, 3 курсов направления подготовки бакалавров 35.03.06 Агроинженерия

Утверждены методической комиссией факультета энергетики и охраны водных ресурсов ФГБОУ ВО РГАЗУ

Рецензенты: д.т.н., профессор Славкин В.И., к.т.н., доцент Струков А.Н (ФГБОУ РГАЗУ)

Раздел 1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к базовой (обязательной) части в структуре ООП ВО: Б.1.Б.16. Методические указания по данной дисциплине составлены в соответствии с требованиями федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 - Агроинженерия, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 № 1172, учебными планами, утвержденными ученым советом университета от 24.06.2015г.

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цели и задачи дисциплины: *Целью* изучения дисциплины является изучение действующих законов, стандартов, нормативных документов и методик, необходимых для решения задач по метрологическому и нормативному обеспечению разработок при производстве, испытаниях, эксплуатации, ремонте и утилизации продукции; получение студентами основных знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата, готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

- участие в стандартных и сертификационных испытаниях сельскохозяйственной техники, электрооборудования и средств автоматизации;
- участие в разработке новых технологий и технических средств;

производственно-технологическая деятельность:

- осуществление производственного контроля параметров технологических процессов, контроля качества готовой продукции и оказываемых услуг технического сервиса;
- организация метрологической поверки основных средств измерений для оценки качества производимой, перерабатываемой и хранимой сельскохозяйственной продукции;

организационно-управленческая деятельность:

- организация работ по применению ресурсосберегающих машинных технологий для производства и первичной переработки сельскохозяйственной продукции

Выпускник, освоивший программу бакалавриата должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- способностью проводить и оценивать результаты измерений (ОПК-6);
- способностью организовывать контроль качества и управление технологическими процессами (ОПК-7);

Выпускник, освоивший программу бакалавриата должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

научно-исследовательская деятельность:

- готовностью к обработке результатов экспериментальных исследований (ПК-3)

производственно-технологическая деятельность:

- способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции (ПК-11);

организационно-управленческая деятельность: - способностью анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ (ПК-13);

В результате изучения дисциплины студент должен:

- ***знать:*** законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством; методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции;

- ***уметь:*** применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов; применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии; применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля;

- ***владеть:*** методами контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции, процессов и систем качества; методами и средствами поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации; методами расчета экономической эффективности работ по стандартизации, сертификации и метрологии.

1.2. Библиографический список

Основной

1. Метрология, стандартизация, сертификация: учеб. для бакалавров / А.Г. Сергеев, В.В.Терегеря –2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2014.- 838 с.
2. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. для бакалавров / Я.М.Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов – 5-е изд., перераб. и доп.- М.: Юрайт, 2012. – 813 с.
3. Стандартизация, метрология, сертификация: конспект лекций / сост. Р.В. Крюков .- М.: А – Приор, 2009. – 192 с.
4. Гончаров, А.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие для вузов / А.А. Гончаров, В.Д. Копылов – 6-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 240 с.

Дополнительный

5. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: учеб. пособие / Ким К.К., Г.Н. Анисимов, В.Ю. Барбарович и др.; под ред. К.К. Кима – СПб.: Питер, 2008. – 368 с.
6. Радкевич ,Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / Я.М.Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов – 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Высш. шк., 2007.- 791 с.
7. Кравцов, А.В. Метрология и электрические измерения: учеб. для вузов / А.В. Кравцов. – М.: Колос, 1999. – 216 с.
8. Кравцов, А.В. Электрические измерения: учеб. для вузов / А.В. Кравцов. М.: Агропромиздат, 1988. – 239 с.

Информационные ресурсы

9. Коротков, В.С. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] / В.С. Коротков, А.И. Афонасов. – Томск: ГОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», 2012. // ФГБОУ ВО РГАЗУ. – Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/973/77973/files/Posobie_MSS2012.pdf
10. Боларев, Б.П. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия [Электронный ресурс] / Б.П. Боларев. – М.: НИЦ Инфра-М, 2013. // ФГБОУ ВО РГАЗУ. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=367365
11. Архипов, А.В. Метрология. Стандартизация. Сертификация [Электронный ресурс] / А.В. Архипов, В.М. Мишин. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. // ФГБОУ ВО РГАЗУ. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=392020#none

1.3. Распределение учебного времени по модулям и темам дисциплин, часы

№ п/п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Все-го час.	Рекомен дуемая литер.
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	**Модуль 1**: «Общие вопросы стандартизации и сертификации»	**2/1**	**-**		**34/35**	**36/36**	**1-6**
	Тема 1.1. Основные понятия и определения в области стандартизации.	1/0,5			17/18		
	Тема 1. 2. Объекты, методы и средства	1/0,5			17/17		
2.	**Модуль 2** «Стандартизация, качество продукции и её сертификация»	**2/1**	**-**		**34/35**	**36/36**	**1-6**
	Тема 2.1 Термины и определения, относящиеся к качеству продукции . .	1/0,5			17/17		
	Тема 2.2. Основные положения системы сертификации ГОСТ Р	1/0,5			17/18		
3	**Модуль 3** «Общие вопросы метрологии»	**2/1**	**-**	**4/2**	**30/33**	**36/36**	**1-8**
	Тема 3.1. Основные понятия и определения в метрологии	1/0,5		2/1	15/16		

	Тема 3.2. Обеспечение единства измерений. Государственный метрологический контроль и надзор.	1/0,5		2/1	15/17		
4.	**Модуль 4.** «Методы и погрешности измерений, средства измерений и их метрологические характеристики»»	**2/2**	**-**	**4/2**	**30/32**	**36/36**	**1-8**
	Тема 4.1 Методы и погрешности измерений	1/1		2/1	15/16		
	Тема 4.2 Средства измерений и их метрологические характеристики	1/1		2/1	15/16		
5.	**Модуль 5**. «Основы теории и конструкции аналоговых измерительных приборов». «Основные типы электроизмерительных приборов прямого действия».	**2/1**	**-**	**6/4**	**28/31**	**36/36**	**1-8**
	Тема 5.1. Основы теории и конструкции приборов прямого действия.	1/0,5		3/2	14/15		
	Тема 5.2. Основы теории и конструкции приборов сравнения	1/0,5		3/2	14/16		
	Итого:	**10/6**	**-**	**14/8**	**156/166**	**180/180**	

Примечание: после разделительной черты указаны часы для студентов с сокращенным сроком обучения (3* года)

Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИХ ИЗУЧЕНИЮ

2.1. Модуль 1. Общие вопросы стандартизации и сертификации

2.1.1. Содержание модуля

Тема 1.1. Основные понятия и определения в области стандартизации: Основные положения закона Российской Федерации «О техническом регулировании» в области стандартизации и сертификации; цели и задачи стандартизации; нормативные документы, используемые в области стандартизации.

Тема 1.2. Объекты, методы и средства: понятия, определения и суть основных методов стандартизации, обеспечивающих взаимозаменяемость и специализацию на разных уровнях.

2.1.2. Методические указания по изучению модуля 1

В соответствии с таблицей 1 изучите материал модуля, используя рекомендуемую литературу, в межсессионный период.

2.1.3. Вопросы для самоконтроля

1. Почему в последние годы были необходимы разработка и принятие Федерального закона Российской Федерации РФ «О техническом регулировании»?
2. Что следует понимать под термином «техническое регулирование»?
3. Какова сфера применения настоящего Федерального закона Российской Федерации РФ «О техническом регулировании»?

4. Отметьте основные положения Федерального закона РФ «О техническом регулировании».
5. Назовите основные понятия, приведенные в Федеральном законе РФ «О техническом регулировании».
6. Что такое технический регламент?
7. Перечислите основные принципы технического регулирования.
8. Назовите особенности технического регулирования в отношении оборонной продукции (работ, услуг) и продукции (работ, услуг), сведения о которой составляют государственную тайну.
9. Каковы цели принятия технических регламентов?
10. Поясните содержание технических регламентов.
11. Как применяются технические регламенты?
12. Назовите виды технических регламентов и их требования.
13. Каков порядок разработки, принятия, изменения и отмены технических регламентов?
14. Когда применяют особый порядок разработки и принятия технических регламентов?
15. Дайте определение понятию «стандартизация».
16. Назовите основные цели и задачи стандартизации.
17. Какие основные нормативные документы используются в области стандартизации?

2.1.4. Задания для самостоятельной работы

Письменно кратко ответить на вопросы для самоконтроля. Быть готовым на сессии представить свой конспект преподавателю. Дополнительно используйте для самоконтроля знаний тесты:

1. Требования государственного стандарта России:
   А) Обязательны для выполнения;
   Б) Рекомендательны;
   В) Обязательны отдельные требования
2. Обязательными требованиями стандартов могут быть на основании:
   А) Предложение потребителем;
   Б) Желание изготовителя;
   В) Государственного законодательства;
3. Наиболее распространенной и эффективной формой стандартизации является…
   А) Секционирование
   Б) Агрегатирование
   В) Унификация
   Г) Симплификация

2.2. Модуль 2. Стандартизация, качество продукции, и её сертификация

2.2.1. Содержание модуля

Тема 2.1. Термины и определения, относящиеся к качеству продукции: основные понятия в области сертификации; сущность обязательной и добровольной сертификации.

Тема 2.2. Основные положения системы сертификации ГОСТ Р: функции задачи системы; юридические лица, участвующие в сертификации; аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.

2.2.2. Методические указания по изучению модуля 2

В соответствии с таблицей 1 изучите материал модуля, используя рекомендуемую литературу, в межсессионный период.

2.2.3. Вопросы для самоконтроля

1. Назовите права и обязанности Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в области стандартизации.
2. Расскажите о национальных стандартах и общероссийских классификаторах технико-экономической и социальной информации?
3. Национальные стандарты: правила их разработки и утверждения.
4. Какие нормативные документы являются объектами классификации и кодирования в Единой системе классификации и кодирования технико-экономической информации?
5. Перечислите категории и виды стандартов.
6. В чем заключается принцип предпочтительности в стандартизации?
7. Что собой представляют стандарты организаций?
8. Каково международное сотрудничество в сфере стандартизации?
9. Перечислите основные международные организации, действующие в сфере стандартизации.
10. Каковы цели подтверждения соответствия?
11. Назовите основные принципы, методы и формы подтверждения соответствия.
12. В каких случаях осуществляется добровольное подтверждение соответствия?
13. В каких случаях осуществляется обязательное подтверждение соответствия?
14. Для чего осуществляют декларирование соответствия?
15. Когда применяют обязательную сертификацию?
16. Как организуется обязательная сертификация?
17. Когда применяют знаки соответствия?
18. Дайте определения следующим терминам: «продукция», «продукт», «изделие».
19. Назовите методы стандартизации и кратко поясните их суть
20. Что является гарантией потребителю в том, что продукция (товар) соответствует определённым требованиям к его качеству?
21. Назовите три широко известные действия, на которых основывается сертификация.
22. Дайте определение комплексной стандартизации и укажите её важнейший

принцип.
23. Дайте определение квалиметрии
24. Назовите основные виды показателей качества продукции, используемых в квалиметрии.
25. Назовите основные обязательные требования к качеству продукции.
26. Поясните термины «уровень качества продукции» и «базовый показатель».
27. Дайте определение опережающей стандартизации.
28. Как осуществляется аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
29. Юридические лица, участвующие в сертификации.

2.2.4. Задания для самостоятельной работы

Письменно кратко ответить на вопросы для самоконтроля. Быть готовым на сессии представить свой конспект преподавателю. Дополнительно используйте для самоконтроля знаний тесты:

1. В системе сертификации ГОСТ Р проводится сертификация:
   А) Только обязательная;
   Б) Только добровольная;
   В) И та и другая;
2. В системе ГОСТ Р сертифицируют:
   А) Продукцию;
   Б) Системы обеспечения качества;
   В) Услуги;
   Г) Персонал;
3. Лицензию на использование знака соответствия выдает:
   А) Испытательная лаборатория;
   Б) Орган по сертификации;
   В) Руководитель предприятия – изготовителя

2.3. Модуль 3. Общие вопросы метрологии

2.3.1. Содержание модуля

Тема 3.1. Основные понятия и определения в метрологии: метрология как наука и область практической деятельности, ее историческое развитие, цели и задачи; виды физических величин, измерительные шкалы (шкала наименований, шкала порядка, шкала интервалов, шкала отношений, абсолютные шкалы).

Тема 3.2. Обеспечение единства измерений. Государственный метрологический контроль и надзор: основные термины и определения; аккредитация в области обеспечения единства измерений; виды поверки; поверочные схемы.

2.3.2. Методические указания по изучению модуля 3

В соответствии с таблицей 1 изучите материал модуля, используя рекомендуемую литературу, в межсессионный период.

2.3.3. Вопросы для самоконтроля

1. Что изучает метрология, и из каких основных разделов она состоит?
2. Приведите определение понятия «единство измерений».

3. Какие условия необходимы для обеспечения единства измерений?
4. Дайте определение физической величины.
5. Дайте определения понятия «истинное значение» и «действительное значение» величины.
6. Почему нельзя при измерениях определить истинное значение физической величины?
7. Что такое размерность физической величины?
8. Дайте определение системы физических величин.
9. Какова структура Международной системы единиц (СИ)?
10. Перечислите правила наименований и обозначений единиц.
11. Назовите примеры основных, дополнительных и производных физических величин.
12. Приведите определение понятию «измерение».
13. Что понимается под метрологическим обеспечением?
14. Какова структура метрологического обеспечения измерений?
15. Что собой представляет Государственная система обеспечения единства измерений?
16. В чем основная суть Закона Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений»?
17. Какое понятие шире: «единство измерений» или «метрологическое обеспечение»?
18. Каковы функции, задачи и обязанности Федерального технического регулирования и метрологии в сфере метрологии?
19. Для каких целей необходимо создание метрологических служб?
20. Что представляет собой ГМС Российской Федерации?
21. Приведите структуру Государственной метрологической службы.
22. Каковы основные функции ГМС Российской Федерации?
23. Что представляют собой метрологические службы государственных органов управления Российской Федерации и юридических лиц?
24. Какие задачи решает метрологическая служба юридических лиц?
25. Охарактеризуйте взаимосвязь отечественных и международных метрологических организаций?
26. Перечислите основные международные организации.
27. В чем состоит государственный метрологический контроль и надзор?
28. Укажите основные цели и задачи проведения государственного контроля и надзора.
29. Каковы сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора?
30. Назовите виды метрологического контроля и надзора.
31. В чем заключается государственный метрологический надзор за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм?

32. Сформулируйте основные требования к аттестованным методикам выполнения измерений.
33. Назовите порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц на право аттестации методик выполнения измерении метрологической экспертизы документов.

2.3.4. Задания для самостоятельной работы

Письменно кратко ответить на вопросы для самоконтроля. Быть готовым на сессии представить свой конспект преподавателю. Дополнительно используйте для самоконтроля знаний тесты:

1. Учение об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности называется …

А) Метрологией
Б) Квалиметрией
В) Стандартизацией
Г) Государственной системой обеспечения единства измерений (ГСИ)

2. Состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах и погрешности измерений известны с заданной вероятностью - это:

А) Единство измерений;
Б) Поверка;
В) Градуировка

3. Обобщенной характеристикой меры, определяемой пределами допускаемых погрешностей, является:

А) Класс точности меры;
Б) Абсолютная погрешность меры;
В) Относительная погрешность меры

2.4. Модуль 4. Методы и погрешности измерений, средства измерений и их метрологические характеристики

2.4.1. Содержание модуля

Тема 4.1. Методы и погрешности измерений: сущность, виды, определение и классификация методов и погрешностей измерений.

Тема 4.2. Средства измерений и их метрологические характеристики: погрешности прибора (абсолютная, относительная, приведённая, статическая, динамическая), класс точности и др.; классификация измерительных приборов.

2.4.2. Методические указания по изучению модуля 4

В соответствии с таблицей 1 изучите материал модуля, используя рекомендуемую литературу, в межсессионный период.

2.4.3. Вопросы для самоконтроля

1. По каким признакам классифицируются методы измерений?
2. Что такое принцип, метод и методика измерений?
3. Какие существуют методы измерений?
4. Дайте определение термину «условия измерений»? Какими они бывают?
5. Что такое результат измерения и чем он характеризуется?
6. Дайте определения прямых, косвенных, совместных и совокупных видов измерений.

7. Что такое погрешность?
8. Перечислите возможные причины проявления погрешностей измерений.
9. Назовите признаки, по которым классифицируются погрешности.
10. Чем отличаются абсолютная, относительная и приведенная погрешности?
11. Что такое грубые погрешности (промахи)?
12. Сформулируйте свойства систематической, случайной и прогрессирующей составляющих погрешности измерений.
13. Приведите известные вам примеры методических погрешностей.
14. Назовите методы уменьшения систематических погрешностей.
15. Когда погрешность измерения рассматривают как случайную величину?
16. Какой аппарат используют для оценки случайных погрешностей?
17. Назовите основные законы распределений случайных погрешностей.
18. Что такое нормальное распределение?
19. Назовите числовые параметры законов распределения.
20. Как описывается и когда используется распределение Стьюдента?
21. Что называют доверительной вероятностью и доверительным интервалом?
22. Назовите правила округления результатов измерений.
23. Перечислите алгоритмы обработки результатов прямых многократных измерений.
24. Какие меры используются для исключения систематических погрешностей из результатов прямых многократных наблюдений?
25. Что такое неисключенные остатки систематических погрешностей?
26. Для чего необходимо идентифицировать форму закона распределения результатов измерений?
27. Расскажите о критерии «трех сигм».
28. Как определяют границы неисключенных остатков систематических погрешностей?
29. Назовите порядок обработки результатов однократных измерений с точным оцениванием погрешностей?
30. Как обрабатываются результаты однократных измерений с приближенным оцениванием погрешностей?
31. В чем состоит метод линеаризации и как он используется для обработки результатов косвенных измерений?
32. Приведите алгоритм обработки результатов совместных измерений?
33. В чем состоит суть метода наименьших квадратов?

2.4.4. Задания для самостоятельной работы

Письменно кратко ответить на вопросы для самоконтроля. Быть готовым на сессии представить свой конспект преподавателю. Дополнительно используйте для самоконтроля знаний тесты:

1. Абсолютная погрешность выражается в…

А)относительных процентах

Б) единицах измеряемой величины

В) относительных единицах

Г) процентах

2. Погрешности используемого средства измерений

А) величине допуска контролируемого размера

Б) 0,35…0,2 величины допуска контролируемого размера

В) 0,5 величины допуска контролируемого размера

3. По характеру изменения результатов измерений погрешности разделяют на…

А) методические, инструментальные и субъективные

Б) абсолютные и относительные

В) систематические, случайные и грубые

Г) основные и дополнительные

2.5. Модуль 5. Основы теории и конструкции аналоговых измерительных приборов. Основные типы электроизмерительных приборов прямого действия

2.5.1. Содержание модуля

Тема 5.1. Основы теории и конструкции приборов прямого действия: общие узлы и детали аналоговых приборов.

Тема 5.2. Основы теории и конструкции приборов сравнения: одинарный мост постоянного тока; компенсатор постоянного тока.

2.5.2. Методические указания по изучению модуля 5

В соответствии с таблицей 1 изучите материал модуля, используя рекомендуемую литературу, в межсессионный период.

2.5.3. Вопросы для самоконтроля

1. Что представляет собой средство измерений?
2. По каким признакам классифицируют средства измерений?
3. Дайте определение измерительному прибору.
4. По каким признакам классифицируют измерительные приборы?
5. Какими параметрами и характеристиками описываются современные измерительные приборы?
6. В чем отличие аналогового измерительного прибора от цифрового?
7. На основании каких данных устанавливается класс точности измерительных приборов?
8. Назовите системы применяемых электроизмерительных приборов и характер используемых в них электрических или магнитных явлений.
9. Почему сопротивление амперметра должно быть мало, а сопротивление вольтметра – велико?
10. Назовите существующие методы расширения пределов измерения амперметров и вольтметров.
11. Что представляет собой измерительная система?
12. Для каких метрологических целей предназначены информационно-измерительные системы, ИВК и КИС?
13. Как классифицируют измерительные преобразователи неэлектрических величин?
14. Классификация электроизмерительных приборов (система, класс точности, назначение и т.д.).

15. Методы измерения: прямые и косвенные.
16. Измерение электрических величин: тока, напряжения, сопротивления, мощности, энергии.
17. Понятие о мостовых и компенсационных методах измерения.
18. Электрические измерения неэлектрических величин.
19. Перечислите основные принципы, лежащие в основе выбора нормируемых метрологических характеристик средств измерений.
20. На какие группы делятся нормируемые метрологические характеристики средств измерений?
21. Какие метрологические характеристики описывают погрешности средств измерений? Как производится их нормирование?
22. Что такое эталон единицы физической величины и какие бывают эталоны?
23. Каким образом осуществляется воспроизведение и передача размеров единиц электрических величин?
24. Что такое поверочная схема, и для каких целей она применяется?
25. Какие способы поверки средств измерений вы знаете?

2.5.4. Задания для самостоятельной работы

Письменно кратко ответить на вопросы для самоконтроля. Быть готовым на сессии представить свой конспект преподавателю. Дополнительно используйте для самоконтроля знаний тесты:

1. Наиболее точные результаты дает измерение сопротивлений при помощи:
   А) Компенсаторов постоянного тока;
   Б) Омметров;
   В) Мегомметров.
2. В аналоговом приборе для установки указателя против нулевой отметки шкалы при выключенном приборе используют:
   А) Арретир;
   Б) Корректор;
   В) Успокоитель
3. На взаимодействии магнитного потока постоянного магнита и поля контура с током основан принцип действия:
   А) Электромагнитных приборов;
   Б) Магнитоэлектрических приборов;
   В) Электродинамических приборов.

Раздел 3. ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЕЁ ВЫПОЛНЕНИЮ

3.1. Методические указания по выполнению контрольной работы

Прежде чем приступить к выполнению контрольной работы, необходимо изучить соответствующие разделы курса. При выполнении контрольной работы использовать общепринятые обозначения, расшифровывая их при первом применении и указывая единицы измерения в Международной системе единиц СИ. Расчетные формулы первоначально проводятся в общем виде с

разъяснением входящих в них физических величин и указанием их размерностей. Затем в формулы подставляют соответствующие числовые значения и приводят конечный результат. В конце контрольной работы обязательно указать год издания методических указаний, используемую литературу, дату окончания и выполнения задания и поставить свою подпись.

Работа, выполненная не по своему варианту или не полностью, проверке не подлежит; небрежно оформленная работа возвращается студенту на доработку.

Учебным планом предусмотрено выполнение одной контрольной работы. Каждый вариант предусматривает 5 заданий: ответ на три теоретических вопроса и решение двух задач, которые студент выбирает из п.3.2., на основе использования следующей формулы:

$$X=5Y+1,$$

где: X – номер первого из пяти заданий, Y – модуль разницы между предпоследней и последней цифрами в шифре студента. Например, если Y=0, то X=1 - студент выполняет задания с первого по пятое включительно, если Y=5, то X=26 - студент выполняет задания с 26-го по 30-е включительно, если Y=8, то X=41 – выполняются задания с 41-го по 45-е включительно и т.п.
Приблизительный объём ответа на каждый теоретический вопрос – 1,5-2 страницы.

3.2. Задания для контрольной работы

1. Основные понятия в области метрологии, цели и задачи.
2. Методы стандартизации.
3. Законодательная и нормативная база стандартизации и сертификации за рубежом.
4. Показание амперметра 2,0 А, верхний предел амперметра 5,0 А. Показание образцового прибора 2,2 А. Определить относительную и приведённую погрешности амперметра.
5. На счётчике написано «1 кВт·ч – 2500 оборотов диска». Определить потребляемую мощность, если диск счётчика сделал за 30 секунд 90 оборотов.
6. Государственная метрологическая служба (ГМС) Российской Федерации: функции, права и обязанности.
7. Основные понятия, определения и принципы технического регулирования.
8. Сертификация электрооборудования и электронных изделий.
9. Какова максимально допустимая абсолютная погрешность амперметра класса точности 0,5 на номинальный ток 5А?
10. Счётчик активной энергии, подключённый к сети через измерительные трансформаторы тока 50/5 и напряжения 3000/100, в начале месяца имел показание 1234 кВт·ч, а в конце – 1478 кВт·ч. Определить энергию, израсходованную за месяц.

11. Виды метрологического контроля и надзора, цели и задачи его проведения, юридические санкции за нарушение метрологических правил и норм.

12. Основы стандартизации, цели и задачи.

13. Принципы, методы и формы подтверждения соответствия.

14. Для измерения мощности электропечи были измерены: напряжение сети 127 В вольтметром на 150 В класса точности 1,5; сила тока 100 А амперметром на 150 А класса точности 2,5. Определить мощность печи и наибольшую возможную абсолютную и относительную погрешности при её измерении.

15. При многократном измерении влажности воздуха получены значения: 65, 64, 66, 65, 63, 64, 66, 67. Чему равны доверительные границы для истинного значения влажности в % с вероятностью р = 0,928 и коэффициентом tc = 2,16.

16. Основные метрологические характеристики средств измерений.

17. Цели и основные требования технических регламентов.

18. Основные понятия в области сертификации.

19. Какова максимально допустимая абсолютная погрешность электродинамического ваттметра класса точности 1,0 на номинальную силу тока 5 А и номинальное напряжение 300 В?

20. На счётчике написано «1 кВт·ч – 2500 оборотов диска». Определить потребляемую мощность, если диск счётчика сделал за 40 секунд 20 оборотов.

21. Шкалы измерений.

22. Национальные стандарты: правила их разработки и утверждения.

23.Обязательная и добровольная сертификация, отличительные особенности.

24. При измерении мощности ваттметром класса точности 0,2, рассчитанным на номинальную мощность 300 Вт, записано показание 120 Вт. Найти пределы, между которыми заключено действительное значение измеряемой мощности.

25. Определить наибольшую возможную относительную погрешность измерения электрической энергии ваттметром на номинальную мощность 300 Вт класса точности 1,0 за 3 минуты, измеренные с точностью до 1 секунды, если ваттметр показывает 100 Вт.

26. Классификация средств измерений.

27.Опережающая и комплексная составляющие стандартизации, суть и особенности.

28.Юридические лица, участвующие в сертификации и степень их ответственности.

29. При многократном измерении длины L получены значения в мм: 91; 90; 95; 90; 93; 91; 94. Чему равны доверительные границы истинного значения длины с вероятностью P=0,99 и коэффициентом tc =3,707

30. Шкала прибора имеет 150 делений. Класс точности 0,1. Какова относительная погрешность, если прибор показал 90 делений?

31. Поверочные схемы, виды и категории.

32. Международное сотрудничество в области стандартизации, цели и принципы.

33. Критерии и порядок аккредитации.

34. Определить относительную погрешность измерения силы тока в 1,0 А амперметром с номинальным током 5 А класса точности 2,0.

35. На щитке счётчика написано «220 В, 5 А, 1 кВт·ч = 500 оборотов диска». Определить относительную погрешность счётчика, если при поверке были неизменными напряжение 220 В, сила тока 3 А, а диск счётчика сделал 63 оборота за 1 минуту.

36. Виды и методы измерений.

37. Нормативные документы используемые в области стандартизации и требования к ним.

38. Сроки действия аттестата аккредитации, содержание и формы поверок инспекционного контроля за аккредитованными органами по оценке соответствия.

39. Через амперметр протекает ток силой 4А. Показание амперметра 4,2А. Определить абсолютную и относительную погрешности амперметра.

40. Счётчик активной энергии в начале месяца показал 6852 кВт·ч, в конце – 9156 кВт·ч , счётчик реактивной энергии – 972 кВАр·ч и 1123 кВАр·ч соответственно. Определить среднемесячный коэффициент мощности.

41. Причины проявления систематической, случайной и прогрессирующей составляющих погрешности измерений, и способы их устранения.

42. Национальный орган по стандартизации.

43. Основные виды показателей качества продукции, используемых в квалиметрии.

44. При многократном измерении постоянного напряжения U получены значения в В: 14,2; 13,8; 14,0; 14,8; 13,9; 14,1; 14,5; 14,3. Чему равны доверительные границы истинного значения напряжения с вероятностью P=0,99 и коэффициентом tc =3,499.

45. В распоряжении имеются амперметры с номинальными значениями шкалы: 2, 3, 5 А и соответствующими классами точности: 0,5; 0,2; 0,1. Какой прибор и почему следует выбрать, если им необходимо измерить силу тока 2 А с наибольшей точностью?

46. Классификация измерительных преобразователей неэлектрических величин.

47.Ответственность за нарушение обязательных требований государственных стандартов и правил сертификации.

48. Этапы проведения работ по сертификации систем качества.

49. При поверке счётчика переменного тока поддерживались неизменными: напряжение 220 В, сила тока 2 А. В течение 3-х минут число

оборотов диска счётчика, замеренное три раза, было: 123, 125, 124. Чему равна действительная постоянная счётчика?

50. На электростанции установлены счётчики активной и реактивной энергии. За год работы показания счётчиков увеличились соответственно на 110000 кВт·ч и 70000 кВАр·ч. Определить среднегодовой коэффициент мощности.

Оглавление

Раздел 1. Общие методические указания по изучению дисциплины…… 3
Раздел 2. Содержание учебных модулей дисциплины и методические указания по их изучению……6
Раздел 3. Задания для контрольной работы и методические указания по их выполнению ……14