

Программу составил(и):

Балыков Александр Владимирович, старший преподаватель кафедры "Вычислительной техники и электроники" _____

Рецензент(ы):

к.ф.-м.н., Рудер Давыд Давыдович, доцент кафедры "Прикладной физики, электроники и информационной безопасности" _____

Рабочая программа дисциплины

Метрология, стандартизация и сертификация

разработана в соответствии с ФГОС:

ФГОС ВПО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ 09.11.2009 г. №553.

составлена на основании учебного плана:

Направление 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника"

утвержденного учёным советом вуза от _____ протокол № _____.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра вычислительной техники и электроники

Протокол от _____ г. № _____

Срок действия программы: 2016-2017 уч.г.

Зав. кафедрой д.т.н., Седалищев Виктор Николаевич, профессо, зав. кафедрой "Вычислительной техники и электроники"

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Утверждаю: Декан (директор)

_____ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в _____ - _____ учебном году на заседании кафедры

Кафедра вычислительной техники и электроники

Протокол от _____ г. № _____

Зав. кафедрой д.т.н., Седалищев Виктор Николаевич, профессо, зав. кафедрой "Вычислительной техники и электроники"

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Утверждаю: Декан (директор)

_____ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в _____ - _____ учебном году на заседании кафедры

Кафедра вычислительной техники и электроники

Протокол от _____ г. № _____

Зав. кафедрой д.т.н., Седалищев Виктор Николаевич, профессо, зав. кафедрой "Вычислительной техники и электроники"

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Утверждаю: Декан (директор)

_____ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в _____ - _____ учебном году на заседании кафедры

Кафедра вычислительной техники и электроники

Протокол от _____ 2017 г. № _____

Зав. кафедрой д.т.н., Седалищев Виктор Николаевич, профессо, зав. кафедрой "Вычислительной техники и электроники"

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Утверждаю: Председатель НМСС

_____ 2018 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2017-2018 учебном году на заседании кафедры

Кафедра вычислительной техники и электроники

Протокол от _____ 2018 г. № _____

Зав. кафедрой д.т.н., Седалищев Виктор Николаевич, профессо, зав. кафедрой "Вычислительной техники и электроники"

УП: 230100_62-11-1234-2015.plm.xml

стр. 4

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у бакалавра теоретических знаний и практических навыков в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг); метрологическому и нормативному обеспечению разработки, производства, испытаний и эксплуатации продукции, планирования и выполнения работ по стандартизации и сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством; метрологической и нормативной экспертиз, использование современных информационных технологий при проектировании и применении средств управления качеством. Основной задачей изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является перечень вопросов который студент должен усвоить для успешного осуществления практической деятельности.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б3.Б
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Студент должен владеть основами метрологического обеспечения измерений, основам сертификации и стандартизации, иметь представление о юридических, технических и экономических аспектах метрологии, стпндартизации и сертификации, знать принципы и способы измерений, оценок погрешностей, области их применения.	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Организация и архитектура вычислительных систем	
2.2.2	Информатика	
2.2.3	Инженерная графика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОК-2: умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь

Знать:

Уровень 1	
Уровень 2	
Уровень 3	

Уметь:

Уровень 1	
-----------	--

Уровень 2	
Уровень 3	
Владеть:	
Уровень 1	
Уровень 2	
Уровень 3	

ОК-5: умеет использовать нормативные правовые документы в своей деятельности

Знать:	
Уровень 1	
Уровень 2	
Уровень 3	
Уметь:	
Уровень 1	
Уровень 2	
Уровень 3	
Владеть:	
Уровень 1	
Уровень 2	
Уровень 3	

ОК-10: использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Знать:	
Уровень 1	

Уровень 2	
Уровень 3	
Уметь:	
Уровень 1	
Уровень 2	
Уровень 3	
Владеть:	
Уровень 1	
Уровень 2	
Уровень 3	

ПК-8: готовить конспекты и проводить занятия по обучению сотрудников применению программно-методических комплексов, используемых на предприятии

Знать:	
Уровень 1	
Уровень 2	
Уровень 3	
Уметь:	
Уровень 1	
Уровень 2	
Уровень 3	
Владеть:	
Уровень 1	
Уровень 2	
Уровень 3	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
------------	---------------

3.1.1	об: обеспечении единства измерений и контроля качества продукции; метрологическому и нормативному обеспечению разработок, производства, испытаний и эксплуатации продукции, планировании и выполнении работ по стандартизации и сертификации продукции; метрологической и нормативной экспертизы, использовании современных информационных технологий при проектировании.
3.2	Уметь:
3.2.1	знать:
3.2.2	• законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством;
3.2.3	• систему государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений;
3.2.4	• основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений;
3.2.5	• методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции;
3.2.6	• организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений;
3.2.7	• способы анализа качества продукции, организации контроля качества и управления технологическими процессами;
3.2.8	• порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации;
3.2.9	• системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита;
3.2.10	уметь применять:
3.2.11	• контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов;
3.2.12	• компьютерные технологии для планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии;

3.2.13	• методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции, процессов и систем качества;
3.2.14	• методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации;
3.2.15	
3.3	Владеть:
3.3.1	- работы с контрольно-измерительными приборами и оборудованием;
3.3.2	- работы с литературой и другими источниками информации;
3.3.3	- работы со специализированной документацией.

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	Раздел 1. Стандартизация				
1.1	Основные понятия, Цели и задачи. Роль в народном хозяйстве. /Лек/	5	2	ОК-2 ОК-5	Л1.1 Л2.2
1.2	История развития стандартизации и национальная система стандартизации России. /Ср/	5	2	ОК-5 ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.2
1.3	Органы и службы стандартизации. Функции органов и служб. Нормативные документы стандартизации. Международные и национальные стандарты. Технические регламенты. Предварительные национальные стандарты. /Лек/	5	2	ОК-2 ОК-5 ОК-10	Л1.1 Л2.2
1.4	Нормативные документы стандартизации. Международные и национальные стандарты. Технические регламенты. /Ср/	5	2	ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.2

1.5	Общероссийские классификаторы. Области их применения. Пример. Виды стандартов и порядок разработки национальных стандартов. Государственный контроль за соблюдением требований технических регламентов и требованием национальных стандартов. Нормализационный контроль технической документации. /Лек/	5	2	ОК-2 ОК-5 ОК-10	Л1.1 Л2.2
1.6	Виды стандартов и порядок разработки национальных стандартов. /Ср/	5	2	ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.2
1.7	Система предпочтительных чисел. Основные принципы при разработке стандартов. Методы стандартизации. Комплексная стандартизация. Опережающая стандартизация. /Лек/	5	2	ОК-5 ОК-10	Л1.1 Л2.2
1.8	Система предпочтительных чисел. /Ср/	5	2	ОК-5 ОК-10	Л1.1 Л2.2
1.9	Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. ЕСКД. ЕСТД. ЕСПД. СРПП. МГСС. Характеристика системы. Порядок разработки межгосударственных стандартов. /Лек/	5	2	ОК-5 ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.2
1.10	Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Комплексы стандартов по безопасности жизнедеятельности. /Ср/	5	2	ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.2
1.11	Международная, региональная и национальная стандартизация. ИСО. МЭК. Международные организации по стандартизации, метрологии и сертификации. Региональные организации по стандартизации, метрологии и сертификации. Национальные организации по стандартизации зарубежных стран. Экономическая эффективность стандартизации. Направления развития стандартизации РФ. Направления и стратегические цели развития национальной системы стандартизации. /Лек/	5	2	ОК-5 ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.2
1.12	Международная, региональная и национальная стандартизация. Структура ИСО. /Ср/	5	2	ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.2
Раздел 2. Метрология					

2.1	История развития. Основные понятия. Задачи. Правовые основы метрологической деятельности в РФ. Законодательная база метрологии. /Лек/	5	2	ОК-5 ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.2
2.2	Юридическая ответственность за нарушение нормативных требований. /Ср/	5	2	ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.2
2.3	Объекты и методы измерений, виды контроля. Измеряемые величины. Размерность и размер измеряемой величины. Международная система единиц физических величин. Методика выполнения измерений. Виды и методы измерений. Виды контроля. /Лек/	5	2	ОК-5 ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.2
2.4	Виды и методы измерений. Виды контроля. Примеры /Ср/	5	2	ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.2
2.5	Средства измерений. Виды средств измерений. Измерительные сигналы. Метрологические показатели и метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. Метрологическая надежность средств измерения. Метрологическая аттестация средств измерений. /Лек/	5	2	ОК-5 ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.2
2.6	Виды средств измерений. Измерительные сигналы. Примеры /Ср/	5	2	ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.2
2.7	Погрешность измерений. Систематические и случайные погрешности. Причины возникновения погрешностей измерения. Критерий качества измерений. Планирование измерений. /Лек/	5	2	ОК-5 ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.1

2.8	Причины возникновения погрешностей измерения. Анализ. /Ср/	5	2	ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.1
2.9	Выбор измерительного средства. Подготовка и выполнение измерительного эксперимента. Обработка результатов наблюдений и оценивание погрешности измерений. Выбор измерительного средства по допустимой погрешности измерений. /Лек/	5	2	ОК-5 ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.1
2.10	Выбор измерительных средств для контроля размеров. /Ср/	5	2	ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.1
2.11	Обеспечение единства измерений. Единство измерений. Поверка средств измерений. Государственная поверочная схема. Калибровка средств измерений. Методы поверки (калибровки) и поверочные схемы. Сертификация средств измерений. Государственная метрологическая служба РФ. Метрологические службы. Государственное регулирование в области единства измерений. Права и обязанности должностных лиц при осуществлении государственного метрологического надзора. Аккредитация в области обеспечения единства измерений. /Лек/	5	2	ОК-5 ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.1
2.12	Методы поверки (калибровки) и поверочные схемы. /Ср/	5	2	ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.1
2.13	Общие характеристики измерительных приборов. Аналоговые измерительные приборы. Цифровые измерительные приборы. /Ср/	5	2	ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.1
2.14	Основы квалиметрии. /Лек/	5	2	ОК-5 ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.2
Раздел 3. Сертификация					
3.1	История развития и правовое обеспечение. Роль в повышении качества продукции. /Лек/	5	2	ОК-5 ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.1
3.2	Роль в повышении качества продукции. Примеры. /Ср/	5	2	ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.1
3.3	Качество и конкурентоспособность продукции. Общие сведения о конкурентоспособности продукции. Основные понятия и определения в области качества продукции. Взаимосвязь количества и качества продукции. Контроль и оценка качества продукции. Квалиметрия. /Лек/	5	2	ОК-5 ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.1
3.4	Методы определения показателей качества продукции. Моральное старение. Оптимальный уровень качества. /Ср/	5	3	ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.1

3.5	Качество и конкурентоспособность продукции. Управление качеством продукции. Система качества ИСО серии 9000. Общефирменная система управления качеством. Система качества, соответствующие критериям национальных или региональных премий по качеству. Сертификация систем качества. Качество продукции и защита потребителей. Аудит качества. /Лек/	5	2	ОК-5 ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.1
3.6	Система качества, соответствующие критериям национальных или региональных премий по качеству. Примеры. /Ср/	5	4	ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.1
3.7	Система сертификации. Обязательное родтверждение соответствия. Добровольная сертификация. Схемы сертификации. /Лек/	5	2	ОК-5 ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.1
3.8	Схемы сертификации. Примеры. /Ср/	5	4	ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.1
3.9	Органы сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации. Правила и порядок проведения сертификаций. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях. Международная сертификация. Региональная сертификация. /Лек/	5	2	ОК-2 ОК-5 ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.1
3.10	Национальная сертификация в зарубежных странах. /Ср/	5	2	ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.1
Раздел 4. Лабораторные работы					
4.1	Лаб. работа №1. Сертификаты. Знаки сертификации. /Лаб/	5	8	ОК-2 ОК-5 ОК-10	Л1.1 Л2.2

4.2	Лаб. работа №2. Система обозначений электронных компонентов по российским и международным стандартам. Цветовая и символьная маркировка радиокомпонентов. Таблицы рядов ЕЗ- Е48. /Лаб/	5	10	ОК-2 ОК-5 ОК-10	Л1.1 Л2.2
4.3	Лаб. работа №3. Условные графические обозначения электрических и электронных компонентов по ЕСКД. Правила построения электрических принципиальных схем. Перечень элементов и таблица спецификаций. /Лаб/	5	8	ОК-2 ОК-5 ОК-10	Л1.1 Л2.2
4.4	Лаб. работа №4. Разработка программы поверки и поверка измерительного средства. /Лаб/	5	10	ОК-2 ОК-5 ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.2
4.5	Сертификаты. Знаки сертификации. Система обозначений электронных компонентов по российским и международным стандартам. Цветовая и символьная маркировка радиокомпонентов. Таблицы рядов ЕЗ-Е48. Условные графические обозначения электрических и электронных компонентов по ЕСКД. Правила построения электрических принципиальных схем. Перечень элементов и таблица спецификаций. Разработка программы поверки и поверка измерительного средства. /Ср/	5	4	ОК-5 ОК-10 ПК-8	Л1.1 Л2.1 Л2.2

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы к модулю № 1 по теме:
«Общие понятия метрологии»

1. Дайте определение физической величины. Приведите примеры физических величин, относящихся к механике, оптике, магнетизму и электричеству.
2. Что такое шкала физической величины? Приведите примеры различных шкал физических величин.
3. Что такое размерность физической величины? Запишите размерность следующих величин: паскаля, генри, Ома, фарады и вольта.
4. Дайте определение системы физических величин. Приведите примеры основных и производных физических величин и единиц.
5. Сформулируйте основные принципы построения систем единиц физических величин.
6. Назовите производные единицы системы СИ, имеющие специальные названия.
7. Назовите приведенные значения физических величин, используя кратные и дольные приставки: ; ; ;
8. В чем заключается единство измерений?
9. Сформулируйте основные постулаты метрологии.
10. Назовите основные виды измерений.
11. Назовите основные методы измерений.
12. Охарактеризуйте основные виды погрешностей измерений.
13. Какими методами корректируют результаты измерений?

Контрольные вопросы к модулю № 1 по теме:
«Погрешности измерений»

14. Что такое качество измерений?
15. Дайте характеристику принципов обработки результатов измерений.
16. Что такое динамические измерения и динамические погрешности?
17. На чем основана теория расчетного суммирования погрешностей?
18. Расшифруйте понятия коррелированных и некоррелированных случайных величин.
19. Как суммируются случайные и систематические погрешности?
20. Назовите виды средств измерений.
21. В чем заключается нормирование метрологических характеристик СИ?
22. Назовите виды погрешностей СИ.
23. Дайте характеристику погрешностей цифровых СИ.
24. Что такое класс точности СИ?
25. В чем отличие метрологических характеристик аналоговых и цифровых СИ?
26. Чем вызвано изменение во времени метрологических характеристик СИ?
27. Что такое испытание и чем оно отличается от измерения?
28. Что такое контроль и чем он отличается от измерения? Какие виды контроля существуют?
29. Что такое вероятность ошибок первого и второго рода? Что они характеризуют?
30. В чем состоят основные принципы выбора СИ?

Контрольные вопросы к модулям № 2 - 5 по теме:
«Повышение точности измерений путем статистической обработки результатов многократных измерений»

31. Какие существуют способы уменьшения систематических составляющих погрешностей?
32. Какие параметры характеризуют закон распределения случайных величин?
33. Какие законы распределения случайных величин наиболее характерны для средств измерений и почему?
34. В чем заключаются особенности нормального закона распределения случайных величин?
35. В чем принципиальное отличие точечной оценки измеряемой величины от оценки с использованием понятия доверительного интервала неопределенности?
36. С какой целью производится проверка нормальности распределения результатов наблюдений?
37. Какими способами можно обнаружить наличие систематических погрешностей в результатах измерений?
38. Какие погрешности считают грубыми?
39. Какими способами можно уменьшить случайные и систематические погрешности?
40. В чем отличие равноточных и неравноточных измерений?
41. Что такое критерий ничтожности погрешностей?
42. В чем особенности суммирования различных составляющих погрешностей измерений?

Контрольные вопросы к модулю №6 по теме:
«Государственная система обеспечения единства измерений»

43. Что понимается под метрологическим обеспечением производства?
44. В чем состоят нормативно-правовые аспекты метрологии?
45. Каковы задачи Госстандарта России в сфере метрологии?
46. Каковы основные функции Государственной метрологической службы?
47. Охарактеризуйте взаимосвязь отечественных и международных метрологических организаций.

48. Что такое эталон единицы физической величины? Какие типы эталонов существуют?
49. Что такое поверочная схема для чего она предназначена? Какие существуют виды поверочных схем?
50. Что такое поверка средств измерений, и какими способами она может проводиться?
51. Для чего используются стандартные образцы? Назовите их метрологические характеристики.
52. В чем состоит государственный метрологический надзор и контроль?
53. Назовите основные принципы государственных испытаний СИ.
54. Назовите основные виды проверок СИ.
55. В чем заключается калибровка СИ?
56. Сформулируйте основные требования к методикам выполнения измерений.
57. Назовите основные принципы анализа состояния измерений на предприятии.

Контрольные вопросы к модулю № 7 по теме:
«Стандартизация»

58. Перечислите нормативную и законодательную базу стандартизации.
59. Что называется стандартом и стандартизацией?
60. С какой целью введена государственная система стандартизации и проведение каких работ по стандартизации она регламентирует?
61. Перечислите основные стандарты ГСС.
62. Объясните основные цели ГСС.
63. Перечислите цели и задачи стандартизации и поясните их на примерах.
64. Перечислите основные задачи Госстандарта России.
65. Какие международные организации по стандартизации вы знаете?
66. Какие основные функции выполняют технические комитеты Госстандарта России?
67. Чем занимаются региональные центры по стандартизации?
68. Какие службы по стандартизации функционируют на предприятиях?
69. Какие нормативные документы разрабатывают службы стандартизации на предприятиях?
70. Какие организации созданы в России для участия в работе с ИСО? Перечислите их основные функции.
71. Что представляет собой кодирование информации о продукции?
72. Что такое уровень стандартизации и унификации?
73. Дайте определение комплексной стандартизации.
74. Охарактеризуйте содержание Единой системы технологической подготовки производства.
75. В чем состоит суть опережающей стандартизации?
76. Что представляет собой государственный стандарт?
77. Объясните структуру и порядок разработки отраслевого стандарта.
78. Что такое стандарт предприятия?
79. Объясните суть государственного надзора за внедрением и исполнением стандартов.

Контрольные вопросы к модулю №8 по теме:
«Сертификация»

80. Дайте определение сертификации.
81. Что такое знак соответствия?
82. Какова основная цель глобальной концепции по сертификации?
83. Когда в России введена в действие система обязательной сертификации?
84. Объясните структуру законодательной и нормативной базы сертификации.
85. Объясните задачи Госстандарта РФ в области сертификации.
86. Дайте определение сертификата соответствия.
87. Объясните причины разделения сертификации на обязательную и добровольную.
88. Перечислите основных участников процедуры сертификации.
89. В чем заключаются обязанности органов по сертификации и испытательных лабораторий?
90. Что может являться объектом сертификации?
91. В каких случаях продукция маркируется знаком СЕ?
92. Перечислите этапы процесса сертификации.
93. В чем заключаются задачи инспекционного контроля при сертификации?
94. В каких случаях происходит приостановление или отмена действия сертификата соответствия?
95. Какие основные функции органа по сертификации?
96. Какие функции выполняет координационный совет органа по сертификации?
97. Перечислите документы, требуемые при заявке на аккредитацию органа по сертификации.
98. Назовите основные функции органа по сертификации.
99. Каким критериям должны соответствовать испытательные лаборатории при проведении по сертификации?
100. Перечислите основные этапы сертификационных испытаний.

Варианты контрольных заданий к модулю №2:

“Параметры законов распределения случайных погрешностей”

Задача №1. Дан ряд наблюдений, распределенных по Лапласу: ; ; . Найти оценки максимального правдоподобия для истинного значения измеряемой величины и средней квадратической погрешности.

- A. ;
- B. .

Задача №2. В условиях нормального распределения погрешностей получены следующие данные: ; ; . Проверить правильность следующих утверждений:

- A. ;
- B. .

Задача №3. Дан ряд наблюдений, распределенных нормально: , , . Найти оценки максимального правдоподобия для истинного значения измеряемой величины и средней квадратической погрешности ряда.

- A. ;
- B. .

Задача №4. В условиях нормального распределения погрешностей получены следующие данные: ; ; . Проверить правильность следующих утверждений:

- A. ;
- B. .

Задача №5. Дан ряд равномерно распределенных результатов наблюдений: ; ; . Найти оценки максимального правдоподобия для истинного значения измеряемой величины и средней квадратической погрешности ряда.

- A. ;
- B. .

Задача №6. В условиях нормального распределения результатов наблюдений получены следующие данные: ; ; . Проверить правильность следующих утверждений:

- A. ;
- B. .

Задача №7. Дан ряд результатов распределенных по Лапласу: ; ; . Найти оценки максимального правдоподобия для истинного значения измеряемой величины и средней квадратической погрешности ряда.

- A. ;
- B. .

Задача №8. В условиях нормального распределения результатов наблюдений получены следующие данные: 15; ; . Проверить правильность следующих утверждений:

- A. ;
- B. .

Задача №9. Дан ряд нормально распределенных результатов наблюдений: ; ; . Найти оценки максимального правдоподобия для истинного значения измеряемой величины и среднего квадратического отклонения ряда наблюдений.

- A. ;
- B. .

Задача №10. В условиях нормального распределения погрешностей получены следующие данные: , . Проверить правильность следующих утверждений:

- A. при уровне значимости ;
- B. .

Задача №11. Дать заключение относительно правильности следующих утверждений относительно для истинного значения и среднего квадратического отклонения ряда равномерно распределенных результатов наблюдений ($x_i=75,108; 75,116; 75,110$):

- A. $\bar{x}=75,1120$;
- B. $s_x=0,0023$.

Задача №12. Обработка ряда нормально распределенных результатов наблюдений дала следующие данные: $\bar{x}=81,730$; $s_x=0,008$; $n=4$. Проверить правильность следующих утверждений:

- A. $P=93,32\%$;
- B. $P=15\%$.

Задача №13. Дан ряд наблюдений, распределенный по Лапласу: $x_1=41,748$; $x_2=41,732$; $x_3=41,766$. Проверить правильность следующих утверждений для истинного значения измеряемой величины и среднего квадратического отклонения ряда наблюдений:

- A. $\bar{x}=41,748$;
- B. $s_x=0,017$.

Задача №14. В условиях нормального распределения результатов наблюдений получены следующие данные: $\bar{x}=143,4416$; $s_x=0,0057$; $n=8$. Проверить правильность следующих утверждений:

- A. P ;
- B. P .

Задача №15. Дан ряд равномерно распределенных результатов наблюдений: $x_1=0,3482$; $x_2=0,3488$; $x_3=0,3481$. Найти оценки максимального правдоподобия для истинного значения измеряемой величины и среднего квадратического отклонения ряда наблюдений и оценить правильность следующих суждений:

- A. ;
- B. $\bar{x}=0,00020$.

Задача №16. В условиях нормального распределения результатов наблюдения получены следующие данные: ; $s_x=0,008$; $n=4$. Проверить правильность следующих утверждений:

- A. P ;
- B. P .

Задача №17. Дан ряд нормально распределенных результатов наблюдений: $x_1=110,448$; $x_2=110,454$; $x_3=110,436$. Найти оценки максимального правдоподобия для истинного значения и среднего квадратического отклонения.

- A. ;
- B. .

Задача №18. В условиях нормального распределения результатов наблюдений получены данные: ; $s_x=0,0016$; $n=16$. Проверить правильность утверждений:

- A. P ;
- B. .

Задача №19. Дан ряд результатов наблюдений, распределенных по Лапласу: $x_1=10,3420$; $x_2=10,3410$; $x_3=10,3413$. Найти оценки максимального правдоподобия для истинного значения измеряемой величины и среднего квадратического отклонения.

- A. ;
- B. $\square x=0,0005$.

Задача №20. В условиях нормального распределения результатов наблюдений получены данные: ; $s_x=0,045$; $n=9$. Проверить правильность следующих утверждений:

- A. ;
- B. .

Задача №21. Дан ряд равномерно распределенных результатов наблюдений: ; ; . Найти оценки максимального правдоподобия для истинного значения и среднего квадратического отклонения.

- A. ;
B. .
- Задача №22. В условиях нормального распределения результатов наблюдений получены следующие данные: ; ; . Проверить правильность следующих утверждений:
A. ;
B. .
- Задача №23. Дан ряд нормально распределенных результатов наблюдений: ; ; . Найти оценки максимального правдоподобия для истинного значения и среднего квадратического отклонения.
A. ;
B. .
- Задача №24. В условиях нормального распределения погрешностей получены следующие данные: ; ; . Проверить правильность следующих утверждений:
A. ;
B. .
- Задача №25. Дан ряд нормально распределенных результатов наблюдений: ; ; . Найти оценки максимального правдоподобия для истинного значения и среднего квадратического отклонения.
A. ;
B. .
- Варианты контрольных заданий к модулю №3:
“Оценка истинного значения измеряемой величины по результатам многократных измерений”
- Задача №1. В условиях нормального распределения погрешностей получены следующие данные: ; ; . Проверить правильность следующих утверждений:
A. ;
B. .
- Задача №2. В условиях нормального распределения погрешностей получены следующие данные: ; . Проверить правильность следующих утверждений:
A. при уровне значимости ; B. .
- Задача №3. В условиях нормального распределения погрешностей получены следующие данные: ; ; . Проверить правильность следующих утверждений:
A. ;
B. .
- Задача №4. В условиях нормального распределения погрешностей получены следующие данные: ; . Проверить правильность следующих утверждений:
A. при уровне значимости ;
B. .
- Задача №5. В условиях нормального распределения результатов наблюдений получены следующие данные: ; ; . Проверить правильность следующих утверждений:
A. ;
B. .
- Задача №6. При нормальном распределении результатов наблюдений получены следующие данные ; . Проверить правильность следующих утверждений:
A. при уровне значимости ;
B. .
- Задача №7. В условиях нормального распределения результатов наблюдений получены следующие данные: 15; ; . Проверить правильность следующих утверждений:
A. ;
B. .
- Задача №8. При нормальном распределении результатов наблюдений получены следующие данные: ; . Проверить правильность следующих утверждений:
A. при уровне значимости ;
B. .
- Задача №9. В условиях нормального распределения погрешностей получены следующие данные: , . Проверить правильность следующих утверждений:
A. при уровне значимости ;
B. .
- Задача №10. Обработка ряда нормально распределенных результатов дала следующие данные: ; ; . Проверить правильность следующих утверждений:
A. ;
B. .
- Задача №11. Обработка ряда нормально распределенных результатов наблюдений дала следующие данные: $\bar{x}=81,730$; $s_x=0,008$; $p=4$. Проверить правильность следующих утверждений:
A. $P=93,32\%$;
B. $P=15\%$.
- Задача №12. В условиях нормального распределения погрешностей измерения получены следующие данные: $n=4$; $s=0,12$. Проверить правильность следующих утверждений:
A. $0,13 < P < 0,49$ при уровне значимости $q=0,10$; B. $0,3 < P < 0,5$.
- Задача №13. В условиях нормального распределения результатов наблюдений получены следующие данные: $\bar{x}=143,4416$; $s_x=0,0057$; $n=8$. Проверить правильность следующих утверждений:
A. P ;
B. P .
- Задача №14. В условиях нормального распределения результатов наблюдений получены следующие данные: $s=0,085$; $n=16$. Проверить следующие неравенства:
A. $0,538 > \sigma \geq 0,248$ при уровне значимости $q=0,04$;
B. $0,5 < P$.
- Задача №15. В условиях нормального распределения результатов наблюдения получены следующие данные: ; $s_x=0,008$; $n=4$. Проверить правильность следующих утверждений:
A. P ;
B. P .
- Задача №16. В условиях нормального распределения погрешностей получены следующие данные: $n=6$; $s=0,350$. Проверить правильность следующих утверждений:
A. $0,214 \leq \sigma < 0,900$ при уровне значимости $q=0,04$; B. $0,3 < P < 0,5$.
- Задача №17. В условиях нормального распределения результатов наблюдений получены данные: ; $s_x=0,0016$; $n=16$. Проверить правильность утверждений:
A. P ;
B. .
- Задача №18. В условиях нормального распределения результатов наблюдений получены данные: $n=10$; $s=22$. Проверить правильность утверждений:
A. $103 > \sigma \geq 55$ при уровне значимости $q=0,20$;
B. $0,3 < P < 0,4$.

Задача №19. В условиях нормального распределения результатов наблюдений получены данные: $s_x=0,045$; $n=9$. Проверить правильность следующих утверждений:

A. ;

B. .

Задача №20. В условиях нормального распределения результатов наблюдений получены следующие данные: $n=25$; $s=0,34$. Проверить следующие неравенства:

A. $1,38 < \bar{x} < 2,24$ при уровне значимости $q=0,1$;

B. .

Задача №21. В условиях нормального распределения результатов наблюдений получены следующие данные: ; ; . Проверить правильность следующих утверждений:

A. ;

B. .

Задача №22. В условиях нормального распределения результатов наблюдений получены следующие данные: ; . Проверить правильность следующих утверждений:

A. при уровне значимости ;

B. .

Задача №23. В условиях нормального распределения погрешностей получены следующие данные: ; ; . Проверить правильность следующих утверждений:

A. ;

B. .

Задача №24. При нормальном распределении погрешностей получены следующие данные: ; . Проверить правильность следующих утверждений:

A. при уровне значимости ;

B. .

Задача №25. В условиях нормального распределения результатов наблюдений получены данные: $n=10$; $s=22$. Проверить правильность утверждений:

A. $103 > \bar{x} > 55$ при уровне значимости $q=0,20$;

B. $0,3 < P < 0,4$.

Варианты контрольных заданий к модулю № 4:
“Обработка результатов косвенных измерений”

Задача №1. Измеряется величина Q, связанная с величинами A, B, C зависимостью: . Результаты прямых измерений аргументов:

. .

Проверить справедливость следующих неравенств:

A. ;

B. .

Задача №2. Измеряется величина Q, связанная с величинами A, B, C зависимостью: . Результаты прямых измерений аргументов: .

Проверить справедливость следующих неравенств:

A. ;

B. .

Задача №3. Косвенно измеряется величина Q, связанная с аргументами A и B зависимостью: . Результаты измерения аргументов ; ; корреляционная матрица погрешностей

Проверить справедливость следующих неравенств:

A. ;

B. Если бы результаты наблюдений величин A и B были статически независимы то имело бы место соотношение: .

Задача №4. Косвенно измеряется величина Q, связанная с аргументами зависимостью: .

Результаты измерения аргументов: ; корреляционная матрица погрешностей:

. .

Проверить справедливость следующих неравенств:

A. .

B. Если бы результаты наблюдений были статически независимы, то имело бы место соотношение: .

Задача №5. Формула косвенного измерения имеет вид: . Результаты измерения аргументов:

. .

Проверить справедливость следующих неравенств:

A. ;

B. .

Задача №6. Формула косвенного измерения имеет вид: . Результаты измерения аргументов:

. .

Проверить справедливость следующих неравенств:

A. ;

B. .

Задача №7. Косвенно измеряется величина Q, связанная с аргументами A и B зависимостью: . Результаты измерения аргументов: ; , корреляционная матрица погрешностей:

. .

Проверить справедливость следующих неравенств:

A. ;

B. Если бы коэффициент корреляции погрешностей измерения величин был равен (+1,0), то имело бы место неравенство .

Задача №8. Косвенно измеряется величина Q , связанная с аргументами A и B зависимостью: . Результаты измерения аргументов: ; корреляционная матрица погрешностей:

Проверить справедливость следующих неравенств:

A. ;

B. Если бы коэффициент корреляции погрешностей измерения величин был равен $(+1,0)$, то имело бы место неравенство: .

Задача №9. Формула косвенного измерения имеет вид: . Результаты измерения аргументов:

Проверить справедливость следующих неравенств:

A. ;

B. .

Задача №10. Формула косвенного измерения имеет вид: . Результаты измерения аргументов: .

Проверить справедливость следующих неравенств:

A. ;

B. .

Задача №11. Косвенно измеряется величина Q , связанная с аргументами зависимостью: . Результаты измерения аргументов: ; корреляционная матрица погрешностей:

Проверить справедливость следующих неравенств:

A. ;

B. Если бы погрешности измерений были независимо случайными, то имело бы место неравенство .

Задача №12. Косвенно измеряется величина Q , связанная с аргументами зависимостью: . Результаты измерения аргументов: ; корреляционная матрица погрешностей:

Проверить справедливость следующих неравенств:

A. ;

B. Если бы погрешности измерений были независимо случайными, то имело бы место неравенство: .

Задача №13. Формула косвенного измерения имеет вид: . Результаты измерения аргументов: .

Проверить справедливость следующих неравенств:

A. ;

B. .

Задача №14. Формула косвенного измерения имеет вид: . Результаты измерения аргументов: .

Проверить справедливость следующих неравенств:

A. ;

B. .

Задача №15. Косвенно измеряется величина Q , связанная с аргументами зависимостью: . Результаты измерения

аргументов: ; , кор-реляционная матрица погрешностей:

Проверить справедливость следующих неравенств:

A. ;

B. Если бы коэффициент корреляции погрешностей измеряемых величин был равен $(-1,0)$, то имело бы место неравенство: .

Задача №16. Косвенно измеряется величина Q, связанная с аргументами зависимостью: . Результаты измерения аргументов: ; , кор-реляционная матрица погрешностей:

/

Проверить справедливость следующих неравенств:

A. ;

B. Если бы коэффициент корреляции погрешностей измеряемых величин был равен $(-1,0)$, то имело бы место неравенство: .

Задача №17. Формула косвенного измерения имеет вид: . Результаты измерения аргументов: .

Проверить справедливость следующих неравенств:

A. ;

B. .

Задача №18. Формула косвенного измерения имеет вид: . Результаты измерения аргументов: .

Проверить справедливость следующих неравенств:

A. ;

B. .

Задача №19. Косвенно измеряется величина Q, связанная с аргументами зависимостью: . Результаты измерения аргументов: ; кор-реляционная матрица погрешностей:

.

Проверить справедливость следующих неравенств:

A. ;

B. Если погрешности измеряемых величин являются независимыми случайными, то имеет место неравенство: .

Задача №20. Косвенно измеряется величина Q, связанная с аргументами зависимостью: . Результаты измерения аргументов: ; , корреляционная матрица погрешностей:

/

Проверить справедливость следующих неравенств:

A. ;

B. Если погрешности измеряемых величин являются независимыми случайными, то имеет место неравенство: .

Задача №21. Формула косвенного измерения имеет вид: . Результаты измерения аргументов: .

Проверить справедливость следующих неравенств:

A. ;

B. .

Задача №22. Формула косвенного измерения имеет вид: . Результаты измерения аргументов: .

Проверить справедливость следующих неравенств:

A. ;

B. .

Задача №23. Косвенно измеряется величина Q, связанная с аргументами зависимостью: . Результаты измерения аргументов: ; , корреляционная матрица погрешностей:

.

Проверить справедливость следующих неравенств:

A. ;

B. Если коэффициент корреляции между погрешностями измерения равен (1) , то имеет место неравенство: .

Задача №24. Косвенно измеряется величина Q, связанная с аргументами зависимостью: . Результаты измерения аргументов: ; , корреляционная матрица погрешностей:

.

Проверить справедливость следующих неравенств:

A. ;

B. Если коэффициент корреляции между погрешностями измерения равен (1) , то имеет место неравенство: .

Задача №25. Измеряется величина Q, связанная с величинами A, B, C зависимостью: . Результаты прямых измерений аргументов: .

Проверить справедливость следующих неравенств:

A. ;

B. .

Варианты контрольных заданий к модулю № 5:

“Математическая обработка результатов серии многократных измерений”

Задача №1. Даны результаты двух групп наблюдений:

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

; ; ;

Проверить гипотезы о равенстве средних и дисперсий погрешностей в этих группах:

А. Расхождение средних незначимо при ;

В. Расхождение дисперсий незначимо при .

Задача №18. Считая группы наблюдений:

; , ;

; ,

неравнорассеянными, проверить справедливость утверждений:

А. ;

В. .

Задача №19. Даны результаты двух групп изме-рений величины:

Проверить гипотезы о равенстве средних и дисперсий в этих группах наблюдений.

А. Расхождение средних значимо при доверительной вероятности .

В. Различие в дисперсиях незначимо при доверитель-ной вероятности .

Задача №20. Считая группы наблюдений:

неравнорассеянными, проверить справедливость утверждений:

А. ;

В. .

Задача №21. Даны результаты двух групп наблюдений:

; , ;

; , .

Проверить гипотезы о равенстве средних и дисперсий погрешностей в этих группах:

А. Расхождение средних незначимо при ;

В. Расхождение дисперсий незначимо при .

Задача №22. Считая группы наблюдений:

; , ;

; ,

неравнорассеянными, проверить справедливость утверждений:

А. ;

В. .

Задача №23. Даны результаты двух групп изме-рений величины:

/

Проверить гипотезы о равенстве средних и дисперсий в этих группах наблюдений.

А. Расхождение средних незначимо при доверитель-ной вероятности ;

В. Различие в дисперсиях значимо при доверительной вероятности .

Задача №24. Считая группы наблюдений

неравнорассеянными, проверить справедливость утверждений:

А. ;

В. .

Задача №25. Даны результаты двух групп наблюдений:

; ; ;

; ; .

Проверить гипотезы о равенстве средних и дисперсий в этих группах наблюдений.

А. Расхождение средних значимо при ;

В. Расхождение дисперсий незначимо при .

5.3. Фонд оценочных средств

Вопросы по теме Стандартизация

1. Стандартизация. Основные понятия, Цели и задачи. Роль в народном хозяйстве.
2. Стандартизация. История развития стандартизации и национальная система стандартизации России.
3. Стандартизация. Органы и службы стандартизации. Функции органов и служб.
4. Стандартизация. Нормативные документы стандартизации. Международные и национальные стандарты. Технические регламенты. Предварительные национальные стандарты.
5. Стандартизация. Общероссийские классификаторы. Области их применения. Пример.
6. Стандартизация. Виды стандартов и порядок разработки национальных стандартов.
7. Стандартизация. Государственный контроль за соблюдением требований технических регламентов и требованием национальных стандартов. Нормализационный контроль технической документации.
8. Стандартизация. Методические основы. Система предпочтительных чисел. Основные принципы при разработке стандартов.
9. Стандартизация. Методические основы. Методы стандартизации. Комплексная стандартизация. Опережающая стандартизация.
10. Стандартизация. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД.
11. Стандартизация. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. СРПП. Комплексы стандартов по безопасности жизнедеятельности.
12. Стандартизация. МГСС. Характеристика системы. Порядок разработки межгосударственных стандартов.
13. Стандартизация. Международная, региональная и национальная стандартизация. ИСО. Структура ИСО. МЭК.
14. Стандартизация. Международная, региональная и национальная стандартизация. Международные организации по стандартизации, метрологии и сертификации.
15. Стандартизация. Международная, региональная и национальная стандартизация. Региональные организации по стандартизации, метрологии и сертификации.
16. Стандартизация. Международная, региональная и национальная стандартизация. Национальные организации по стандартизации зарубежных стран. Экономическая эффективность стандартизации.
17. Стандартизация. Направления развития стандартизации РФ. Направления и стратегические цели развития национальной системы стандартизации.

- Вопросы по теме Метрология
1. Метрология. История развития. Основные понятия. Задачи.
 2. Метрология. Правовые основы метрологической деятельности в РФ. Законодательная база метрологии. Юридическая ответственность за нарушение нормативных требований.
 3. Метрология. Объекты и методы измерений, виды контроля. Измеряемые величины. Размерность и размер измеряемой величины.
 4. Метрология. Объекты и методы измерений, виды контроля. Международная система единиц физических величин. Методика выполнения измерений.
 5. Метрология. Объекты и методы измерений, виды контроля. Виды и методы измерений. Виды контроля.
 6. Метрология. Средства измерений. Виды средств измерений. Измерительные сигналы.
 7. Метрология. Средства измерений. Метрологические показатели и метрологические характеристики средств измерений.
 8. Метрология. Средства измерений. Классы точности средств измерений. Метрологическая надежность средств измерения. Метрологическая аттестация средств измерений.
 9. Метрология. Погрешность измерений. Систематические и случайные погрешности.
 10. Метрология. Погрешность измерений. Причины возникновения погрешностей измерения. Критерий качества измерений. Планирование измерений.
 11. Метрология. Выбор измерительного средства. Подготовка и выполнение измерительного эксперимента.
 12. Метрология. Выбор измерительного средства. Обработка результатов наблюдений и оценивание погрешности измерений.
 13. Метрология. Выбор измерительного средства. Выбор измерительного средства по допустимой погрешности измерений. Выбор измерительных средств для контроля размеров.
 14. Метрология. Обеспечение единства измерений. Единство измерений. Проверка средств измерений. Государственная поверочная схема.
 15. Метрология. Обеспечение единства измерений. Единство измерений. Калибровка средств измерений. Методы поверки (калибровки) и поверочные схемы. Сертификация средств измерений.
 16. Метрология. Государственная метрологическая служба РФ. Метрологические службы.
 17. Метрология. Государственная метрологическая служба РФ. Государственное регулирование в области единства измерений. Права и обязанности должностных лиц при осуществлении государственного метрологического надзора. Аккредитация в области обеспечения единства измерений.
 18. Метрология. Основы квалиметрии.
 19. Метрология. Общие характеристики измерительных приборов. Аналоговые измерительные приборы.
 20. Метрология. Общие характеристики измерительных приборов. Цифровые измерительные приборы.
- Вопросы по теме Сертификация
1. Сертификация. Основные понятия, цели и объекты.
 2. Сертификация. История развития и правовое обеспечение. Роль в повышении качества продукции.
 3. Сертификация. Качество и конкурентоспособность продукции. Общие сведения о конкурентоспособности продукции.
 4. Сертификация. Качество и конкурентоспособность продукции. Основные понятия и определения в области качества продукции. Взаимосвязь количества и качества продукции.
 5. Сертификация. Качество и конкурентоспособность продукции. Контроль и оценка качества продукции. Квалиметрия.
 6. Сертификация. Качество и конкурентоспособность продукции. Методы определения показателей качества продукции. Моральное старение. Оптимальный уровень качества.
 7. Сертификация. Качество и конкурентоспособность продукции. Управление качеством продукции. Система качества ИСО серии 9000.
 8. Сертификация. Качество и конкурентоспособность продукции. Общефирменная система управления качеством. Система качества, соответствующие критериям национальных или региональных премий по качеству.
 9. Сертификация. Качество и конкурентоспособность продукции. Сертификация систем качества.
 10. Сертификация. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Аудит качества.
 11. Сертификация. Система сертификации. Обязательное родтверждение соответствия. Добровольная сертификация.
 12. Сертификация. Схемы сертификации.
 13. Сертификация. Органы сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации. Правила и порядок проведения сертификаций.
 14. Сертификация. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
 15. Сертификация. Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях. Международная сертификация. Региональная сертификация. Национальная сертификация в зарубежных странах.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. для бакалавров	М.: Юрайт, 2012

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. для вузов	М.: Юрайт, 2010
Л2.2	Ю. В. Димов	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. для вузов	СПб.: Питер, 2010

6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	MS Office или OpenOffice, Internet Explorer или Opera или т.п.
---------	--

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	В процессе преподавания используются персональные компьютеры (ауд. 208к), проектор (для проведения презентаций в аудитории), ноутбук, настенный экран.
-----	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)