

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА»

ВЫСШАЯ ШКОЛА УПРАВЛЕНИЯ И ИННОВАЦИЙ

Утверждено
на заседании Совета факультета
«Высшая школа управления и инноваций»
Протокол № от «05» 02.2016 г.
Председатель Совета



В.В. Печковская

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Направление подготовки 27.03.05. «Инноватика»
Квалификация выпускника Бакалавр

Москва – 2016 г.

Составители: Дмитриева Н.Н., к.э.н., доцент Высшей школы управления и инноваций МГУ имени М.В.Ломоносова.

Рецензенты:

1. В.В. Масленников, д.э.н., профессор, заведующий Кафедрой теории менеджмента и бизнес технологий РЭУ им. Г.В. Плеханова
2. Морозова Мария Андреевна, Директор по оценке и развитию персонала АФК «Система».

«Метрология, стандартизация и сертификация», учебная дисциплина относится к общепрофессиональному блоку Базовой части учебного плана.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к Базовой части программы бакалавриата общепрофессионального цикла.

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» имеет *целью* формирование у студентов комплекса профессиональных знаний, умений и владений в области метрологии, стандартизации и сертификации для обеспечения применения технических средств, для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, свойств материалов и изделий из них.

При изучении курса ставятся следующие *задачи*:

- получение студентами основных научно-практических знаний 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, эксплуатации и утилизации продукции, планирования и выполнения работ по стандартизации и сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством;
- метрологической и нормативной экспертиз, использования современных информационных технологий при проектировании и применении средств и технологий управления качеством.
- формирование и углубление знаний теоретических, нормативно правовых и организационных и основ метрологии, стандартизации и сертификации;
- формирование умений использовать нормативную и правовую документацию в деятельности по метрологическому обеспечению, стандартизации и сертификации;
- формирование владений методами измерений, оценки, контроля качества и сертификации изделий, материалов, работ и услуг.

Рабочая программа составлена на основании Образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемый МГУ имени М.В.Ломоносова для реализуемых основных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 27.03.05. – «Инноватика» уровень высшего образования бакалавр и 27.04.05.- «Инноватика» уровень высшего образования магистр, утвержденного Приказом по МГУ имени М.В.Ломоносова №95 от 09 февраля 2016 г.

Рабочая программа утверждена на заседании Совета факультета «Высшей школы управления и инноваций» протокол № 4 от «05» февраля 2016 г.

Председатель Совета факультета «Высшая школа управления и инноваций»


В.В. Печковская

Рабочая программа с дополнениями и изменениями утверждена на заседании кафедры

_____ ,

протокол № ____ от « ____ » _____ 201 _ г.

Заведующий кафедрой

_____ (подпись)

_____ (Ф.И.О.)

Одобрено советом факультета _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 201 _ г.

Председатель

_____ (подпись)

_____ (Ф.И.О.)

Рабочая программа с дополнениями и изменениями утверждена на заседании кафедры

_____ ,

протокол № ____ от « ____ » _____ 201 _ г.

Заведующий кафедрой

_____ (подпись)

_____ (Ф.И.О.)

Одобрено Советом факультета _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 201 _ г.

Председатель

_____ (подпись)

_____ (Ф.И.О.)

Рабочая программа с дополнениями и изменениями утверждена на заседании кафедры

_____ ,

протокол № ____ от « ____ » _____ 201 _ г.

Заведующий кафедрой

_____ (подпись)

_____ (Ф.И.О.)

Одобрено Советом факультета _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 201 _ г.

Председатель

_____ (подпись)

_____ (Ф.И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| СОДЕРЖАНИЕ | 4 |
| I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ | 5 |
| Цель дисциплины | 5 |
| Учебные задачи дисциплины | 5 |
| Место дисциплины в структуре ООП ВО | 5 |
| Требования к результатам освоения дисциплины | 5 |
| Формы контроля | 7 |
| III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | 9 |
| IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 9 |
| Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | 9 |
| Перечень информационных технологий | 11 |
| Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины | 12 |
| Материально-техническое обеспечение дисциплины | 12 |
| V. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ | 12 |
| Тематика курсовых работ | 12 |
| Тематика рефератов..... | 12 |
| Пример теста для контроля знаний студентов | 12 |
| Вопросы к экзамену | 14 |
| VI. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 16 |
| Объем дисциплины и виды учебной работы | 16 |
| Разделы дисциплины и междисциплинарные связи | 16 |
| Разделы дисциплин и виды занятий | 16 |
| Приложение 1. ФОРМА ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА | 18 |
| Приложение 2. СИСТЕМА РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ | 19 |

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель дисциплины

Целью учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование у студентов комплекса профессиональных знаний, умений и навыков в области метрологии, стандартизации и сертификации для обеспечения применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологических процессов, свойств материалов и изделий из них.

Учебные задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются:

- получение студентами основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг);
- получение практических знаний по метрологическому и нормативному обеспечению разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции, планирования и выполнения работ по стандартизации и сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством;
- раскрытие сути метрологической и нормативной экспертиз, использования современных информационных технологий при проектировании и применении средств и технологий управления качеством.
- формирование и углубление знаний теоретических, нормативно правовых и организационных и основ метрологии, стандартизации и сертификации;
- формирование умений использовать нормативную и правовую документацию в деятельности по метрологическому обеспечению, стандартизации и сертификации;
- формирование владений методами измерений, оценки, контроля качества и сертификации изделий, материалов, работ и услуг.

Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к Общепрофессиональному блоку Базовой части учебного плана программы бакалавриата.

Изучение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» базируется на знаниях и умениях, полученных бакалаврами в процессе изучения гуманитарных, социальных и экономических дисциплин «Введение в инноватику», «Математика», «Химия», «Материаловедение», «Экономика», «Основы логики и методологии науки», «Основы производства», «Введение в сопротивление материалов», и «Автоматика и телемеханика».

Полученные в ходе изучения дисциплины знания необходимы для усвоения следующих курсов: «Анализ и аудит технологий», «Основы технического регулирования», «Управление инновационными проектами», «Управление знаниями». Читается на 4 курсе (7 семестр).

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции:

Универсальные компетенции

а) общенаучные:

- обладание знаниями о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук обладание знаниями о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях,

достижениях и ограничениях естественных наук: физики, химии, биологии, наук о земле и человеке, экологии; владение основами методологии научного познания различных уровней организации материи, пространства и времени; умение, используя междисциплинарные системные связи наук, самостоятельно выделять и решать основные мировоззренческие и методологические естественнонаучные и социальные проблемы с целью планирования устойчивого развития (ОНК-1);

- владение методологией научных исследований в профессиональной области (ОНК-4);
- владение фундаментальными разделами математики, необходимыми для решения научно-исследовательских и практических задач в профессиональной области (ОНК-6).

б) инструментальные:

- владение навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернет, владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ИК-3);
- способность использовать современную вычислительную технику и специализированное программное обеспечение в научно-исследовательской работе (ИК-4);
- владение основными юридическими понятиями, навыками понимания юридического текста; умение использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности; способность использовать правовые знания для защиты своих гражданских интересов и прав (ИК-5).
- способность использовать полученные экономические знания в контексте своей социальной и профессиональной деятельности (ИК-6);

в) системные:

- способствовать к творчеству, порождению инновационных идей, выдвижению самостоятельных гипотез (СК-1);
- способность к поиску, критическому анализу, обобщению и систематизации научной информации, к постановке целей исследования и выбору оптимальных путей и методов их достижения (СК-2);

Профессиональные компетенции:

- способность применять теории и методы теоретической и прикладной инноватики, систем и стратегий управления, управления качеством инновационных проектов (ПК-3);
- способность представить результат научно-исследовательской работы в виде отчета, реферата, научной статьи, оформленной в соответствии с имеющимися требованиями, с использованием соответствующих инструментальных средств обработки и представления информации (ПК-4)
- способность критически анализировать современные проблемы инноватики, ставить задачи и разрабатывать программы исследований, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-5);
- способность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, профессиональные и культурные различия; способность организовать работу творческого коллектива для достижения поставленной научной цели, находить и принимать управленческие решения, оценивать качество и результативность труда, затраты и результаты деятельности научно-производственного коллектива; способность находить и принимать управленческие решения (ПК-8);
- способность разработать план и программу организации инновационной деятельности научно-производственного подразделения, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов и программ (ПК-9);

- способность найти оптимальные решения при создании инновационной наукоёмкой продукции с учётом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экономической безопасности (ПК-13);
- способность обосновывать принятие технических решений при разработке проектов, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учётом экологических последствий их применения (ПК-14);
- способность использовать нормативные документы по метрологии, качеству, стандартизации в практической деятельности; способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда (ПК-15);
- способность разрабатывать проекты реализации инноваций, в том числе формулировать техническое задание, использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства, составлять комплект документов по проекту (ПК-16).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством; систему государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений; основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений; методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений; способы анализа качества продукции, организации контроля качества и управления технологическими процессами; порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации; системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита.

Уметь: использовать контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов; компьютерные технологии для планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии; методы унификации и симплификации, и расчета параметрических рядов при разработке стандартов и другой нормативно-технической документации; методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции, процессов и систем качества;

Владеть: методами анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака; технологией разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; методами и средствами поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правилами проведения метрологической и нормативной экспертизы документации; методами расчета экономической эффективности работ по стандартизации, сертификации и метрологии.

Формы контроля

Контроль за освоением дисциплины осуществляется в каждом дисциплинарном разделе отдельно.

Рубежный контроль: тестирования по отдельным разделам дисциплины.

Итоговая аттестация в 7 семестре – экзамен.

Результаты текущего контроля и итоговой аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов по отдельным видам работ в процессе освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» осуществляется в соответствии с Приложением 1.

II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение в метрологию, стандартизацию и сертификацию

Предмет, цели и задачи изучения дисциплины, ее взаимосвязь с другими дисциплинами специальности. Эволюция деятельности в области метрологии, стандартизации и сертификации, их взаимосвязь с обеспечением качества. Нормативно-правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации.

Тема 2. Сущность и содержание метрологии

Цели, задачи и объекты метрологии. Измерение физических величин. Понятие, классификация и характеристики измерений. Понятие и классификация физических величин. Единицы, системы единиц и размерность физических величин. Понятие и классификация средств измерений. Метрологические характеристики и их нормирование. Классы точности средств измерений.

Тема 3. Погрешности измерений

Понятие и классификация погрешности измерений. Понятие точности измерений. Способы исключения систематических погрешностей. Случайная и грубая погрешности измерений. Предельные теоремы теории вероятностей. Виды случайных величин. Понятие плотности вероятности и функции распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики и законы дискретного распределения случайных величин. Плотность вероятности и функция распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики и законы непрерывного распределения случайных величин. Понятие статистической оценки распределения и требования к оценке.

Тема 4. Метрологическое обеспечение измерений

Государственная система обеспечения единства измерений. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Государственный метрологический контроль и надзор. Метрологическая служба организаций: цели, задачи структура служб. Поверочные схемы и межповерочные интервалы. Виды проверок и способы их выполнения. Международное сотрудничество в области метрологии. Международные и региональные организации по метрологии.

Тема 5. Организация процесса измерений

Организация процесса измерений и обработка результатов измерений. Стадии измерительного эксперимента. Способы исключения погрешности на различных стадиях измерений.

Этапы обработки результатов измерений. Точечные и интервальные оценки значения измеряемой величины. Метод статистической проверки гипотез. Критерии обнаружения грубых и систематических погрешностей измерений.

Проверка равнозначности измерений. Идентификация закона распределения по результатам измерений. Обработка результатов прямых и косвенных измерений.

Тема 6. Сущность и содержание стандартизации

Предмет стандартизации. Цели, задачи и объекты стандартизации. Уровни стандартизации. Принципы, виды и методы стандартизации.

Нормативно-правовые документы. Технические регламенты и порядок их разработки. Категории нормативных документов. Виды стандартов. Системы стандартов. Порядок разработки, согласования и утверждения проектов стандартов. Стандарты на системы обеспечения качества ГОСТ Р ИСО серии 9000, их назначение и основные требования.

Организационные основы стандартизации. Органы и службы стандартизации, их задачи и направления работы. Контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов

и стандартов. Организация работ по стандартизации в РФ. Международное сотрудничество в области стандартизации.

Тема 7. Понятие и содержание сертификации

Цели, задачи и объекты сертификации. Принципы сертификации. Организационные основы сертификации.

Системы и схемы сертификации продукции и услуг. Органы по аккредитации и сертификации, их функции. Порядок сертификации. Сертификация систем менеджмента качества. Контроль и надзор за соблюдением правил обязательной сертификации и сертифицированной продукцией. Аккредитация испытательных лабораторий. Международное сотрудничество в области сертификации.

III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» используются следующие образовательные технологии:

1. Стандартные методы обучения:

- лекции;
- семинары, на которых обсуждаются основные проблемы, освещенные в лекциях и сформулированные в домашних заданиях;
- письменные или устные домашние задания;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа студентов, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к семинарам, выполнение указанных выше письменных работ.

2. Методы обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:

- интерактивные лекции;
- анализ деловых ситуаций на основе кейс-метода и имитационных моделей;
- круглые столы;
- обсуждение подготовленных студентами эссе;
- групповые дискуссии и проекты;
- обсуждение результатов работы студенческих исследовательских групп.

IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Нормативно-правовые документы:

1. Федеральный закон РФ № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008.
2. Федеральный закон РФ № 184-ФЗ «О техническом регулировании» от 27.12.2002
3. ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин.
4. ГОСТ 8.057-80 Государственная система обеспечения единства измерений. Эталоны единиц физических величин. Основные положения.
5. ГОСТ 8.009-84 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
6. ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения.
7. РМГ 83-2007 ГСИ. Шкалы измерений. Термины и определения.

8. РМГ 29-99. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения.
9. Постановление Госстандарта РФ от 28.12.1995 № 95 «Порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц на право проведения калибровочных работ».
10. Постановление Госстандарта РФ от 08.02.1994 № 8 «Требования к государственным центрам испытаний средств измерений и порядок их аккредитации».
11. Положение о порядке создания и правилах пользования федеральным фондом государственных стандартов, общероссийских классификаторов технико-экономической информации, международных (региональных) стандартов, правил, норм и рекомендаций по стандартизации, национальных стандартов зарубежных стран (утверждено постановлением Правительства РФ от 12.02.1994 № 100).
12. Положение о государственных научных метрологических центрах (утверждено постановлением Правительства РФ от 12.02.1994 № 100).
13. Порядок утверждения положений о метрологических службах федеральных органов исполнительной власти и юридических лиц (утверждено постановлением Правительства РФ от 12.02.1994 № 100).
14. Порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц на право поверки средств измерений (утверждено постановлением Правительства РФ от 12.02.1994 № 100).
15. ГОСТ Р 1.4-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения.
16. ГОСТ Р 1.5-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения.
17. ГОСТ Р 1.12-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения.
18. ГОСТ Р 1.15-2009 Стандартизация в Российской Федерации. Службы стандартизации в организациях. Правила создания и функционирования.
19. ГОСТ Р 6.30-2003 Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов.
20. ГОСТ Р ИСО 15489-1-2007 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Управление документами. Общие требования.
21. ГОСТ Р 7.0.5-2008 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.
22. ГОСТ 2.114-95 Единая система конструкторской документации. Технические условия.
23. ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
24. ГОСТ Р ИСО 9000-2008 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
25. ГОСТ Р ИСО 9001-2008 Системы менеджмента качества. Требования.
26. ГОСТ Р ИСО 9004-2010 Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход на основе менеджмента качества.
27. ГОСТ Р ИСО 19011-2003 Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и/или систем экологического менеджмента.
28. ГОСТ Р 40.003-2008 Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Порядок сертификации систем менеджмента качества на соответствие ГОСТ Р ИСО 9001-2008 (ИСО 9001:2008).
29. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021-2008 Оценка соответствия. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента.
30. ГОСТ ИСО/МЭК 17011-2009 Оценка соответствия. Общие требования к органам по аккредитации, аккредитующим органы по оценке соответствия.

б) Основная литература:

1. Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие для прикладного бакалавриата [Текст] / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. – М. : Юрайт, 2016. – 176 с.
2. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник и практикум для СПО [Текст] / И. М. Лифиц. – 12-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 314 с.
3. Мещеряков, В.А., Бадеева, Е.А., Шалобаев, Е.В. Метрология. Теория измерений : учебник и практикум для академического бакалавриата [Текст] / В.А. Мещеряков, Е.А. Бадеева, Е.В. Шалобаев ; под общ. ред. Т. И. Мурашкиной. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 155 с.

б) Дополнительная литература:

1. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов [Текст]/ К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2016. – 216 с.
2. Нанотехнологии, метрология, стандартизация и сертификация в терминах и определениях. Терминологический словарь [Текст] / Коллект. авторов. – М.: Техносфера, 2009. – 136 с.
3. Окрепилов, В.В. Словарь терминов и определений по стандартизации и метрологии в области нанотехнологий [Текст]/ В.В. Окрепилов. – СПб.: Наука, 2008. – 209 с.
4. Райкова, Е. Ю. Стандартизация, подтверждение соответствия, метрология : учебник для прикладного бакалавриата [Текст] / Е. Ю. Райкова. – М. : Юрайт, 2016. – 349 с.
5. Шишмарев, В. Ю. Физические основы получения информации. Учебник [Текст] / В. Ю. Шишмарев. – 2-е изд. – М.: Академия, 2016. – 384 с.

Перечень информационных технологий**Интернет-ресурсы:**

1. URL: <http://www.gost.ru> – Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ).
2. URL: <http://interstandart.ru/vtr.htm> – журнал «Вестник технического регулирования»
3. URL: <http://www.iso.org> – Международная организация по стандартизации (ISO)
4. URL: <http://www.kipia.info> – Информационный ресурс по Контрольно-Измерительным Приборам и автоматике
5. URL: <http://www.ria-stk.ru> – журнал «Стандарты и качество»
6. URL: <http://www.vniims.ru> – ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии».
7. URL: <http://www.vniim.ru> – Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева.
8. URL: <http://www.vniis.ru> – Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации.

Рекомендуемые обучающие, справочно-информационные, контролирующие и прочие компьютерные программы, используемые при изучении дисциплины

| № п/п | Название рекомендуемых по разделам и темам программы технических и компьютерных средств обучения | Номера тем |
|-------|--|------------|
| 1 | MS PowerPoint | 1-7 |

| | | |
|---|--|-----|
| 2 | Система информационно-правового обеспечения «Гарант». | 1-7 |
| 3 | Система информационно-правового обеспечения «КонсультантПлюс». | 1-7 |

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучающийся должен соблюдать правила внутреннего распорядка и дисциплину, должным образом готовиться к занятиям и выполнять домашние задания, осуществлять подготовку к контрольным работам, проявлять активность на занятиях.

Самостоятельная работа студентов включает в себя работу с информационными источниками, анализ и синтез информации, подготовку домашних заданий, индивидуальное изучение материалов для подготовки к семинарским занятиям.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» обеспечена аудиторией для проведения презентаций, оборудованной компьютерными рабочими местами и проектором для показа презентаций. Обязательным программное обеспечение – MS Office.

V. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Тематика курсовых работ

Курсовая работа по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» не предусмотрена.

Тематика рефератов

1. Международная система единиц СИ и внесистемные единицы разных стран.
2. Размерность физических величин.
3. Правила обозначения кратных и дольных единиц величин.
4. Правила написания кратных и дольных единиц величин.
5. Решение задач по метрологии.
6. Принципы, виды и методы стандартизации.
7. Порядок разработки технических регламентов и нормативной документации организации.
8. Стандарты на системы обеспечения качества ГОСТ Р ИСО серии 9000: основные положения, требования и рекомендации.
9. Работы по стандартизации в организации.
10. Международное сотрудничество в области стандартизации.
11. Системы и схемы сертификации продукции и услуг.
12. Порядок сертификации продукции, услуг и систем менеджмента качества.
13. Органы по аккредитации и сертификации, их функции.
14. Аккредитация испытательных лабораторий.
15. Международное сотрудничество в области сертификации

Пример теста для контроля знаний студентов

1. Наука об измерениях, методах, средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности это:

- а) сертификация;
- б) качество;
- в) метрология.

2. Что является предметом изучения метрологии?

- а) исследование жизненного цикла программных средств;
- б) оценка совокупности характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности;
- в) извлечение количественной информации о свойствах объектов и процессов с заданной точностью и достоверностью.

3. основоположник метрологии в России:

- а) Флоренский П.А;
- б) Менделеев Д.И;
- в) Магницкий Л.Ф.

4. Нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств это:

- а) измерение;
- б) метод испытаний;
- в) метод измерения.

5. Действительным значением величины НЕ является значение, которое:

- а) имеет измеряемая величина;
- б) найдено экспериментальным путем;
- в) настолько близкое истинному значению, что для поставленной измерительной задачи может его заменить.

6. Совокупность операций, выполняемых органами государственной метрологической службы, другими уполномоченными на то органами организациями с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям называют _____ средств измерений:

- а) калибровкой;
- б) аккредитацией;
- в) поверкой.

7. Согласно закону РФ «Об обеспечении единства измерений» понятие эталон единицы величины это...

- а) состояние измерений при котором результаты этих измерений выражены в законных единицах величин;
- б) средство измерений, предназначенное для воспроизведения и хранения единицы величины;
- в) совокупность мер способов характеристик и приемов, направленных на определение одной или нескольких специфических характеристик.

8. Чем обуславливается инструментальная погрешность?

- а) погрешностью применяемого средства измерения;
- б) несовершенством применяемого метода измерения;
- в) индивидуальными особенностями оператора, проводящего измерения

9. Поверочной схемой называют:

- а) нормативный документ, устанавливающий соподчинение средств измерений, участвующих в передаче размера единицы от исходного эталона рабочим средствам измерений;
- б) схему, на которой с целью упрощения и лучшего понимания принципа действия объекта второстепенные, не относящиеся к рассматриваемой задаче, элементы не показаны;
- в) графический конструкторский документ, содержащий условное графическое изображение или обозначение составных частей изделия и связей между ними.

10. Как выглядит функция распределения закона Пуассона?

- а) $P_n(m) \approx P(m) = \frac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}$
- б) $F_X(x) = \begin{cases} 1 - e^{-\lambda x} & , x \geq 0, \\ 0 & , x < 0. \end{cases}$
- в) $p(k) \equiv \mathbb{P}(Y = k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}$

11. Укажите свойство, НЕ относящееся к свойству дисперсии:

- а) дисперсия постоянной случайной величины равна нулю, т.е. $D(c) = 0$;
- б) постоянный множитель можно выносить за знак дисперсии, т.е. $D(kx) = kD(x)$;
- в) дисперсия случайной величины равна разности математического ожидания ее квадрата и математического ожидания самой величины, т.е. $D(x) = M(x^2) - M^2(x)$

12. Какой из представленных критериев является критерием Греббса-Смирнова?

- а) $K = (x_n - x_{n-1}) / (x_n - x_1)$
- б) $G_n = (X_{(n)} - X) / S$
- в) $Z = \frac{|x_k - \langle x \rangle|}{S_x}$

13. Нормативной основой метрологического обеспечения является...

- а) ГСИ;
- б) ЕСКД;
- в) ЕСТД.

14. Государственному метрологическому надзору НЕ подлежат...

- а) калиброванные средства измерений;
- б) поверенные средств измерений.

15. Государственный метрологический контроль НЕ устанавливается за...

- а) процессом сертификации продукции и услуг;
- б) поверкой средств измерений, в том числе эталонов;
- в) испытаниями и контролем качества продукции в целях определения соответствия обязательным требованиям государственных стандартов.

Вопросы к экзамену

1. Предмет, цели и задачи изучения дисциплины, ее взаимосвязь с другими дисциплинами специальности.
2. Эволюция деятельности в области метрологии, стандартизации и сертификации, их взаимосвязь с обеспечением качества.
3. Нормативно-правовые основы обеспечения единства измерений, стандартизации и сертификации.
4. Цели, задачи и объекты метрологии.
5. Понятия и классификация измерений.
6. Характеристики измерений.
7. Понятие и классификация физических величин. Единицы, системы единиц и размерность физических величин.

8. Понятие погрешности и точности измерений. Классификация погрешностей измерений.
9. Систематические погрешности измерений и способы их уменьшения.
10. Случайная и грубая погрешности измерений. Способы уменьшения их влияния на результат измерений.
11. Вероятность и ее свойства, законы сложения и умножения вероятностей.
12. Понятие плотности вероятности и функции распределения дискретной случайной величины.
13. Числовые характеристики и законы дискретного распределения случайных величин.
14. Плотность вероятности и функция распределения непрерывной случайной величины.
15. Числовые характеристики и законы непрерывного распределения случайных величин.
16. Статистическая оценка распределения и требования к оценке.
17. Понятие и классификация средств измерений.
18. Метрологические характеристики и их нормирование. Классы точности средств измерений.
19. Государственная система обеспечения единства измерений. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.
20. Государственный метрологический контроль и надзор.
21. Метрологическая служба организаций: цели, задачи и структура служб.
22. Поверочные схемы и межповерочные интервалы. Виды проверок и способы их выполнения.
23. Стадии измерительного эксперимента и способы исключения погрешностей.
24. Этапы обработки результатов измерений. Точечные и интервальные оценки значения измеряемой величины.
25. Метод статистической проверки гипотез и критерии обнаружения грубых и систематических погрешностей измерений.
26. Метод статистической проверки гипотез и критерии обнаружения систематических погрешностей измерений.
27. Метод статистической проверки гипотез и критерии проверки равнозначности измерений.
28. Электромеханические измерительные цепи и приборы.
29. Критерии определения закона распределения по результатам измерений.
30. Обработка результатов прямых и косвенных измерений.
31. Обработка результатов прямых равнозначных измерений.
32. Обработка результатов прямых неравнозначных измерений.
33. Обработка результатов косвенных равнозначных измерений.
34. Обработка результатов косвенных неравнозначных измерений.
35. Цели, задачи и объекты стандартизации. Уровни стандартизации.
36. Принципы, виды и методы стандартизации.
37. Национальная система стандартизации.
38. Технические регламенты и порядок их разработки.
39. Категории нормативных документов. Виды стандартов. Порядок разработки, согласования и утверждения проектов стандартов.
40. Системы стандартов. Стандарты на системы обеспечения качества ГОСТ Р ИСО 9000, их назначение и основные требования.
41. Органы и службы стандартизации, их задачи и направления работы.
42. Контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов и стандартов.
43. Организация работ по стандартизации в РФ.
44. Международные организации по стандартизации
45. Международное сотрудничество в области стандартизации.

46. Цели, задачи и объекты сертификации. Принципы сертификации.
 47. Системы и схемы сертификации продукции и услуг.
 48. Органы по аккредитации и сертификации, их функции.
 49. Порядок сертификации. Контроль и надзор за соблюдением правил обязательной сертификации и сертифицированной продукцией.
 50. Сертификация систем менеджмента качества и аккредитация испытательных лабораторий.

VI. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем курса – 144 часа, 4 зачетные единицы, в том числе 54 часов – аудиторная нагрузка, из которых 18 часов – лекции, 18 часов – практические занятия, 18 часов – семинары, 90 часов – самостоятельная работа студентов. Читается на 4 курсе (7 семестр), итоговая форма отчетности – экзамен.

| Вид учебной работы | Всего часов |
|---|-------------|
| Контактные занятия (всего) | 54 |
| В том числе: | - |
| Лекции | 18 |
| Практические занятия (ПЗ) | 18 |
| Семинары (С) | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР) | - |
| Самостоятельная работа (всего) | 90 |
| В том числе: | |
| Реферат | 30 |
| Проектное исследование | 40 |
| Подготовка презентации | 20 |
| Вид промежуточной аттестации Экзамен | 4 |
| Общая трудоемкость (часы) | 144 |
| Зачетные единицы | 4 |

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Междисциплинарные связи имеются с дисциплинами «Международный трансфер технологий», «Анализ и аудит технологий», управление инновационными проектами».

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин | № № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин | | | | | | | | | |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | |
| 1. | «Международный трансфер технологий» | | + | + | + | + | + | + | | | |
| 2. | «Анализ и аудит технологий» | | + | + | + | + | + | + | | | |
| 3. | «Управление инновационными проектами». | | + | + | + | + | + | + | | | |

Разделы дисциплин и виды занятий

| п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекция | Практические занятия | Лабораторные занятия | Семинар | СРС |
|-----|--|-----------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|
| 1 | Введение в метрологию, стандартизацию и сертификацию | 2 | - | - | 2 | 8 |
| 2 | Сущность и содержание метрологии | 2 | 4 | - | 4 | 18 |
| 3 | Погрешности измерений | 4 | 4 | - | - | 18 |
| 4 | Метрологическое обеспечение измерений | 2 | 4 | - | 2 | 18 |
| 5 | Организация процесса измерений | 2 | 4 | - | 4 | 8 |
| 6 | Сущность и содержание стандартизации | 4 | - | - | 4 | 10 |
| 7 | Понятие и содержание сертификации | 2 | 2 | - | 2 | 10 |
| | Итого | 18 | 18 | - | 18 | 90 |

ФОРМА ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Российская Федерация
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
“Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова”
Факультет «Высшая школа управления и инноваций»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № ____
по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»
Направление/Специальность 27.03.05. «Инноватика»

Вопрос 1.

Вопрос 2.

Задача.

Утверждено на заседании Совета факультета «__» _____ 201__ года, протокол № ____

Председатель Совета _____ Ф.И.О.
(подпись)

СИСТЕМА РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

| № п/п | СТРУКТУРА | Баллы по каждому модулю |
|----------|--|---------------------------|
| 1. | Оценка за активное участие в учебном процессе и посещение занятий: <div style="text-align: center;"> <p>Всех занятий 5</p> <p>Не менее 75% 4</p> <p>Не менее 50% 3</p> <p>Не менее 25% 2</p> </div> Итого: до 5 | |
| 2. | устный опрос в форме собеседования (УО-1) письменный опрос в виде теста (ПР-1) устный опрос в форме коллоквиума (УО-2) письменная работа в форме реферата (ПР-4) Итого: | 5 10 10 15 40 |
| 3. | Экзамен | 55 |
| | ВСЕГО: | 100 |

Пересчет на 5 балльную систему

| 2 (неудовлетворительно) | 3 (удовлетворительно) | 4 (хорошо) | 5 (отлично) |
|--|--|-----------------------------|------------------------------|
| < 50 | 50-64 | 65-84 | 85-100 |