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 « » 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.И., к.э.н., доцент Высшей школы управления и инноваций МГУ имени М.В.Ломоносова.

Рецензенты:

1. В.В. Масленников, д.эк.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 бакавлариата 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. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА **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 поверок 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 равноточности 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 обеспечение 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 8.009-84Государственная 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] / Колект. 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. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

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 обеспечение 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 достиженияпотребуемой 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 узаконенных 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) К = (xn – xn-1/(xn –x1)

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 поверок 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 равноточности 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 равноточных измерений.
32. Обработка результатов прямых неравноточных измерений.
33. Обработка результатов косвенных равноточных измерений.
34. Обработка результатов косвенных неравноточных 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 обеспечение 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) Зачетные единицы	144 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**

Приложение 1.

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)

Приложение 2.

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: Всех занятий Не менее 75% Не менее 50% Не менее 25% Итого:	 5 4 3 2 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**