

**СТАНДАРТИЗАЦИЯ, МЕТРОЛОГИЯ  
И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ  
(учебно-методическое пособие)**

Симанова И.М., Бурмасов П.И.

*Пермский институт (филиал) РГТЭУ, Пермь,  
e-mail: P.Burmasov@pizht.ru*

Учебно-методическое пособие включает цели и задачи дисциплины, формируемые компетенции, содержание разделов дисциплины, информационный материал по каждому разделу, темы практических и семинарских занятий, методические указания к выполнению контрольных и самостоятельных работ, задания для самостоятельной работы студентов, тестовые задания по дисциплине, вопросы для подготовки к экзамену, глоссарий.

Пособие может быть использовано для самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлениям «Торговое дело», «Товароведение», «Менеджмент».

Цель и задачи дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины.

Целью освоения учебной дисциплины «Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия» является освоение знаний, приобретение умений и формирование компетенций в области стандартизации, метрологии и подтверждения соответствия для профессиональной деятельности бакалавров по направлению «Торговое дело» и профилям: Коммерция и Маркетинг в торговой деятельности.

Задачи дисциплины: – усвоить основные понятия в области стандартизации, метрологии, оценки и подтверждения соответствия; – изучить цели, задачи, принципы, объекты, субъекты, средства, методы и нормативно-правовую базу технического регулирования, в том числе стандартизации, метрологии, оценки и подтверждения соответствия; – овладеть умениями работы со стандартами и другими нормативными документами, средствами измерения, сертификатами и декларациями соответствия.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: цели, принципы, сферы применения, объекты, субъекты, средства, методы, нормативно – правовую базу стандартизации, метрологии, деятельности по оценке и подтверждению соответствия.

Уметь: применять техническое и метрологическое законодательство; работать с нормативными документами; распознавать формы подтверждения соответствия; различать международные и национальные единицы измерения.

Владеть: опытом работы с действующими федеральными законами, нормативными и техническими документами, необходимыми для осуществления профессиональной деятельности, в том числе по оценке и подтверждению обязательным требованиям.

Формируемые компетенции:

– владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);

– умеет пользоваться нормативными документами в своей профессиональной деятельности, готовностью к соблюдению действующего законодательства и требований нормативных документов (ПК-2);

– готов работать с технической документацией, необходимой для профессиональной деятельности (коммерческой, или маркетинговой, или рекламной, или логистической, или товароведной) и проверять правильность ее оформления (ПК-12);

Содержание дисциплины (содержание разделов дисциплины, разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми дисциплинами, разделы дисциплины и виды занятий);

Раздел 1. Техническое регулирование:

Тема 1.1 Предмет, цели, задачи и структура дисциплины. Тема 1.2 Техническое законодательство как основа деятельности по стандартизации, метрологии и подтверждению соответствия.

Раздел 2. Стандартизация. Тема 2.1. Объекты и субъекты стандартизации. Тема 2.2. Принципы и методы стандартизации. Тема 2.3. Средства стандартизации. Тема 2.4. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов.

Раздел 3. Метрология. Тема 3.1 Структурные элементы метрологии. Тема 3.2. Объекты и субъекты метрологии. Тема 3.3. Средства и методы измерений. Тема 3.4 Основы теории измерений. Тема 3.5 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Тема 3.6 Метрологическая деятельность в области обеспечения единства измерений

Раздел 4. Оценка и подтверждение соответствия. Тема 4.1. Оценка и подтверждение соответствия. Тема 4.2. Правила проведения сертификации и декларирования соответствия. Тема 4.3. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов

Дисциплина «Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия» является предшествующей для дисциплины, связанной с профессиональной деятельностью: Теоретические основы товароведения и экспертизы товаров (раздел 2).

**Самостоятельная работа**, включаемая в процесс обучения, выполняется без непосредственного участия преподавателя, но по его заданию в специально предоставленное для этого время.

Целью самостоятельной работы студентов является подготовка современного компетентного специалиста и формирование у студента способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию. В разделе приведены задания для самостоятельной работы студентов по каждой

теме, которые включают изучение учебного материала по конспектам лекции и рекомендуемой литературе, работу с НД, решение ситуационных задач.

**Тестовые задания по дисциплине** включают тренажерные варианты тестов, которые могут быть использованы студентами для самоконтроля и подготовки к сдаче экзаменов.

#### Список литературы

1. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия. – 10-е изд. – М.: Юрайт. 2012 – 393 с.
2. Николаева М.А. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия. – М.: ФОРУМ, 2010 – 335 с.

### СТАТИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ АЭРОДИНАМИКЕ

Хлопков Ю.И.

*Московский физико-технический институт,  
Жуковский, e-mail: zayurmyomyint@gmail.com*

В работе излагается обзор методов Монте-Карло, разработанных в вычислительной аэродинамике разреженного газа, и их применение в смежных, нетрадиционных для использования статистического моделирования, областях. Приводится краткая история развития методов, их основные свойства, достоинства и недостатки. Устанавливается связь прямого статистического моделирования аэродинамических процессов с решением кинетических уравнений и показывается, что современный этап развития вычислительных методов немалым без комплексного подхода к разработке алгоритмов с учётом всех особенностей решаемой задачи: физической природы процесса, математической модели, теории вычислительной математики и стохастических процессов. Рассматриваются возможные пути развития методов статистического моделирования.

Общая схема методов Монте-Карло. Проявление методов статистического моделирования (Монте-Карло) в различных областях прикладной математики, как правило, связано с необходимостью решения качественно новых задач, возникающих из потребностей практики. Так было при создании атомного оружия, на первом этапе освоения космоса, исследовании явлений атмосферной оптики, физической химии, моделировании турбулентности. В качестве одного из более-менее удачных определений методов Монте-Карло можно привести следующее:

Методы Монте-Карло – это численные методы решения математических задач (систем алгебраических, дифференциальных, интегральных уравнений) и прямое статистическое моделирование (физических, химических, биологических, экономических, социальных процессов) при помощи получения и преобразования случайных чисел.

Первая работа по использованию метода Монте-Карло была опубликована Холлом в 1873 году именно при организации стохастического

процесса экспериментального определения числа  $\pi$  путём бросания иглы на лист линованной бумаги. Яркий пример использования методов Монте-Карло – использование идеи Дж. фон Неймана при моделировании траекторий нейтронов в лаборатории Лос Аламоса в сороковых годах прошлого столетия. Хотя методы Монте-Карло связаны с большим количеством вычислений, отсутствие электронной вычислительной техники ни в том ни в другом случае не смутило исследователей при применении этих методов, поскольку в том и другом случае речь шла о моделировании случайных процессов. И своё романтическое название они получили по имени столицы княжества Монако, знаменитой своими игорными домами, основу которых составляет рулетка – совершенный инструмент для получения случайных чисел. А первая работа, где этот вопрос излагался систематически, опубликована в 1949 году Метрополисом и Уламом, где метод Монте-Карло применялся для решения линейных интегральных уравнений, в котором явно угадывалась задача о прохождении нейтронов через вещество. В нашей стране работы по методам Монте-Карло стали активно публиковаться после Международной Женевской конференции по применению атомной энергии в мирных целях. Одной из первых можно привести работу Владимировича и Соболя.

Общая схема метода Монте-Карло основана на Центральной предельной теореме теории вероятности, утверждающей, что случайная величина  $Y = \sum_{i=1}^N X_i$ , равная сумме большого количества  $N$  произвольных случайных величин  $X_i$  с одинаковыми математическими ожиданиями  $m$  и дисперсиями  $\sigma^2$ , всегда распределена по нормальному закону с математическим ожиданием  $N \cdot m$  и дисперсией  $N \cdot \sigma^2$ . Предположим, что нам нужно найти решение какого либо уравнения или результат какого либо процесса  $I$ . Если сконструировать случайную величину  $\xi$  с плотностью вероятности  $p(x)$  таким образом, чтобы математическое ожидание этой величины равнялось искомому решению  $M(\xi) = I$ , то это даёт простой способ оценки решения и погрешности

$$I = M(\xi) \approx \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \xi_i \pm \frac{3\sigma}{\sqrt{N}}.$$

Отсюда следуют общие свойства методов:

- абсолютная сходимость к решению, как  $(1/N)$ ;
- тяжёлая зависимость погрешности  $\varepsilon$  от числа испытаний, как  $\varepsilon \approx (1/\sqrt{N})$  (для уменьшения погрешности на порядок, необходимо увеличить количество испытаний на два порядка);
- основным методом уменьшения погрешности является максимальное уменьшение дисперсии, другими словами, максимально приблизить плотность вероятности  $p(x)$  случайной величины  $\xi$  к математической