

тьяк, М.Б. Ребезов, М.Ж. Кизатова, – Алматы: ИП Каликулов, 2017. – 208 с.

2. Третьяк Л.Н. Технология производства пива с заданными свойствами: монография. / Л.Н. Третьяк. – СПб.: Издательство Профессия, 2012. – 463 с.

3. Третьяк Л.Н. Научные основы обеспечения качества и безопасности пива: монография. / Л.Н. Третьяк. Оренбург: ИПК «Университет», 2012. – 405 с.

ПОКАЗАТЕЛИ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ. ТРЕБОВАНИЯ К НОРМИРОВАНИЮ И ОПРЕДЕЛЕНИЮ ХАРАКТЕРИСТИК (учебное пособие)

Третьяк Л.Н., Воробьев А.Л.

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», Оренбург, e-mail: tretyak_ln@mail.ru

Представленное на международную выставку образовательных технологий и услуг учебное пособие «Показатели точности измерений. Требования к нормированию и определению характеристик» разработано в соответствии с Государственными образовательными стандартами для направлений подготовки бакалавров: 27.03.02 «Управление качеством», 27.03.01 «Стандартизация и метрология», а также в соответствии с магистерскими программами 221700.68 «Стандартизация и метрология» и 221400.68 «Управление качеством». Учебное пособие рекомендовано к изданию Ученым советом ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет» (ОГУ) и является развитием работ [1-3] д.т.н., доцента кафедры метрологии, стандартизации и сертификации Третьяк Л.Н. в области методического обеспечения читаемых её дисциплин на кафедре метрологии, стандартизации и сертификации ОГУ.

Пособие предназначено для бакалавров и специалистов, изучающих дисциплины «Общая теория измерений», «Метрология», «Теория погрешностей» и другие дисциплин, содержащие разделы теоретической метрологии. Пособие может быть рекомендовано магистрантам, аспирантам, а также инженерно-техническим и научным работникам, интересующимся вопросами обеспечения качества и достоверности результатов измерений. В учебном пособии приведены основные сведения из теории измерений в части оценивания количественных показателей точности измерений. Представлен перечень характеристик погрешности и неопределенности, а также стандартизованных процедур и алгоритмов, применяемых для обработки экспериментальных данных и представления результатов измерений.

Пособие состоит из введения, основной части, изложенной в трех главах, списка использованных источников, вопросов и тестов для самоконтроля, приведенных после каждой главы.

В первой главе пособия изложены общие сведения о погрешности и неопределенности измерений, приведены стандартизованные подходы к их нормированию. Проанализировано

современное представление (на основании РМГ 29-2013 и РМГ 83-2007) об измерении как процессе сравнения конкретного проявления измеряемого свойства (измеряемой величины) со шкалой (частью шкалы) измерений этого свойства (величины) в целях обоснованного приписывания свойств этой величине, т.е. получения результата измерения (оценки свойства или значения величины). Приведены определения термина «измерение», взятые из отдельных источников и примеры величин – объектов измерений из различных областей наук и сфер деятельности. Изложены метрологические особенности аналитических измерений.

Во второй главе представлены способы выражения результатов измерений физических величин и количественные характеристики погрешности и неопределенности, нормированные в национальных и межгосударственных стандартах. Изложены стандартизованные формы представления результата и погрешности (неопределенности) измерений, правила записи и округления чисел.

В третьей (основной) главе пособия представлено описание сущности оценки неопределенности различными методами.

Приведены формулы для расчета различных видов стандартной, относительной и расширенной неопределенностей, применяемых на этапах моделирования неопределенности, представлены алгоритмы и процедуры вычисления неопределенности. Выполнен сравнительный анализ оценки неопределенности и погрешности измерений.

В главе приведены многочисленные примеры выявления источников неопределенности измерений, в том числе с применением средств программного обеспечения и международных рекомендаций по неопределенности (Руководство ЕВРАХИМ/СИТАК «Прослеживаемость в химическом измерении»; ISO/IEC Guide 98-1:2009 «Введение к «Руководству по выражению неопределенности измерения» и др.).

При изложении эмпирического метода оценивания неопределенности учтено, что

основной принцип этого подхода заключается в определении оценок неопределенности из экспериментально полученных оценок прецизионности и правильности (смещения) результатов измерений. В свою очередь оценки прецизионности и смещения могут быть получены: по результатам экспериментальных исследований, проведенных в одной или в различных лабораториях, а также по результатам контроля компетентности лабораторий.

Основной принцип подхода при контроле в одной лаборатории заключается в синтезе оценок неопределенности из оценок прецизионности и оценок смещения: «неопределенность измерения = прецизионность & правильность; неопределенность измерения = внутрिलाбора-

торная воспроизводимость & неопределенность смещения».

Подход при межлабораторном контроле должен базироваться на анализе (оценке) результатов межлабораторных исследований по ГОСТ Р ИСО 5725 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений» и ISO/TC 12748 «Руководство по применению оценок повторяемости, воспроизводимости и правильности при оценке неопределенности измерения», которые рекомендуется применять для оценки качества измерений, выполненных в различных лабораториях. Межлабораторные исследования рекомендуется проводить при оценке точности методов выполнения измерений и их валидации.

Для контроля компетентности лаборатории в пособии описан подход применения данных проверки квалификации лаборатории (EQA), так называемый «Подход РТ».

Периодически лаборатория должна подвергаться внешнему контролю технической компетентности (EQA) путем участия в сличительных испытаниях. Если лаборатория успешно участвовала в межлабораторной проверке

квалификации по Руководству ИСО/МЭК 43 и ГОСТ Р ИСО 13528-2010, она может использовать результаты контроля для оценивания неопределенности измерения по применяемой методике измерения.

При написании учебного пособия авторы преследовали достижение основной цели – формирования у читателей системного представления о неизбежности возникновения погрешности (неопределенности) результатов измерений, о факторах и требованиях к нормированию и определению характеристик погрешности (неопределенности), а также способах (методах) их оценки.

Пособие изложено на 8 условных авторских листах, издано в типографии Оренбургского государственного университета (Оренбург).

Список литературы

1. Третьяк Л.Н. Обработка результатов наблюдений / Третьяк Л.Н. – Оренбург, ГОУ ОГУ, 2004. – 171 с.
2. Третьяк Л.Н. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных: учебное пособие / Л.Н. Третьяк, А.Л. Воробьев – Оренбург, ОГУ, 2016. – 215 с.
3. Третьяк Л.Н. Погрешность и неопределенность измерений: требования к нормированию и определению характеристик / Л.Н. Третьяк, А.Л. Воробьев // Международный журнал экспериментального образования. – 2016, № 7-0, С. 188-190.

Физико-математические науки

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ» (учебно-методическое пособие)

Елецких И.А., Сафронова Т.М., Черноусова Н.В.
ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет
им. И.А. Бунина», Елец, e-mail: yeletskikh.irina@
yandex.ru, stm657@mail.ru, chernousovi@mail.ru

Учебно-методическое пособие «Методическое обеспечение дисциплины «Математический анализ» предназначено для нематематических направлений бакалавриата, например, 09.03.02 Информационные системы и технологии, 20.03.01 Техносферная безопасность, 35.03.06 Агроинженерия, 38.03.01 Экономика, 39.03.03 Организация работы с молодежью и другие.

Представленное пособие нацелено на решение следующих задач:

- обеспечение преподавателей методическим инструментарием для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине, организации самостоятельной и научной работы студентов;

- оснащение обучающихся методическими рекомендациями, способствующими развитию математической подготовки, необходимой для формирования общепрофессиональных компетенций.

Изменения, происходящие в высшей школе, привели к несоответствию между интенсивностью и содержанием обучения. Возрастающий

объем знаний, необходимых современному специалисту, находится в обратной пропорциональности со сроками обучения в вузе. В связи с этим возникает необходимость обновления всех компонентов обучения, содержания, форм, методов с учетом внедрения новейших педагогических и информационных технологий. Происходит сокращение аудиторных часов, отводимых для изучения базовых дисциплин, в том числе математических, а значит и математического анализа. Как следствие перед методикой преподавания математики в высшей школе ставятся новые задачи. Острая нехватка методических материалов по всему курсу математического анализа актуализирует попытки систематизации и обобщения методических рекомендаций и инструментария по отдельным вопросам и разделам дисциплины.

Структура пособия. Весь материал разбит на темы, темы – на параграфы. В содержании каждого параграфа представлен структурированный лекционный материал с методическими рекомендациями по его изложению, сопровождающийся разбором типовых примеров. В конце каждой темы приводятся вопросы для самоконтроля, список заданий для аудиторной и самостоятельной работы, образцы контрольных работ, варианты тестового контроля знаний.

Отличие пособия. В учебно-методическом пособии учтены особенности преподавания математического анализа для студентов нематематических направлений бакалавриата. Пред-