Международный Документ

OIML D 14

Издание 2004 (R*)

INTERNATIONAL DOCUMENT

OIML D 14
Edition 2004 (E)

Обучение и квалификация персонала законодательной метрологии

Qonunlashtiruvchi metrologiya xodimlarini o‘qitish va malakasini oshirish

Formation et qualification des personnels de métrologie légale

Training and qualification of legal metrology personnel

ORGANISATION INTERNATIONALE
DE METROLOGIE LEGALE

INTERNATIONAL ORGANIZATION
OF LEGAL METROLOGY

МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЙ МЕТРОЛОГИИ

XALQARO QONUNLASHTIRUVCHI
METROLOGIYA TASHKILOTI

* Перевод английской версии ГУ «Уз НИМ» под редакцией доцента А.Б. Садыкова

Содержание

Предисловие..... 3
Введение..... 4
1 Область применения..... 4
2 Официальные лица законодательной метрологи..... 4
2.1 Определение..... 4
2.2 Сфера задач..... 4
2.3 Подбор персонала..... 5
3 Рекомендуемые квалификации для официальных лиц законодательной метрологии..... 5
3.1 Знание..... 5
3.2 Компетентность..... 5
4 Базовая подготовка в области законодательной метрологии..... 5
4.1 Структура обучения..... 5
4.2 Содержание учебных модулей..... 7
4.3 Организация практических занятий..... 11
4.4 Последующее обучение..... 11
Приложение A Перечень средств измерений, актуальных для официальных лиц законодательной метрологии..... 12
Приложение B Исходная документация для базовой подготовки в области законодательной метрологии..... 14
Приложение C Примеры учебных программ для учебных модулей..... 15
Приложение D Международные учебные заведения в области законодательной метрологии..... 19

Предисловие

Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ - OIML) - это всемирная межправительственная организация, основной целью которой является гармонизация правил и метрологического контроля, применяемых национальными метрологическими службами или связанными с ними организациями государств-членов.

Публикации МОЗМ подразделяются на две основные категории:

- **Международные рекомендации (OIML R)**, которые являются типовыми правилами, устанавливающими метрологические характеристики, требуемые для определенных средств измерений, и определяющие
  Методы и оборудование для проверки их соответствия; государства-члены МОЗМ должны применять эти Рекомендации в максимально возможной степени;
- **Международные документы (OIML B)**, которые носят информационный характер и предназначены для улучшения работы метрологических служб.

Проекты рекомендаций и документов МОЗМ разрабатываются техническими комитетами или подкомитетами, которые формируются государствами-членами. Некоторые международные и региональные институты также участвуют в работе на консультационной основе.

Между МОЗМ и некоторыми институтами, такими как ИСО (ISO) и МЭК (IEC), заключаются соглашения о сотрудничестве с целью избежать противоречивых требований; следовательно, производители и пользователи средств измерений, испытательные лаборатории и т.д. могут одновременно применять публикации МОЗМ и других институтов.

Международные рекомендации и документы публикуются на французском (F) и английском (E) языках и подлежат периодическому пересмотру.

Данная публикация - обозначение OIML D 14 Издание 2004 (E) - была разработана Рабочей группой 1 бывшего Совета по развитию МОЗМ и была одобрена для окончательной публикации почтовым голосованием МОЗМ в 2004 году. Это издание заменяет предыдущую версию от 1989 года.

Публикации МОЗМ можно загрузить с веб-сайта МОЗМ в виде PDF-файлов. Дополнительную информацию о публикациях МОЗМ можно получить в штаб-квартире организации:

Международное бюро законодательной метрологии
11, ул. Турго - 75009 Париж - Франция
Телефон: 33 (0)1 48 78 12 82
Факс: 33 (0)1 42 82 17 27
Электронная почта: biml@oiml.org
Интернет: www.oiml.org

International Bureau of Legal Metrology
11, rue Turgot - 75009 Paris - France
Telephone: 33 (0)1 48 78 12 82
Fax: 33 (0)1 42 82 17 27
E-mail: biml@oiml.org
Internet: www.oiml.org

Обучение и квалификация персонала законодательной метрологии

Введение

В предыдущей редакции Документа D 14 *Подготовка персонала в области законодательной метрологии - Квалификация - Программы обучения* (1989) рассматривались вопросы подготовки и квалификации как «инженеров по метрологии», так и «техников по метрологии».

Обсуждения показали, что существует определенная потребность в специальной программе обучения для сотрудников законодательной метрологии, осуществляющих поверку, инспекции и надзор в области законодательной метрологии.

Опыт показывает, что большинству сотрудников поверочных бюро потребуется квалификация «официальное лицо законодательной метрологии» или сопоставимая квалификация. Для выполнения определенных задач в этой области могут потребоваться подготовленные инженеры. Эти инженеры могут, например, работать в центральных национальных учреждениях и заниматься внедрением Рекомендаций МОЗМ, стандартов или общей оценкой погрешностей измерений.

Инженеры с университетским образованием в основном выполняют строго определенные задачи в науке, промышленности или лабораториях по утверждению типа. В связи с тем, что их число в области законодательной метрологии относительно невелико, данный пересмотр посвящен только обучению и квалификации специалистов по законодательной метрологии.

1 Область применения

Целью настоящего документа является определить общие принципы квалификации официальных лиц законодательной метрологии. и предложить модели программ обучения этой профессии.

Обучение и квалификация организованы по модульной структуре, что позволяет каждой стране организовать индивидуальные программы обучения в соответствии с условиями и конкретными потребностями (квалификация по требованию). программы обучения в соответствии с предварительными условиями и конкретными потребностями (квалификация по требованию).

Настоящий документ не касается техников, ответственных за метрологический контроль производства во всех промышленных секторах, техников, отвечающих за техническое обслуживание средств измерений, или техников, нанятых для помощи инженерам и научным работникам в исследовательских лабораториях и базовых метрологических лабораториях, но очевидно, что многие предметы, включенные в программу обучения, могут быть полезны и для таких техников.

2 Официальные лица законодательной метрологии

2.1 Определение

Официальные лица законодательной метрологии - это сотрудники, назначенные государством или местным органом власти, или имеющие аналогичный правовой статус, ответственные за выполнение различных задач, определенных в рамках применения законов и нормативных актов в области законодательной метрологии.

2.2 Сфера задач

Применение нормативных актов и ссылки на категории средств измерений, относящихся к законодательной метрологии, должны соответствовать OIML D 1 *Элементы закона о метрологии*. Таблица в верхней части страницы 5 иллюстрирует задачи и примеры.

Задача	Пример
Поверка и технический контроль средств измерений	• См. перечень средств измерений, относящихся к официальным лицам законодательной метрологии, Приложение A
Контроль и надзор за	• Содержанием нетто фасованных товаров в упаковке • Измерительными система, включая программное обеспечение для обработки данных результатов измерения • Изготовителями и импортерами средств измерений • Ремонтными организациями • Уполномоченными органами по поверке • Медицинскими лабораториями
Специальные задачи	• Оценка и аккредитация испытательных лабораторий • Оценка, аудит и сертификация систем управления качеством • Задачи как члена назначенного органа

2.3 Подбор персонала

Официальные лица законодательной метрологии обычно принимаются на работу с университетским образованием, как правило, по научно-техническим дисциплинам. Они должны обладать хорошими общими знаниями математики, физики и основ инженерного дела.

При отборе официальных лиц законодательной метрологии рекомендуется учитывать не только научно-технические знания, но и общую культуру и человеческие качества.

3 Рекомендуемые квалификации для официальных лиц законодательной метрологии

3.1 Знание

Официальные лица законодательной метрологии должен обладать хорошими общими знаниями:

- Законодательные и административные положения, касающиеся законодательной метрологии;
- Принципы общей метрологии, включая программное обеспечение, используемое в средствах измерений и системах;
- Принципы устройства и работы различных средств измерений, которые он или она должны поверять, а также правила, применимые к ним; и
- Принципы менеджмента качества, аккредитации и сертификации в области законодательной метрологии.

3.2 Компетенция

Официальное лицо законодательной метрологии должно уметь:

- Выявлять нарушения законов и правил в области законодательной метрологии и устанавливать фактические данные в сертифицированных отчетах;
- Проводить измерения в условиях окружающей среды и на заданном уровне точности;
- Проводить статистические расчеты, полученные в результате нескольких измерений при контроле путем отбора образцов, и делать правильные выводы;
- Проводить калибровку с учетом внешних условий и требуемого уровня точности; и
- Выявлять неприменение обязательных стандартов к готовой продукции и ее компонентам.

В зависимости от статуса учреждения могут применяться требования ISO/IEC 17025 к персоналу.

4 Базовая подготовка в области законодательной метрологии

4.1 Структура обучения

4.1.1 Учебные *модули*

Содержание обучения построено по модульному принципу в соответствии с требуемой квалификацией официальных лиц законодательной метрологии.

Поскольку обучение проводится с целью применения правил законодательной метрологии в данной стране, оно, естественно, должно быть адаптировано к этим правилам и может отличаться в зависимости от страны.
Содержание учебных модулей должно быть независимым друг от друга, так чтобы определенные модули могли выполняться всякий раз, когда организационные или кадровые условия требуют дополнительных знаний (квалификация по требованию).

Учебные модули:



4.1.2 *Документация, итоговый экзамен, взаимное признание*

Содержание и продолжительность занятий в каждом учебном модуле должны быть задокументированы. После каждого учебного модуля должен проводиться итоговый экзамен (теоретический и/или практический), чтобы убедиться в том, что что участники приобрели требуемую квалификацию.

При условии прозрачного документирования содержания учебного модуля и условий проведения итогового экзамена, квалификация, полученная участниками, может быть признана на международном уровне

4.1.3 *Теоретическая/практическая части*

Рекомендуется предусмотреть период теоретического обучения, проводимого школой или институтом, и практического обучение в офисе по поверке.
Примеры продолжительности учебных модулей приведены в Приложении С.

4.2 Содержание учебных модулей

4.2.1 *Модуль «Правовые и административные принципы»*

Структура	Темы
Основные положения национального права	• Введение в правовую систему • Конституция, административный/уголовный закон, уголовная процедура и законодательная организация
Международные метрологические организации и изданные документы	• МОЗМ (рекомендации, документы, сертификаты • ИСО/МЭК (стандарты) • Смотри также приложение B
Административные отношения	• Национальная метрологическая инфраструктура • Национальные административные структуры
Специализированное законодательство	Изучение общих текстов, применение которых поручено национальным метрологическим службам:
	• Закон о метрологии • Закон о единицах и их применении в нормативных документах • Законы и нормативные акты, касающиеся средств измерений, подлежащих государственному контролю • Различные аспекты контроля (утверждение типа, первоначальная первичная поверка, поверка в процессе эксплуатации, надзор) • Сопутствующее законодательство (экономическое законодательство, законодательство о мошенничестве и т.д.) • Применение стандартов • Административные правонарушения и судебные разбирательства
Охрана труда	• Предотвращение несчастных случаев, защитное оборудование и одежда, методы оказания первой помощи
Гигиенические нормы	• Правила, касающиеся персонала, работающего в чувствительных зонах

4.2.2 *Модуль «Основы метрологии»*

Структура	Темы
Терминология, основные знания	• Эталоны • Метрологические характеристики средства измерений • Определение и метрологические характеристики измерительной цепи (примеры датчиков и преобразователей) • Прослеживаемость • Калибровка и контроль • Цепи калибровки
Статистика и вероятности	• Комбинаторный анализ • Вычисление вероятностей - законы вероятностей • Обобщения по статистическим переменным • Сокращение данных • Схемы выборки • Оценки
Математика и физика	• Вычисление погрешности • Важность и определение неопределенности измерений путем примеров • Физические величины, связанные с механикой твердых тел, жидкостей, газов, термодинамикой • Электричество, электрическая метрология
Обработка данных	• Общие понятия, касающиеся обработки данных • Знание наиболее общего оборудования • Обучение по использованию соответствующего программного обеспечения • Испытание программного обеспечения и проверка качества • Обработка данных измерения • Технология передачи данных измерения

4.2.3 *Модуль «Испытание и поверка различных средств измерений»*

Для технического изучения различных средств измерений (см. также Приложение A) и методов измерений рекомендуется придерживаться хронологического порядка, приведенного ниже.

Модуль должен быть адаптирован к специфическим свойствам данной категории средств измерений.

Структура		**Примечание**
Категории средств измерений	Практика	Ознакомление с поверочной практикой на стороне (при эксплуатации, в лаборатории, на фабрике)
Принципы конструкции и работы средств измерений	Теория	
Международные/национальные предписания, касающиеся категории средств измерений	Теория	См. также Приложение B: Исходные документы для базового обучения по законодательной метрологии
Работа с необходимыми стандартами и испытательным оборудованием	Теория/практика	
Влияющие величины и неопределенность измерений для категории средств измерений	Теория	
Изучение программного обеспечения для данной категории средства измерения	Теория	
Посещение производителя	Практика	Если имеется возможность
Практические эксперименты, касающиеся работы со средствами измерений	Практика	На месте/на испытательном стенде с «практическим» опытом работы со средствами измерений

4.2.4 *Модуль «Менеджмент качества, аккредитация, сертификация»*

Структура	Темы
Менеджмент качества	• Принципы, терминология • Соответствующие стандарты (ISO 9000, ISO 17025,…) • Система менеджмента качеством органов поверки
Аккредитация, сертификация	• Основы аккредитации и сертификации • Национальная и международная аккредитация и система сертификации • Оценка соответствия • Менеджмент качества в испытательных или калибровочных лабораториях • Процедура аккредитации • Документация

4.2.5 *Модуль «Фасованные товары в упаковках»*

Структура		Примечание
Законодательные основы по надзору за фасованными товарами в упаковках	Теория	• Соответствующие Рекомендации МОЗМ • Соответствующие национальные предписания и стандарты • Определения
Проверка содержания нетто в упаковках	Теория/практика	• Этикетирование упаковок • Требования к содержанию нетто • Методы испытаний, планы выборок • Определение плотности • Стандарты и испытательное оборудование для измерений плотности, массы и объема
Контроль общественным уполномоченным	Практика	• На стороне (импортер/изготовитель)
Внутренний контроль изготовителем	Теория/практика	• На стороне (изготовитель)
Измерительные бутыли	Теория/практика	• Испытание с помощью образцовых мер
Гравиметрические и объемные наполняющие устройства – дозирующие весы	Теория/практика	• Поверка и надзор

4.3 Организация практического обучения

Обучающиеся распределяются по поверочным бюро, либо поодиночке, либо в небольших группах по два-три человека максимум. В этих отделениях под руководством начальника отделения или квалифицированного и опытного специалиста обучающиеся принимают участие во всех метрологических операциях, установленных законодательством, участвуют, а затем самостоятельно выполняют операции, соответствующие их будущим должностям.

Таким образом, они могут закрепить знания, полученные в период теоретической подготовки, совместить их с необходимостью практического контроля, увидеть, как это происходит при столкновении с трудностями, связанными с человеческим фактором, и приобрести сноровку и опыт, которые потребуются им для дальнейшей карьеры.

4.4 Последующее обучение

В связи с быстрым развитием техники в метрологии, необходимо будет дополнить базовую подготовку, описанную в настоящем документе, непрерывным обучением, состоящим, например, из практических и теоретических курсов продолжительностью от пяти до десяти дней в год.

Приложение А

Перечень средств измерений, актуальных для официальных лиц законодательной метрологии

Средства измерений, подчиняющиеся требованиям законодательной метрологии, различаются в разных странах, поэтому соответствующие категории должны быть адаптированы к национальным правилам данной страны.

Категория	Средства измерений
Взвешивание	• Основные сведения о рычажных и коромысловых весах • Неавтоматические взвешивающие устройства • Автоматические взвешивающие устройства • Силоизмерительные датчики • Электронные приборы
Динамические измерения жидкости	• Основные типы измерительного оборудования (с альтернативным движением, роторные, турбинные, прерывные распределители) • Счетчики воды • Счетчики для молока и других жидких продуктов • Счетчики углеводородов • Счетчики жидкого газа • Температурные компенсаторы
Статические измерения жидкости	• Резервуары-хранилища • Транспортные измерительные цистерны • Контрольные цистерны и приборные станции • Уровнемеры
Геометрические измерения	• Длина • Площадь • Объем
Измерение газа	• Объемные счетчики газа • Объемные корректоры • Манометры • Дифманометры
Измерение электрической энергии	• Однофазные и трехфазные электросчетчики • Измерительные трансформаторы
Измерение тепловой энергии	• Измерители температуры • Теплосчетчики
Измерения в дорожном движении	• Таксометры • Хронотахографы • Тахометры • Измерители скорости (радарные, лазерные) • Средства измерений давления в шинах • Анализаторы дыхания • Счетчики парковки

Категория	Средства измерений
Здравоохранение	• Медицинские термометры • Средства измерений измерения кровяного давления • Медицинские стеклянные меры • Измерители уровня звука • Измерители оксида углерода • Дозиметры для ионизирующих излучений
Измерение плотности	• Измерители плотности • Вискозиметры
Сельскохозяйственные измерения	• Измерители массы гектолитра зерновых культур • Измерители влажности для зерна и масел • Поляметрические сахариметры и рефрактометры • Жиромеры

Приложение B

Исходная документация для базовой подготовки в области законодательной метрологии

B.1 Международные предписания и стандарты

- Рекомендации МОЗМ
- Документы МОЗМ
- Стандарты ИСО
- Стандарты МЭК

B.2 Региональные предписания и стандарты

Например:

Европа	Южно-Африканское Сообщество Развития
• Руководства WELMEC • Стандарты EN • Директивы EU	• Гармонизированные технические предписания

B.3 Национальные предписания и стандарты

- Закон о метрологии
- Указ об единицах и предписания по применению
- Законы и предписания, касающиеся средств измерений, подлежащих законодательному контролю
- Связанное законодательство (экономическое законодательство, законодательство от мошенничества и т.д.
- Национальные стандарты
- Законодательные акты об административных правонарушениях и судопроизводстве

B.4 Дополнительные документы

- Сертификаты и документация об утверждении типа
- Руководства
- Документы по обучению производителя
- Инструкции по обслуживанию производителя
- Видео фильмы и демонстрационные модули

Приложение C

Примеры учебных программ для учебных модулей

Необходимое время для занятий зависит от уровня знаний и опыта слушателей и может поэтому варьироваться.

T = теоретическая часть, **P** = практическая часть

Пример C.1 модуль обучения «Законодательные и административные основы»

Предмет	T/P	Часы
Введение в законодательную систему: конституция, административно/уголовный закон, уголовная процедура и законодательная организация	T	2
Международные документы: МОЗМ (рекомендации, документы, сертификаты) ИСО/МЭК (стандарты)	T	2
Национальная метрологическая и административная инфраструктура	T	1
Закон о метрологии	T	2
Указ о единицах и предписание по применению	T	1
Законы и предписания, касающиеся средств измерений, подлежащих законодательному контролю	T	2
Различные аспекты контроля (утверждение типа, первичная поверка, поверка в период эксплуатации, надзор)	T	4
Связанное законодательство (экономическое законодательство, законодательство от мошенничества и т.д.	T	2
Применение стандартов	T	2
Законодательные акты об административных правонарушениях и судопроизводстве	T	10
Предотвращение несчастных случаев, безопасное оборудование и одежда, методы оказания первой помощи	T	2
Правила, касающиеся персонала, работающего в чувствительных зонах	T	2

Пример С.2 Учебный модуль «Основы метрологии»

Предмет	Т/Р	Часы
Терминология, основные понятия		
Величины и единицы	Т	1
Эталоны	Т	2
Метрологические характеристики средств измерений	Т	4
Определение и метрологические характеристики измерительной цепи (примеры датчиков и преобразователей)	Т	2
Прослеживаемость	Т	2
Калибровка и контроль	Т	2
Калибровочные цепи	Т	2
Статистика и вероятность		
Комбинационный анализ	Т	4
Вычисление вероятности законы вероятностей	Т	4
Общие сведения о статистических переменных	Т	4
Сокращение данных	Т	2
Планы выборки	Т	4
Оценки	Т	2
Математика и физика		
Вычисление погрешности	Т	12
Важность и определение неопределенности измерений путем примеров	Т	10
Физические величины, связанные с механикой твердых тел, жидкостей, газов, термодинамикой	Т	8
Электричество, электрическая метрология	Т	12
Обработка данных		
Основные положения, касающиеся обработки данных	Т	2
Изучение наиболее общего оборудования	Т	4
Обучение использованию соответствующего программного обеспечения	Т	8
Испытание программного продукта и обеспечение качества	Т	4
Обработка результатов измерений	Т	2
Технология передачи результатов измерений	Т	2

Пример С.3 Учебный модуль «Испытание и поверка различных средств измерений»

Предмет	Т/Р	Часы
Основные принципы взвешивания	Т	2
Обзор Рекомендаций МОЗМ, относящихся к неавтоматическим устройствам взвешивания	Т	2
Информация, представленная в сертификате утверждения типа и в сертификате МОЗМ	Т	1
Поверка неавтоматических устройств взвешивания	Т	2
Поверка контрольных весов	Т	2
Силоизмерительные приборы и датчики силы	Т	2
Электромагнитные компенсирующие приборы	Т	2
Датчики силы – Классификация	Т	2
Практика поверки торговых весов класса III	Р	8
Практика поверки образцовых гирь – от 20 до 500 kg	Р	8
Типы и характеристики механических автомобильных весов	Т	2
Обзор различных типов оборудования для поверки автомобильных весов	Т	2
Электронные весы для статического взвешивания автотранспорта и бункерные весы, характеристики и поверка	Т	2
Поверка механических весов для автотранспорта грузоподъемностью до 40 t	Т/Р	16
Поверка механических и электронных весов класса II, используемых в фармацевтике и в ювелирной торговле	Р	8
Поверка электронных автомобильных весов на месте	Р	8
Электроника в конструкции весов, включая бункерные электронные весы	Т	2
Обзор принципов и требований к автоматическим промышленным весам, включая движущиеся весовые платформы и ленточные весы	Т	2

Пример С.4 Учебный модуль «Менеджмент качества, аккредитация, сертификация»

Предмет	Т/Р	Часы
Основные положения, терминология	Т	2
Соответствующие стандарты (ИСО 9000, ИСО 17025,…	Т	4
Система менеджмента качества органов поверки	Т	4
Основы аккредитации и сертификации	Т	2
Национальная и международная системы аккредитации и сертификации	Т	2
Оценка соответствия	Т	2
Менеджмент качества в испытательных и калибровочных лабораториях	Т	4
Процедура аккредитации	Т	2
Документация	Т	4

Пример С.5 Учебный модуль «Фасованные товары в упаковках»

Предмет	Т/Р	Часы
Введение к соответствующим Рекомендации МОЗМ и национальным правилам/стандартам	Т	2
Обзор основ статистики	Т	4
Фасованные товары в упаковках – общие положения, определения	Т	2
Этикетки на фасованные товары в упаковках	Т	2
Требования к содержанию массы нетто	Т	62
Методы испытаний, планы выборки	Т	2
Государственный контроль фасованных товаров в упаковках	Т	2
Измерительные емкости/испытания с помощью образцовых мер вместимости	Т	2
Определение плотности	Т/Р	8
Внутренний контроль производителем	Т/Р	8
Контроль предварительной упаковки с импортерами/пивоваренными заводами	Р	16
Контроль фасованных товаров в упаковках в органах поверки – испытание продуктов	Р	16
Презентация весоизмерительных приборов и программного обеспечения для контроля фасованных товаров в упаковках с практическими лекциями	Т/Р	8

Приложение D

Международные учебные заведения в области законодательной метрологии

Информация об адресах и программах международных учебных заведений в области законодательной метрологии будет представлена на сайте МОЗМ (www.oiml.org).