

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**ПЕРЕПОДГОТОВКА РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ
И СПЕЦИАЛИСТОВ, ИМЕЮЩИХ ВЫСШЕЕ
ОБРАЗОВАНИЕ**

Специальность: 1-54 01 71 Метрология и метрологическое
обеспечение

Квалификация: Специалист по метрологии

**ПЕРАПАДРЫХТОЎКА КІРУЮЧЫХ РАБОТНІКАЎ І
СПЕЦЫЯЛІСТАЎ, ЯКІЯ МАЮЦЬ ВЫШЭЙШУЮ АДУКАЦЫЮ**

Спецыяльнасць: 1-54 01 71 Метралогія і метралагічнае
забеспячэнне

Кваліфікацыя: Спецыяліст па метралогіі

**RETRAINING OF EXECUTIVES AND SPECIALISTS
HAVING HIGHER EDUCATION**

Speciality: 1-54 01 71 Metrology and metrological support

Qualification: Specialist in metrology

Издание официальное

Министерство образования Республики Беларусь

Минск

Ключевые слова: метрология, метрологическое обеспечение, специалист по метрологии, обеспечение единства измерений, поверка, калибровка, средство измерений

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Учреждением образования «Белорусский государственный институт повышения квалификации и переподготовки кадров по метрологии, стандартизации и управлению качеством» (Смирнов В.Г., канд. техн. наук, доц.; Цитович Б.В., канд. техн. наук, доц.; Леонов И.Г., канд. техн. наук; Черняк В.Н.)

2 ВНЕСЕН отделом повышения квалификации и переподготовки кадров Министерства образования Республики Беларусь по представлению Государственного учреждения образования «Республиканский институт высшей школы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 12.07.2013 г. № 47

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Издан на русском языке

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Переподготовка руководящих работников
и специалистов, имеющих высшее образование
Специальность: 1-54 01 71 Метрология
и метрологическое обеспечение
Квалификация: Специалист по метрологии

Перападрыхтоўка кіруючых работнікаў
і спецыялістаў, якія маюць вышэйшую адукацыю
Спецыяльнасць: 1-54 01 71 Метралогія
і метралагічнае забеспячэнне
Кваліфікацыя: Спецыяліст па метралогіі

Retraining of executives and specialists
having higher education
Speciality: 1-54 01 71 Metrology
and metrological support
Qualification: Specialist in metrology

Дата введения 2013-07-22**1 Область применения**

Настоящий образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов (далее – стандарт) распространяется на специальность 1-54 01 71 «Метрология и метрологическое обеспечение» как вид профессиональной деятельности, требующий определенных знаний, навыков и компетенций, а также на квалификацию «Специалист по метрологии» как подготовленность работника к данному виду профессиональной деятельности.

Объект стандартизации (специальность с квалификацией) входит в группу специальностей 54 01 «Метрология, стандартизация и сертификация. Техническая диагностика», направление образования 54 «Обеспечение качества» согласно Общегосударственному классификатору Республики Беларусь «Специальности и квалификации».

Настоящий стандарт устанавливает требования, необходимые для обеспечения качества образования, и определяет содержание образовательной программы переподготовки руководящих работников и специалистов по вышеупомянутой спе-

ОСРБ 1-54 01 71-2013

циальности с целью соответствия образования установленным требованиям.

Настоящий стандарт может быть также использован нанимателями при решении вопросов трудоустройства специалистов, предъявляющих дипломы о переподготовке.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована ссылка на следующий технический нормативный правовой акт (далее – ТНПА):

– ОКРБ 011-2009 Специальности и квалификации.

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ТНПА по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный ТНПА заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) ТНПА.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют термины, установленные в Кодексе Республики Беларусь об образовании и Законе Республики Беларусь «Об обеспечении единства измерений», а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 единство измерений: Состояние измерений, при котором их результаты выражены в единицах измерений, допущенных к применению в Республике Беларусь, и точность измерений находится в установленных границах с заданной вероятностью.

3.2 измерение: Совокупность операций, выполняемых для определения значения величины.

3.3 калибровка: Составная часть метрологического контроля, включающая выполнение работ, в ходе которых устанавливаются метрологические характеристики средств измерений путем определения в заданных условиях соотношения между значением величины, полученным с помощью средства измерений, и соответствующим значением величины, воспроизводимым эталоном единицы величины.

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

3.5 метрологическая аттестация средств измерений: Составная часть метрологического контроля, включающая выполнение работ, в ходе которых устанавливаются метрологические характеристики средств измерений.

3.6 метрологическое обеспечение: Установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности проводимых измерений.

3.7 метрология и метрологическое обеспечение: Наименование специальности, предметной областью которой является обеспечение единства измерений.

3.8 обеспечение единства измерений: Деятельность, направленная на достижение и поддержание единства измерений в соответствии с требованиями законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений.

3.9 поверка: Составная часть метрологического контроля, включающая выполнение работ, в ходе которых подтверждаются метрологические характеристики средств измерений и определяется соответствие средств измерений требованиям законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений.

3.10 средство измерений: Техническое средство, предназначенное для измерений, воспроизводящее и (или) хранящее единицу измерения, а также кратные либо дольные значения единицы измерения, имеющее метрологические характеристики, значения которых принимаются неизменными в течение определенного времени.

3.11 специалист по метрологии: Квалификация специалиста с высшим образованием, деятельность которого направлена на обеспечение единства измерений.

3.12 эталон единицы величины: Средство измерений, утвержденное в соответствии с правилами, установленными Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь, в качестве эталона единицы величины.

4 Требования к образовательному процессу

4.1 Требования к уровню основного образования лиц, поступающих для освоения содержания образовательной программы

Лица, поступающие для освоения содержания образовательной программы переподготовки, должны иметь высшее образование по следующим профилям, направлениям образования, группам специальностей и специальностям:

31 03 «Математические науки»;

31 04 «Физические науки»;

31 05 «Химические науки»;

ОСРБ 1-54 01 71-2013

33 01 «Экологические науки»;

I «Техника и технологии»;

70 «Строительство»

1-74 02 06 «Производство, хранение и переработка продукции растениеводства (по направлениям)»;

74 04 «Сельское строительство и обустройство территорий»;

74 06 «Агроинженерия»;

75 «Лесное хозяйство и садово-парковое строительство»;

80 «Технико-лабораторное обеспечение»;

91 «Общественное питание. Бытовое обслуживание»;

95 02 «Военно-инженерная деятельность».

Дополнительно допускается прием на обучение лиц, имеющих стаж работы не менее одного года на должностях в области стандартизации, метрологии, сертификации и управления качеством.

4.2 Требования к формам и срокам получения дополнительного образования взрослых по специальности переподготовки

Предусматриваются следующие формы получения образования по данной специальности переподготовки: очная (дневная), очная (вечерняя) и заочная.

Устанавливаются следующие сроки получения образования по специальности переподготовки (далее – срок получения образования или продолжительность обучения) в каждой форме получения образования:

9 месяцев в очной (дневной) форме получения образования,

10 месяцев в очной (вечерней) форме получения образования,

21 месяц в заочной форме получения образования.

4.3 Требования к максимальному объему учебной нагрузки слушателей

Максимальный объем учебной нагрузки слушателей не должен превышать:

– 12-и учебных часов в день в очной (дневной) или заочной форме получения образования, если совмещаются в этот день аудиторские занятия и самостоятельная работа слушателей;

- 10-и учебных часов аудиторных занятий в день в очной (дневной) или заочной форме получения образования, без совмещения с самостоятельной работой в этот день;
- 10-и учебных часов самостоятельной работы слушателей в день в очной (дневной) форме получения образования, без совмещения с аудиторными занятиями в этот день;
- 6-и учебных часов аудиторных занятий в день в очной (вечерней) форме получения образования, без совмещения с самостоятельной работой в этот день;
- 6-и учебных часов самостоятельной работы слушателей в день в очной (вечерней) или заочной форме получения образования, без совмещения с аудиторными занятиями в этот день.

4.4 Требования к организации образовательного процесса

Начало и окончание образовательного процесса по специальности переподготовки устанавливаются учреждением образования, реализующим соответствующую образовательную программу (далее – учреждение образования), по мере комплектования групп слушателей и определяются Графиком учебного процесса по специальности переподготовки для каждой группы слушателей.

Наполняемость учебных групп слушателей по специальности переподготовки, обучающихся за счет средств республиканского и(или) местных бюджетов, рекомендуется обеспечивать в количестве 25-30 человек. Наполняемость учебных групп слушателей по специальности переподготовки, обучающихся за счет средств юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, физических лиц или средств граждан, устанавливается учреждением образования.

5 Требования к результатам освоения содержания образовательной программы

5.1 Требования к квалификации

5.1.1 Виды профессиональной деятельности:

- метрологический контроль, как средство обеспечения единства измерений;
- проведение государственного метрологического надзора.

ОСРБ 1-54 01 71-2013

5.1.2 Объекты профессиональной деятельности:

- продукция (услуги) и технологические процессы, оборудование предприятий и испытательных лабораторий;
- измерение, методы и средства измерений, испытаний и измерительного контроля продукции (услуг);
- единство измерений в производстве и других сферах деятельности;
- техническое нормирование и стандартизация в области метрологии.

5.1.3 Функции профессиональной деятельности:

- выполнять работы по обеспечению единства измерений во всех сферах деятельности;
- проводить все виды работ по обеспечению единства измерений при разработке, испытаниях и производстве продукции (услуг);
- выполнять работы по метрологическому обеспечению разработки, производства, испытаний и эксплуатации выпускаемой продукции;
- разрабатывать методики выполнения измерений и метрологическое подтверждение их пригодности;
- осуществлять деятельность по проверке соблюдения юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и иными физическими лицами требований законодательства Республики Беларусь об обеспечении единства измерений.

5.1.4 Задачи, решаемые при выполнении функций профессиональной деятельности:

- создание, применение, хранение и усовершенствование эталонов и поверочного оборудования;
- поверка рабочих средств измерений с помощью рабочих эталонов;
- поверка рабочих средств измерений с помощью образцовых средств измерений;
- разработка способов выражения показателей точности измерений и формы представления результатов измерений, обеспечивавших возможность их сравнительной оценки и совместного использования;
- определение основных направлений деятельности в области разработки эталонов единиц величин, производства и эксплуатации средств измерений;
- обеспечение утверждения типа средств измерения;
- обеспечение организации работ по проведению поверки и калибровки средств измерений;

- обеспечение организации работ по ремонту средств измерений;
- выполнение особо точных измерений;
- организация и проведение метрологического подтверждения пригодности методик выполнения измерений;
- обеспечение внедрения и соблюдения требований ТНПА в области метрологии;
- организация и проведение работ по метрологической экспертизе технических заданий, проектной, конструкторской, технологической и другой технической документации;
- осуществление надзора за проведением государственных испытаний средств измерений, за осуществлением метрологической аттестации средств измерений, поверки, калибровки средств измерений, метрологического подтверждения пригодности методик выполнения измерений;
- осуществление надзора за деятельностью юридических лиц и индивидуальных предпринимателей по производству средств измерений, их ремонту, реализации, передаче в аренду.

5.2 Требования к уровню подготовки:

Переподготовка специалиста должна обеспечивать формирование следующих групп компетенций: социально-личностных, академических и профессиональных.

Слушатель, освоивший соответствующую образовательную программу переподготовки, должен обладать следующими **социально-личностными компетенциями:**

- знать идеологические, моральные, нравственные ценности общества и государства и следовать им;
- ориентироваться в процессах, происходящих в политической, социально-экономической и духовной сферах белорусского общества;
- знать права и обязанности человека и гражданина, основные понятия и определения по основам права, судостроительству и процессуальной системе в Республике Беларусь;
- знать порядок разрешения споров, в том числе по вопросам метрологии, стандартизации и сертификации, в административном и судебном порядке;
- знать основы организации управления предприятием, принципы и методы управления им;
- знать основные цели и задачи производственной деятельности предприятия.

ОСРБ 1-54 01 71-2013

Слушатель, освоивший соответствующую образовательную программу переподготовки, должен обладать следующими **академическими компетенциями:**

- знать классификацию материалов и методы их обработки;
- знать технологии получения материалов и их обработки с целью получения деталей с заданными свойствами и конфигурацией;
- знать важнейшие виды производственных технологий и их основные составляющие;
- владеть основными принципами построения систем допусков и посадок;
- знать правила выполнения поверки и калибровки средств измерений;
- знать основные принципы стандартизации и уметь применять их для решения теоретических и практических задач;
- знать основные характеристики санитарно-гигиенического и экологического нормирования;
- знать средства и технологии контроля окружающей среды, а также технические средства экоаналитического контроля и требования, предъявляемые к результатам экоаналитических работ;
- знать объекты стандартизации, ее основные принципы и методы;
- знать основополагающие документы системы технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь;
- знать элементы теории вероятности и математической статистики, уметь применять их для решения теоретических и практических задач;
- знать процедуру проведения выборочного контроля качества продукции в условиях массового и крупносерийного производства;
- уметь применять статистические методы регулирования технологического процесса.

Слушатель, освоивший соответствующую образовательную программу переподготовки, должен обладать следующими **профессиональными компетенциями:**

- знать классификацию измерений и средств измерения;
- знать международную систему единиц (далее – SI), ее достоинства и недостатки, а также единицы, допускаемые к применению наряду с единицами SI;
- знать различные методы измерений и уметь применять их в своей профессиональной деятельности;
- уметь проводить обработку результатов измерений;

- знать нормативные документы, используемые в законодательной метрологии;
- знать назначение и структуру государственной метрологической службы, назначение локальных метрологических служб, а также выполняемые ими виды работ;
- знать основные виды метрологической деятельности и этапы становления метрологического обеспечения;
- знать объекты стандартизации системы обеспечения единства измерений (далее – СОЕИ), состав и структуру СОЕИ, ее связь с другими системами стандартов;
- знать задачи государственно метрологического надзора;
- знать техническую нормативную правовую базу поверки средств измерений и уметь проводить их поверку и калибровку;
- уметь оформлять свидетельство о поверке, а также оформлять отрицательные результаты поверки;
- знать цели и задачи метрологической экспертизы и нормоконтроля, а также ТНПА, регламентирующие данный вид деятельности;
- уметь проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль различных объектов, выносить решения по результатам экспертизы и оформлять результаты;
- знать методы, средства и принципы измерений;
- знать основные физические законы, на базе которых основываются процессы измерений;
- знать классификацию средств измерения по принципам преобразования: механические, оптические, пневматические, электрические, магнитные;
- уметь проводить точные и особо точные измерения;
- знать принципы преобразования измерительной информации, используемые в современных средствах измерения;
- знать цели, задачи аккредитации, ТНПА, действующие в рамках Национальной системы аккредитации Республики Беларусь;
- знать правила и порядок взаимного признания результатов испытаний, поверки, калибровки и аккредитации;
- уметь организовывать технический контроль качества продукции на предприятиях;
- знать виды испытаний по основным этапам жизненного цикла продукции, классификацию испытательного оборудования и порядок его аттестации;
- уметь разрабатывать программы и методики контроля качества и испытаний продукции, оформлять результаты испытаний;

ОСРБ 1-54 01 71-2013

- знать виды оценочных шкал и возможности их применения;
- уметь применять методики обработки результатов калиметрических измерений;
- уметь применять нормирующие измерительные преобразователи;
- уметь проводить дискретизацию и кодирование измерительной информации;
- знать принципы получения, преобразования и обработки информации в измерительных системах;
- знать роль и место неопределенности измерений в производстве и испытаниях;
- знать и уметь применять методы выявления и исключения систематических погрешностей;
- знать виды оценивания неопределенности измерений;
- уметь проводить математическую обработку результатов измерений;
- уметь представлять, в том числе графически, результаты измерений.

5.3 Требования к итоговой аттестации

Формой итоговой аттестации является государственный экзамен по дисциплинам «Основы метрологии» и «Законодательная и прикладная метрология».

6 Требования к содержанию учебно-программной документации

6.1 Требования к типовому учебному плану по специальности переподготовки:

Типовой учебный план по специальности переподготовки разрабатывается в одном варианте, когда общее количество учебных часов по плану составляет не менее 1000 учебных часов для групп слушателей, имеющих высшее образование по направлениям образования, не совпадающим с направлением образования, в состав которого входит данная специальность переподготовки.

Общее количество учебных часов в типовом учебном плане по данной специальности переподготовки составляет 1116 учебных часов.

Суммарный объем аудиторных занятий и самостоятельной работы слушателей не должен превышать 1016 учебных часов.

На стажировку отводится 100 учебных часов. Продолжительность стажировки составляет 3 недели для всех форм получения образования.

Устанавливаются следующие соотношения количества учебных часов аудиторных занятий и количества учебных часов самостоятельной работы слушателей:

в очной (дневной) форме получения образования – 70:30 до 80:20;

в очной (вечерней) форме получения образования – 60:40 до 70:30;

в заочной форме получения образования – от 50:50 до 60:40.

В часы, отводимые на самостоятельную работу по учебной дисциплине, включается время, предусмотренное на подготовку к текущей и итоговой аттестации.

Продолжительность текущей аттестации составляет 5 недель, итоговой аттестации – 1 неделю для всех форм получения образования.

На компонент учреждения образования отводится 100 учебных часов.

6.2 Требования к типовым учебным программам по учебным дисциплинам специальности переподготовки:

В типовом учебном плане по данной специальности переподготовки предусмотрены следующие компоненты:

- гуманитарные и социально-экономические дисциплины;
- общепрофессиональные дисциплины;
- дисциплины специальности.

Устанавливаются следующие требования к содержанию типовых учебных программ по учебным дисциплинам специальности переподготовки.

6.2.1 Гуманитарные и социально-экономические дисциплины

Основы идеологии белорусского государства

Предмет, теория и методология изучения идеологии белорусского государства. Становление идеологии современного белорусского общества и основных ее компонентов. Современные идеологические концепции и доктрины. Конституция Республики Беларусь – правовая основа идеологии белорусского государства. Государственная политика в идеологической сфе-

ОСРБ 1-54 01 71-2013

ре. Динамика идеологических процессов, происходящих в современном обществе.

Основы права

Система законодательства Республики Беларусь. Правовая система Республики Беларусь. Основы административного права. Основы гражданского права. Основы трудового права. Основы финансового права. Основы патентного права. Основы уголовного права. Разрешение споров в административном и судебном порядке, в том числе по вопросам метрологии, стандартизации и сертификации.

Управление предприятием

Управление промышленными предприятиями. Формирование эффективной национальной экономики. Основы организации управления предприятием. Основные принципы, функции и методы управления. Основные цели и задачи производственной деятельности предприятия.

6.2.2. Общепрофессиональные дисциплины

Производственные технологии

Классификация материалов. Методы обработки материалов. Основные составляющие технологии: объект на входе, преобразование, объект на выходе. Важнейшие производственные технологии: технологии добычи/получения сырья и его переработки, транспортные и энергетические технологии, информационные технологии.

Основы метрологии

Предмет и задачи метрологии. Шкалы. Физические величины и единицы физических величин. Измерения. Классификация измерений. Классификация средств измерения. Погрешности и неопределенности результатов измерений. Основные положения математической обработки результатов измерений. Международная система единиц (далее – SI), ее достоинства и недостатки. Основные единицы SI, производные, кратные и дольные единицы. Единицы, допускаемые к применению наряду с единицами SI. Основное уравнение измерений. Виды измерений. Прямые, косвенные, совокупные и совместные измерения. Однократные и многократные, технические и метрологические измерения. Статические и динамические измерения. Методы измерений. Метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой, его разновидности. Качество измерений. Достоверность

результатов измерений. Единство измерений. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Погрешности измерений, причины образования погрешностей. Источники погрешностей. Обработка результатов измерений. Государственная система обеспечения единства измерений, цели и задачи системы. Нормативные документы, используемые в законодательной метрологии. Классификация эталонов. Первичные эталоны, государственные и специальные эталоны. Вторичные эталоны. Эталоны основных единиц средств измерений. Система эталонов, рабочие эталоны первого, второго и более низких разрядов. Структура поверочных схем. Средства измерений, подлежащие обязательной государственной поверке. Содержание методик поверки средств измерений, требования к методикам поверки. Государственные испытания средств измерений. Метрологическая аттестация средств измерения. Метрологическая подготовка производства. Государственная и ведомственные метрологические службы, их назначение и структура, выполняемые ими работы.

Нормирование точности

Основные принципы построения систем допусков и посадок. Стандартизация точности гладких цилиндрических поверхностей и сопряжений. Стандартизация волнистости и шероховатости поверхностей. Калибры и контроль точности калибрами. Стандартизация норм точности углов призматических элементов деталей, конических поверхностей и сопряжений, резьбовых деталей и соединений. Допуски и посадки подшипников качения. Стандартизация норм точности зубчатых колес и передач. Штифтовые соединения. Шпоночные соединения. Шлицевые соединения. Размерные цепи.

Экометрия

Причины возникновения экологических проблем. Основные причины загрязнения воздуха. Основные задачи экологического мониторинга. Экоаналитические измерения. Система санитарно-гигиенического нормирования. Экологическое нормирование. Санитарно-гигиеническое нормирование. Нормирование загрязняющих веществ в воздухе, воде и почве. Национальная система мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь. Экологический контроль, экологический мониторинг. Средства контроля окружающей среды. Технология контроля окружающей среды. Технические средства экоаналитического контроля. Требования к результатам экоаналитических работ.

Основы технического нормирования и стандартизации

История стандартизации. Основные принципы стандартизации. Объекты стандартизации. Методы стандартизации. Международная стандартизация. Национальная стандартизация. Международные стандарты. Межгосударственные стандарты. Органы и службы стандартизации. Техническое нормирование и стандартизация. Система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь. Технические комитеты по стандартизации. ТНПА. Технические регламенты. Технические кодексы установившейся практики. Стандарты. Государственные стандарты Республики Беларусь. Стандарты организаций. Технические условия. Правила и порядок разработки ТНПА. Порядок введения в действие ТНПА. Особенности применения ТНПА в современных условиях.

Теория вероятностей и математическая статистика

Элементы теории вероятностей и математической статистики. Основные понятия и определения. Случайные события. Классификация случайных событий. Количественные оценки случайных событий. Вероятность события. Дискретные и непрерывные случайные величины. Распределение случайных величин. Характеристики распределения случайных величин. Законы распределения случайных величин: биномиального распределения, редких событий (Пуассона), нормального распределения (Гаусса), равной вероятности, распределение эксцентриситета (Релея), распределения модуля разности. Теория выборок. Промышленная статистика. Методы сбора и анализа данных. Контрольные листки. Расслоение (стратификация). Диаграмма разброса. Гистограмма. Диаграмма Парето. Причинно-следственная диаграмма Исикавы. Контроль качества продукции в условиях массового и крупносерийного производства. Статистическая оценка качества продукции. Статистическое регулирование технологического процесса. Статистический приемочный контроль качества продукции.

6.2.3. Дисциплины специальности

Законодательная и прикладная метрология

Основные виды метрологической деятельности. Этапы становления метрологического обеспечения. Роль законодательной и прикладной метрологии в ускорении научно-технического прогресса и повышении качества продукции. Метрологическая служба как организационная основа метрологиче-

ского обеспечения. СОЕИ. Основные задачи стандартизации в области метрологического обеспечения. СОЕИ как нормативная основа метрологического обеспечения. Объекты стандартизации СОЕИ. Состав и структура СОЕИ, связь СОЕИ с другими системами стандартов. Организационные и правовые аспекты обеспечения единства измерений и единообразия средств измерений. Межгосударственные стандарты в области обеспечения единства измерений. Организационные и правовые вопросы метрологической деятельности. Эталонная база Республики Беларусь. Государственный метрологический надзор. Главные задачи государственного метрологического надзора. Поверка средства измерений. Виды поверок. Техническая нормативная правовая база поверки. Протокол как основной юридический документ поверки, правила его ведения. Свидетельство о поверке, отметка в паспорте, клеймение средств измерений. Порядок изготовления, хранения и применения поверительных клейм. Оформление отрицательных результатов поверки. Калибровка средств измерений. Сфера распространения калибровки средств измерений. Международное сотрудничество в области законодательной и прикладной метрологии, его значение и формы. Административные меры, применяемые по результатам государственного метрологического надзора.

Метрологическая экспертиза и нормоконтроль технической документации

Техническая экспертиза, метрологическая экспертиза, нормоконтроль. Цели и задачи метрологической экспертизы и нормоконтроля. Организация экспертной деятельности, требования к экспертам. ТНПА, регламентирующие метрологическую экспертизу и нормоконтроль. Объекты экспертизы и формы их представления. Содержание метрологической экспертизы и нормоконтроля разных объектов. Формы представления результатов экспертизы. Решения по результатам экспертизы. Типовые ошибки разработчиков, выявляемые при экспертизе, мероприятия по их профилактике.

Технические измерения

Цели и задачи проведения контроля качества продукции на всех этапах ее жизненного цикла. Методы измерений. Средства измерений. Виды средств измерений. Применение средств измерений. Основное уравнение измерений. Принципы измерений. Измерительное преобразование. Физические принципы, используемые для измерительных преобразований. Устройства для преобразования физических величин. Классификация

ОСРБ 1-54 01 71-2013

средств измерения по принципам преобразования: механические, оптические, пневматические, электрические, магнитные и другие. Комбинированные средства измерений. Измеряемые физические величины. Прогрессивные средства измерения. Принципы преобразования измерительной информации, используемые в прогрессивных средствах измерения. Перспективы развития средств измерения: автоматизация элементов процесса измерения и обработки измерительной информации. Автоматизированные и автоматические средства измерения. Измерительные роботы. Информационно-измерительные системы. Средства измерения линейных и угловых размеров. Средства измерения силы и массы. Измерение расхода. Измерение уровня. Термометрия. Средства измерения времени. Средства измерения вязкости и плотности. Средства измерений электрических и магнитных величин. Средства измерения параметров излучений.

Аккредитация лабораторий

Понятие аккредитации. Цели и задачи аккредитации. Национальная система аккредитации Республики Беларусь. Структура Национальной системы аккредитации Республики Беларусь. Поверочные, калибровочные и испытательные лаборатории. ТНПА, действующие в рамках Национальной системы аккредитации Республики Беларусь. Правила для взаимного признания результатов испытаний, поверки, калибровки и аккредитации. Требования к руководству работой и компетентности лаборатории. Система менеджмента качества в поверочных, калибровочных и испытательных лабораториях.

Контроль и испытания продукции

Роль стандартизации в управлении качеством продукции. Организация технического контроля качества на предприятиях. Контроль функциональных свойств изделий. Цели и задачи проведения испытаний в системе управления качеством. Информационное обеспечение результатов испытаний. Виды испытаний по основным этапам жизненного цикла продукции. Механические испытания. Испытания на надежность. Испытания на ударное воздействие. Испытания на износ. Комбинированные испытания. Испытания с использованием моделей. Методы неразрушающего контроля и область их применения. Цели и задачи государственных испытаний. Методическое обеспечение государственных испытаний. Классификация испытательного оборудования и порядок его аттестации. Порядок разработки программ и методик контроля качества и испытаний продукции.

Требования к обработке, оценке точности и оформлению результатов испытаний. Аккредитованные испытательные лаборатории. Законодательство Европейского союза в области обеспечения качества и безопасности продукции. Принципы использования вычислительной техники для автоматизированной обработки и анализа результатов контроля качества и испытания продукции.

Квалиметрия

Качество объекта (продукта, изделия, процесса), этапы формирования качества. Необходимость управления качеством и оценки качества. Зарождение и современное состояние квалиметрии. Мера качества. Физические и нефизические измеряемые величины. Измерение качества. Схемы и методы измерения качества. Схемы измерения показателей качества. Методы измерения показателей качества: инструментальный и экспертный. Разновидности экспертного метода: органолептический, социологический, комбинаторный метод. Оценочные шкалы. Шкалы наименований, порядка, интервалов, отношений. Учет характера изменения показателей качества для разных шкал. Применение шкал для единичных и комплексных показателей качества. Контроль качества. Обработка результатов квалиметрии. Основной постулат метрологии и квалиметрии. Качество измерений. Показатели качества измерений. Качество и единство измерений. Качество продукции. Качество труда. Качество решений. Квалиметрия и управление качеством. Аттестация качества.

Преобразователи и преобразование измерительной информации

Виды электрических информационных сигналов. Нормирующие измерительные преобразователи. Преобразование измерительной информации в средствах измерений. Дискретизация измерительной информации. Кодирование измерительной информации. Преобразование информации в телевизионных системах. Статистический и частотный анализ результатов измерений. Модуляция и демодуляция измерительных сигналов. Аналого-цифровое преобразование измерительной информации. Цифро-аналоговое преобразование сигналов. Бесконтактная передача информации. Виды первичных измерительных преобразователей. Получение, преобразование и обработка информации в измерительных системах. Аналоговые и цифровые шкалы измерительной системы (далее – ИС) резисторными измерительными преобразователями (далее –

ОСРБ 1-54 01 71-2013

ИП). ИС с индуктивными ИП. ИС с емкостным ИП. ИС с терморезисторным ИП. ИС с магнитоупругим ИП. ИС с виброчастотным ИП. ИС с фотоэлектрическим ИП.

Неопределённость при измерениях и прецизионность при испытаниях

Роль и место неопределенности измерений в производстве и испытаниях. Неопределенность измерений как следствие неполноты информации. Методы выявления и исключения систематических погрешностей. Общие методы выявления и оценки погрешностей. Применение общих методов для исследования систематических погрешностей. Методы симметричных наблюдений, эталонных сигналов, тестовый метод, метод обратного преобразования, метод «поверки в рабочих условиях». Математическая обработка результатов измерений. Виды оценивания неопределенности измерений. Формы представления результатов измерений. Показатели точности и нормированные формы представления результатов измерений в соответствии с требованиями обеспечения единства измерений. Графическое представление результатов измерений. Неопределенности испытаний.

