



**Перечень тем в рамках реализации
программы дополнительного образования профессиональной
переподготовки «Метрология, стандартизация и сертификация (по
отраслям)»**

(250 академических часов)

**Тема 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТРОЛОГИИ, СТАНДАРТИЗАЦИИ
И СЕРТИФИКАЦИИ**

Система обеспечения единства измерений: актуальные вопросы в свете реализации стратегии обеспечения единства измерений в РФ. Системные проблемы обеспечения единства измерений в Российской Федерации.

Единицы физических величин. Международная система единиц СИ. Кратные и дольные единицы. Область измерений. Основные этапы процесса измерения. Основное уравнение измерений. Передача размера единиц физических величин. Классификация измерений. Шкалы измерений. Чувствительность прибора. Методы измерений. Понятие об испытании и контроле.

Погрешность результата измерения. Классификация погрешностей (по характеру проявления, по причине возникновения, в зависимости от места возникновения, по зависимости абсолютной погрешности от значений измеряемой величины). Принципы оценивания погрешностей. Систематические и случайные погрешности. Инструментальная погрешность. Методы измерения. Формы выражения погрешности. Обработка результатов измерения. Прямые и косвенные измерения. Однократные и многократные измерения. Суммирование погрешностей.

Средства измерений, их классификация и свойства. Шкалы средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Нормирование метрологических характеристик. Методы повышения

точности, классы точности средств измерений. Поверка и калибровка средств измерений. Выбор средств измерений. Измерительные приборы и установки. Измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы. Технические измерения.

Цели, объекты, принципы стандартизации. Методы стандартизации. Национальная система стандартизации России. Комплекс стандартов «Стандартизация в Российской Федерации». Общая характеристика стандартов разных видов и категорий. Порядок разработки национальных стандартов; информация о документах по стандартизации. Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Международная стандартизация. Национальная стандартизация зарубежных стран. Задачи международного сотрудничества в области стандартизации, международные организации по стандартизации, применение международных и региональных стандартов в отечественной практике. Повышение роли стандартизации в цифровой трансформации экономики. Стандарты и инновации: отечественный и зарубежный опыт в области проектирования и инноваций.

Сертификация как форма подтверждения соответствия. Основные понятия в области оценки и подтверждения соответствия. Законодательные и организационно-правовые основы подтверждения соответствия. Нормативная база сертификации. Правила и порядок проведения сертификации и декларирования соответствия. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Схемы сертификации и декларирования соответствия. Сертификация услуг. Сертификация систем качества. Сертификация средств измерений.

Тема 2. ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ. ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ

Документы системы обеспечения единства измерений (ГСИ) как нормативная основа метрологического обеспечения. Основные нормативные документы в области метрологического обеспечения.

Техническое регулирование стран ЕАЭС: цели, задачи, проблемы. Международный и отечественный опыт развития стандартизации: теория и практика.

Законодательная и нормативная база национальной системы стандартизации. Направления государственной политики в сфере стандартизации. Участники работ по стандартизации. Организационно-функциональная структура национальной системы стандартизации. Документы по стандартизации. Принцип презумпции соответствия. Взаимосвязь стандартов и технических регламентов. Применение стандартов в технических регламентах таможенного законодательства.

Техническое регулирование и стандартизация нефтегазового комплекса. Проблемные вопросы технического регулирования и стандартизации нефтегазового комплекса.

Цифровой стандарт будущего: переход к цифровым стандартам и системам управления требованиями. Анализ актуальности документа в ходе применения.

Европейский подход к формам и схемам подтверждения соответствия. Формы и схемы подтверждения соответствия национального и таможенного законодательства. Национальная система сертификации: методология, принципы, участники.

Тема 3. НОРМОКОНТРОЛЬ И МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Основные понятия о нормоконтроле и метрологической экспертизе технической документации. Нормоконтроль и стандартизация. Метрологическая экспертиза как составной элемент метрологического обеспечения производства.

Цели, задачи и содержание нормоконтроля. Нормоконтроль как завершающий этап разработки технической документации. Правовая сторона организации и проведения нормоконтроля. Объекты нормоконтроля. Планирование работ по нормоконтролю. Подразделение нормоконтролеров, его связь с другими подразделениями организации (предприятия). Порядок и последовательность проведения нормоконтроля. Основные положения системы нормоконтроля. Пассивный и активный нормоконтроль. Обязанности, права и ответственность нормоконтролеров. Требования, предъявляемые к нормоконтролерам. Повышение квалификации нормоконтролеров. Оформление замечаний и предложений нормоконтролера. Проверка изменений в документации.

Основные задачи метрологической экспертизы технической документации. Установление оптимальности номенклатуры контролируемых параметров. Установление технически и экономически обоснованных норм точности измерений. Оценка правильности применения норм стандартов ЕСДП и ОНВ. Проверка контролепригодности изделия. Анализ правильности требований к средствам измерений, методикам измерений. Проверка правильности выбора средств и методов измерений. Анализ соответствия показателей точности измерений требованиям к технико-экономическим показателям. Проверка соблюдения терминологии, наименований и обозначения физических величин и их единиц. Проверка рациональности установленной номенклатуры измеряемых параметров. Установление полноты и правильности требований к средствам измерений. Установление полноты и правильности требований к методикам измерений. Оценка правильности выбора средств измерений и их метрологических характеристик. Анализ алгоритмов вычислений, оценка допустимости упрощений, используемых при вычислениях.

Тема 4. ПОВЕРКА И КАЛИБРОВКА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Поверка средств измерений как форма государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. Виды поверки. Нормативные документы, регламентирующие требования к поверочным работам. Требования к нормативным документам на методики поверки. Достоверность поверки СИ и проверка соответствия ее результата требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК. Калибровка средств измерений. Российская система калибровки.

Измерение давления. Единицы измерения давления. Методы и средства измерения давления. Классификация приборов для измерения давления. Жидкостные манометры и их поверка. Деформационные манометры и дифманометры. Классификация упругих чувствительных элементов манометров и их метрологические характеристики. Показывающие манометры. Поверка деформационных манометров. Грузопоршневые манометры и мановакуумметры, их поверка.

Электроконтактные сигнализирующие манометры. Приборы с электрическим выходным сигналом. Чувствительные элементы измерительных преобразователей давления и разряжения с электрическим выходным сигналом. Тензопреобразователи, емкостные преобразователи. Электромагнитные преобразователи. Пьезоэлектрические преобразователи. Преобразователи абсолютного, избыточного давлений и разряжений.

Измерение температуры. Методы измерения температуры. Классификация средств измерения температуры. Термопреобразователи сопротивлений, их поверка. Термоэлектрические преобразователи, назначение, конструкция. Термоэлектрические преобразователи из благородных, неблагородных металлов. Термопреобразователи из тугоплавких металлов. Методика определения температуры контактными СИ. Поверка термоэлектрических преобразователей.

Расходомеры с использованием в качестве первичных преобразователей сужающих устройств. Турбинные расходомеры. Поверка турбинных расходомеров - счетчиков на трубопоршневой установке. Электромагнитные расходомеры. Принцип действия, уравнение измерений, метрологические характеристики,

применение. Поверка электромагнитных расходомеров – счетчиков беспроливным методом. Ультразвуковые расходомеры. Принцип действия. Метрологические характеристики и область применения. Фазовые, частотные и время-импульсные расходомеры. Вихревые и гидродинамические расходомеры. Приборы для измерения расхода в единицах массы (массовые расходомеры). Измерение расхода жидкости и газа в трубопроводах больших диаметров. Измерение расхода многофазных сред. Средства и методы градуировки и поверки расходомеров.

Поверка и калибровка средств измерения количества жидких и газообразных сред. Счетчики количества жидкостей. Основные характеристики. Скоростные и объемные счетчик. Поверка счетчиков холодной и горячей воды на установке с мерным баком. Средства и методы поверки счетчиков жидкостей. Испытательные установки. Поверка испытательных установок для счетчиков количества жидкостей. Поверка счетчиков холодной и горячей воды по эталонным (образцовым) приборам. Счетчики количества газов: ротационные; с измерительными мехами; барабанные газосчетчики. Средства и методы поверки счетчиков газа. Основные конструктивные элементы испытательных установок. Основы поверки газосчетчиков. Поверка газосчетчиков и испытательных установок. Метрологическое обеспечение топливораздаточной колонки (ТРК). Поверка ТРК.