

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института

РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

» 08 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Метрология, стандартизация и сертификация»

Направление подготовки
18.03.01 «Химическая технология»

Профиль подготовки
«Химическая технология органических веществ»

Форма обучения

очная

Квалификация: бакалавр

Новомосковск

2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

-готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3)

-готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17)

Задачами преподавания дисциплины являются:

- основные понятия метрологии, как науки об измерениях, методах и средствах их обеспечения;
- единицы физических величин, погрешности измерений и средств измерений, источники погрешностей;
- научно-технические принципы и методы стандартизации, использование которых позволяет значительно повысить качество продукции и услуг;
- формы подтверждения соответствия, порядок выполнения работ по сертификации продукции, систем менеджмента качества.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3	- -готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	Знать: - правовые основы метрологической деятельности - организацию работ по стандартизации в РФ -организационно-методические принципы подтверждения соответствия в РФ -международные и отечественные нормативные документы по сертификации продукции и систем качества в соответствии с требованиями нормативных документов Уметь: -проводить расчеты по оценке случайных и систематических погрешностей результатов контроля выполнять расчеты результатов анализа Владеть: - понятийно - терминологическим аппаратом метрологии, стандартизации и подтверждении соответствия
ПК-17	-готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	Знать: - основные этапы и приемы выполнения измерений в химии

		Уметь: - - провести метрологическую оценку погрешности результатов измерений. Владеть: -навыками стандартизации титрантов по первичным стандартам
--	--	---

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина базовой части цикла (Б.1 Б 17) дисциплин по направлению 18.03.01.«Химическая технология» (квалификация - бакалавр).

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» базируется на курсах *физики, химии и математики*.

Изучению дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» предшествует изучению следующих дисциплин: инженерная графика, прикладная механика, электротехника и промышленная электроника, процессы и аппараты химической технологии, общая химическая технология и является основой для последующих дисциплин: моделирование химико-технологических процессов, системы управления химико-технологическими процессами, безопасность жизнедеятельности.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 ак. час. или 2 зачетных единиц (з.е).

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		7
Аудиторные занятия (всего)	30	30
В том числе:	-	-
Лекции (Л)	14	14
Практические занятия	16	16
Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)	42	42
В том числе:		
Индивидуально-расчетное задание (ИРЗ)	20	20
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Подготовка к лабораторным работам		
Подготовка к тестированию, к программируемому контролю (ПК), к коллоквиуму (КК)	20	20
Подготовка к итоговому компьютерному тестированию (ИКТ)	2	2
Вид аттестации (зачет)		
Общая трудоемкость ак.час з.е.	72	72
	2	2

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ разд ела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Метрология	6	8	22	36	ПК-3, ПК-17
2	Стандартизация	4	4	10	18	ПК-3, ПК-17
3	Сертификация (Подтверждение соответствия)	4	4	10	18	ПК-3, ПК-17
	Всего	14	16	42	72	

4.2. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля

Вид учебной работы	Номер недели семестра																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1. Аудиторные занятия – лекции, номер раздела	1	1	1	1	2	2	3	3										
– практическое занятие, номер раздела)		1		1		1		1		1		2		3		3		
2. Формы контроля успеваемости (номер раздела)																		
– Итоговое компьютерное тестирование (ИКТ)																ИКТ (1-3)		
Контрольная работа (КР)										КР-1		КР-2		КР-3				
– Проверка ИРЗ												+						
3. Самостоятельная работа студента (ак.ч.)																		
– Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)	1		1		1		1											
– Подготовка к ИКТ, к КР									6		6		6		4			
–Выполнение ИРЗ					2	2	2	2	2	2	2							

4.3. Содержание разделов дисциплины

№ разд ела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Метрология	Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений». Задачи измерения и контроля в химии и химической технологии. Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина. Международная система единиц. Достоверность измерений. Понятие об эталонах единиц и образцовых средствах измерения. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Классификация видов и методов измерения и их характеристики. Метрологические показатели средств измерения. МВИ. Погрешности и неопределенности измерений. Точность и ее составляющие. Случайная погрешность: численные характеристики воспроизводимости. Условия анализа и воспроизводимость результатов. Случайная погрешность: интервальная оценка. Систематическая погрешность: общие подходы к оценке. Сравнение результатов анализов. Значимое и незначимое различие случайных величин. Сравнение среднего и константы: простой тест Стьюдента. Сравнение двух средних. Модифицированный и приближенный простой тест Стьюдента. Сравнение

		воспроизводимостей двух серий данных. Тест Фишера Выявление промахов (Q-тест). Постулаты метрологии. Нормативно-правовая основа метрологии. Основные объекты ГСИ. Основной основополагающий документ в области обеспечения единства измерений -ГОСТ Р 8.000 «ГСИ. Основные положения».
2.	Стандартизация	Жизненный цикл продукции. Качество продукции. ФЗ РФ «О техническом регулировании». Основные понятия и определения в области стандартизации в свете закона «О техническом регулировании». Объекты стандартизации. Цели и принципы стандартизации. Уровни стандартизации. Механизм работ по стандартизации. Понятие нормативных документов как средств стандартизации: нормативный документ, стандарт, правила по стандартизации, регламент, технический регламент. Виды стандартов. Общая характеристика стандартов разных видов: основополагающие стандарты, стандарты на продукцию и услуги, стандарты на работы (процессы), стандарты на методы контроля, специфические виды стандартов на услуги. Методические основы стандартизации. Методы стандартизации: упорядочение объектов стандартизации; параметрическая стандартизация; унификация продукции; агрегатирование; комплексная стандартизация; опережающая стандартизация. Методы упорядочения объектов стандартизации: систематизация, селекция, симплификация, типизация и оптимизация. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Характеристика технических комитетов по стандартизации (ТК). Общая характеристика стандартов разного статуса (категории): государственные стандарты Российской Федерации (ГОСТ Р), стандарты организации (СТО). Характеристика технических условий (ТУ) как нормативных документов. Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Международная и региональная стандартизация. Международные организации по стандартизации (ИСО, МЭК, МСЭ). Тенденции и основные направления развития стандартизации в Российской Федерации
3.	Сертификация (Подтверждение соответствия)	Подтверждение соответствия. Цели и принципы подтверждения соответствия. Объекты подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Декларирование соответствия продукции. Порядок декларирования соответствия. Знак обращения на рынке. Сертификация-как форма подтверждения соответствия. Обязательная и добровольная сертификация. Системы сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Порядок сертификации продукции. Сертификация услуг. Сертификация систем качества.

4.4 Лабораторный практикум

Не предусмотрен

4.5. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1	ФЗ РФ «О техническом регулировании»; ФЗ РФ РФ «Об обеспечении единства измерений». Решение задач на оценку случайной и систематической погрешностей.	10	КР-1, ИРЗ	ПК-3, ПК-17
2	2	Контрольная работа по стандартизации	2	КР-2	ПК-3, ПК-17
3	3	Контрольная работа по сертификации (подтверждению соответствия)	4	КР-3	ПК-3, ПК-17

		Итоговое компьютерное тестирование			
--	--	------------------------------------	--	--	--

4.5. Тематика индивидуальных расчетных заданий и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
проработка лекционного материала	Выполнение индивидуального расчетного задания (ИРЗ), Расчет абсолютной и относительной погрешности измерений при прямых и косвенных измерениях оценка систематической и случайной погрешности в количественном химическом анализе.	ПК-3, ПК-17
Подготовка к КР	самостоятельное изучение вопросов теоретического раздела дисциплины, выносимых на подготовку к к контрольным работам (КР) КР-1 – метрология КР-2-стандартизация КР-3-сертификация	ПК-3, ПК-17
Подготовка к ИКТ	ИКТ включает тестовый контроль по всем трем разделам дисциплины	ПК-3, ПК-17

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентного подхода предусматривает использование следующих активных и/или интерактивных форм: чтение лекций с использованием мультимедийной презентации, использование активных форм при решении типовых задач по оценке погрешности измерений, использование Интернет-ресурсов при изучении отдельных тем, отнесенных к самостоятельному изучению, разбор конкретных ситуаций. Удельный вид учебных занятий в интерактивных формах составляет 10 % от общего объема аудиторных занятий.

Изучение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» предусматривает применение интерактивных форм в объеме 4 час со следующей разбивкой по семестру/семестрам:

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Всего часов	Виды активных и/или интерактивных форм обучения
1	1	ПЗ, СРС	2	Обсуждение, дискуссии по решению задач по оценке случайной, систематической погрешности измерений при испытании химической продукции; Индивидуальная работа с материалами лекций и литературой, работа с Интернет - ресурсами в соответствии с тематикой курса. Решение ИРЗ с последующей проверкой правильности преподавателем.
2	2	СРС	-	Изучение отдельных тем, отнесенных к самостоятельному изучению с использованием Интернет - ресурсов и основной и дополнительной литературы по указанию преподавателя.
3	3	СРС	2	Изучение отдельных тем, отнесенных к самостоятельному изучению с использованием Интернет - ресурсов и основной и дополнительной литературы по указанию преподавателя. Выполнение тренировочных тестов по электронному комплексу. Обсуждение результатов тестирования
Общая трудоемкость, час.			4	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

6.1. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студента по дисциплине

1. Основная и дополнительная литература (см. п.8).
2. Интернет-ресурсы (см. п.8)

3. Программное обеспечение (см. п.8)
4. Информационные справочные системы (см. п.8) Монографии, научные статьи, Интернет-публикации по тематике дисциплины.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (см. п. 6, Приложение 1).

6.2 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа студентов (СРС) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к подготовке реферата, эссе, контрольной работы, творческих заданий и пр.).

В данной рабочей программе приведен перечень основных и дополнительных источников, которые предлагается изучить в процессе обучения по дисциплине. Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами указан в п.4.2. настоящей программы.

6.3. Методические рекомендации по работе с литературой

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по курсу – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины

При организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует

читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

По всем вопросам учебной работы студент может обращаться к лектору курса – на лекциях, консультациях; к преподавателю, ведущему практические занятия, – на занятиях, консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
- готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - правовые основы метрологической деятельности - организацию работ по стандартизации в РФ - организационно-методические принципы подтверждения соответствия в РФ
- готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17)	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - проводить расчеты по оценке случайных и систематических погрешностей результатов контроля - выполнять расчеты результатов анализа ->
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - понятийно - терминологическим аппаратом метрологии, стандартизации и подтверждении соответствия

7.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения	Текущий Оценивание	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или

Шкала оценивания формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
- готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3) - готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17)	Выполнение контрольных работ	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме ответов на тест. На подготовку к ответу обучающемуся отводится не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень формирования компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		оценка «5»	оценка «4»	оценка «3»	оценка «2»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.	Демонстрирует полное понимание проблемы.	Демонстрирует частичное понимание проблемы.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие
	2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных	Речь	Большинство требований,	требования,	требования,

	программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	предъявляемых к заданию выполнены.	предъявляемые к заданию, выполнены.	предъявляемые к заданию не выполнены
1	2	3	4	5	6
- готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3) -готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17)	Студент должен: Знать: - правовые основы метрологической деятельности - организацию работ по стандартизации в РФ -организационно-методические принципы подтверждения соответствия в РФ Уметь: -проводить расчеты по оценке случайных и систематических погрешностей результатов контроля -выполнять расчеты результатов анализа Владеть: -понятийно - терминологическим аппаратом метрологии, стандартизации и подтверждении соответствия	Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Решение предложенных практических заданий Необходимые	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Частичное решение предложенных практических заданий Необходимые практические навыки	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера Частичное решение предложенных практических заданий Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично Необходимые практические навыки	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено Необходимые практические навыки

		практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме	работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме		работы с освоенным материалом не сформированы
--	--	--	--	--	---

7.3. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Примеры задач (ИРЗ) (раздел метрология)

Пример. При спектрофотометрическом анализе раствора органического красителя получены значения оптической плотности, равные 0.376, 0.398, 0.371, 0.366, 0.372 и 0.379. Содержит ли эта серия промахи? Чему равно среднее значение оптической плотности? Охарактеризуйте воспроизводимость измерения оптической плотности данного раствора.

Пример. При определении никеля в стандартном образце сплава получена серия значений (% масс.) 12.11, 12.44, 12.32, 12.28, 12.42. Содержание никеля согласно паспорту образца-12.38%. Содержит ли использованная методика систематическую погрешность?

Пример. Примесь тиюфена в бензоле (% масс.) определяли спектрофотометрическим (1) и хроматографическим (2) методами. Получили следующие серии данных:

(1) 0.12 0.19 0.16 0.14;

(2) 0.18 0.32 0.24 0.25 0.28.

Известно, что хроматографическая методика не содержит систематической погрешности. Содержит ли систематическую погрешность спектрофотометрическая методика?

Примеры вопросов КР1 (раздел метрология)

История развития метрологии.

Роль измерений в современном обществе.

Научные основы метрологии.

Организационные вопросы метрологии.

Правовые основы метрологии.

Физические величины и их измерение.

Эталоны единиц физических величин.

Средства и методы измерений.

Погрешности измерений.

Международная система единиц физических величин (СИ).

Эталоны и перспективы их развития.

Виды средств измерений.

Государственная система измерений.

Закон «Об обеспечении единства измерений».

Государственный метрологический контроль за средствами измерений.

Государственный метрологический надзор.

Методы поверки (калибровки) и поверочные схемы.

Международная организация законодательной метрологии.

Показатели качества средств измерений.

Метрологические характеристики средств измерений.

Классы точности средств измерений.

Обработка результатов измерений.

Примеры вопросов КР2 (Стандартизация)

Уровни стандартизации.

Законодательные основы Российской Федерации в области стандартизации.

Цели и задачи стандартизации

Основные положения Государственной системы стандартизации.
Документы по стандартизации (в соответствии с законом «О техническом регулировании»).

Национальный орган Российской Федерации по стандартизации,
технические комитеты по стандартизации.
Организация работ по стандартизации.
Права и функции Ростехрегулирования.
Совершенствование Государственной системы стандартизации (ГСС) и перспективы вступления во Всемирную торговую организацию (ВТО).
Порядок разработки, обновления и отмены национальных стандартов.
Метод стандартизации – унификация.
Метод стандартизации – агрегатирование.
Комплексная и опережающая стандартизации.
Межотраслевые системы стандартизации.
Обозначение нормативных документов.
Гармонизация стандартов и применение международных стандартов в РФ.
Характеристика единой системы классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации (ЕСКИ ТЭСИ). Виды классификаторов.
Характеристика классификаторов (ЕСКИ ТЭСИ), например: «Общегосударственный классификатор продукции» и др.
Штриховое кодирование информации.
Международная организация по стандартизации (ИСО).
Международная электротехническая комиссия (МЭК).
Международные организации, участвующие в международной стандартизации.
Европейские региональные организации по стандартизации.

Пример вопросов КРЗ(Сертификация)

Сущность сертификации. Основные термины.
Основные цели и объекты сертификации.
Сертификация в международной практике.
Обязательная и добровольная сертификация.
Правовое обеспечение защиты прав и интересов потребителей.
Орган по сертификации. Центр по сертификации
Испытательные лаборатории.
Полномочия государственных органов управления по сертификации.
Национальная система сертификации РФ.
Основные принципы сертификации и правила проведения.
Порядок проведения сертификации.
Схемы сертификации.
Система аккредитации.
Знак соответствия.
Сертификат соответствия. Порядок выдачи, регистрации, информационного обеспечения и действия.
Декларация о соответствии. Порядок выдачи, регистрации, действия.
Сертификация импортируемой продукции.
Сертификация в ЕС.
Сертификация услуг.
Сертификация химической продукции.
Сертификация систем менеджмента качества.
Закон «О защите прав потребителя».

Пример тестовых вопросов (ИКТ)

1. Защищенный и зарегистрированный в установленном в РФ порядке знак, информирующий о том, что должным образом идентифицированная продукция соответствует всем положениям (требованиям) конкретного национального стандарта на данную продукцию, - это:
 - а) товарный знак;
 - б) знак соответствия;
 - в) знак качества;
 - г) личное клеймо.
2. К методам стандартизации не относится...
 - а) симплификация;
 - б) упорядочение объектов;
 - в) сличение;
 - г) агрегатирование.
3. Секунда в системе СИ является единицей:

- а) основной;
 - б) дополнительной;
 - в) дольной;
 - г) производной.
4. Качество измерений одной и той же величины, выполненных повторно одними и теми же средствами, одним и тем же методом, в одинаковых условиях, характеризуют...
- а) приближаемостью результатов измерений;
 - б) сходимостью результатов измерений;
 - в) подобностью измерений;
 - г) результативностью измерений.
5. Производной физической величиной является...
- а) сила света;
 - б) мощность;
 - в) количества вещества;
 - г) время.
6. Международная организация, сфера деятельности которой охватывает стандартизацию во всех областях, за исключением электроники и электротехники, это...
- а) ИСО;
 - б) МЭК;
 - в) ВТО;
 - г) ЕС.
7. Абсолютная погрешность выражается в...
- а) единицах измеряемой величины;
 - б) процентах;
 - в) относительных единицах;
 - г) относительных процентах.
8. Состояния измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные пределы с заданной вероятностью, называется...
- а) метрологическим контролем и надзором;
 - б) утверждением типа средств измерений;
 - в) единством измерений;
 - г) системой калибровки средств измерений.
9. При выпуске средств измерений из производства или после ремонта проводится поверка...
- а) экспертная;
 - б) первичная;
 - в) очередная;
 - г) периодическая.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Применение современных оценочных средств рекомендуется обеспечивать через эталонные квалитетрические процедуры, обеспечивающие количественные и качественные оценки, их достоверность и сопоставимость.

При создании фонда оценочных средств принимается во внимание ряд факторов:

- дидактическая взаимосвязь между результатами образования и компетенциями, различия между понятиями «результаты образования» и «уровень сформированности компетенций» (результаты образования определяются преподавателем, а компетенции приобретаются и проявляются в процессе деятельности);

- компетенции формируются и развиваются не только через усвоение содержания образовательных программ, но и образовательной средой вуза, используемыми образовательными технологиями;

- при оценивании уровня сформированности компетенций студентов должны создаваться условия максимального приближения к будущей профессиональной практике; кроме преподавателей дисциплины в качестве внешних экспертов могут использоваться работодатели, студенты выпускных курсов вуза, преподаватели смежных дисциплин и др.;

- помимо индивидуальных оценок должны использоваться групповое оценивание и взаимооценки: рецензирование студентами работ друг друга; оппонирование студентами проектов, дипломных, исследовательских работ и др., экспертные оценки группами из студентов, преподавателей и работодателей и др.;

- по итогам оценивания следует проводить анализ достижений, подчеркивая как положительные, так и отрицательные индивидуальные и групповые результаты, обозначая пути дальнейшего развития.

Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения

К **видам** контроля можно отнести устный, письменный, компьютерный (с применением специальных технических средств). Каждый из данных видов контроля выделяется по способу выявления формируемых компетенций: в процессе беседы преподавателя и студента; в процессе создания и проверки письменных материалов; путем использования компьютерных программ, приборов, установок.

К **формам** контроля относятся: беседа, тест, контрольная работа, зачет,

Устные формы контроля.

Устный опрос (УО) может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен. УО позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный (честная сдача экзамена), дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Беседа – диалог преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитана на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Зачет с оценкой представляет собой форму периодической отчетности студента, определяемые учебным планом.

Зачет с оценкой служит формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет количественного типа (с выставлением отметки по шкале порядка – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Письменные формы контроля.

Письменные работы могут включать: лабораторный практикум, тесты, контрольные работы. Важнейшими достоинствами тестов и контрольных работ являются: экономия времени преподавателя (затраты времени в два-три раза меньше, чем при устном контроле); возможность поставить всех студентов в одинаковые условия; возможность разработки равноценных по трудности вариантов вопросов; возможность объективно оценить ответы при отсутствии помощи преподавателя; возможность проверить обоснованность оценки; уменьшение субъективного подхода к оценке подготовки студента, обусловленного его индивидуальными особенностями.

Инновационные оценочные средства.

Процесс обучения с использованием *кейс-метода* представляет собой имитацию реального события, сочетающую в себе в целом адекватное отражение реальной действительности, небольшие материальные и временные затраты и вариативность обучения. Сущность данного метода состоит в том, что учебный материал подается студентам в виде проблем (кейсов), а знания приобретаются в результате активной и творческой работы: самостоятельного осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с разных точек зрения, выдвижения гипотезы, выводов, заключения, самоконтроля процесса получения знаний и его результатов.

Деловая игра – инновационный метод близкий к проектному. Это метод, предполагающий создание нескольких команд, которые соревнуются друг с другом в решении той или иной задачи. Деловая игра требует не только знаний и навыков, но и умения работать в команде, находить выход из неординарных ситуаций и т.д.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Вилкова, С.А. Основы технического регулирования: учеб.пособие для вузов/ С.А.Вилкова.– М.: Издательский центр «Академия», 2006.– 208с.
2. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и сертификация: учебник / И.М. Лифиц. – М.: Юрайт, 2007. – 350 с.
3. Метрология (наука об измерениях). Метрологическое обеспечение производства. [Электронный ресурс]. - (<http://www.metrob.ru/>).- Проверено 14.03.2011.
4. Метрология, измерения, средства измерений. [Электронный ресурс]. - (<http://www.metrologia.ru/>). - Проверено 14.03.2011
5. Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия. Методические указания: Ю.Ф.Миляев, С.А.Хоришко, В.Н.Филимонов /ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт Новомосковск, 2010. 69 с.

б) дополнительная литература

1. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов – СПб.: Питер, 2006. - 432 с.
2. Закон РФ “ Об обеспечении единства измерений” от 26.06.2008 № 102-ФЗ.
3. Закон Российской Федерации от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 23.11.2009) "О защите прав потребителей"
4. Федеральный закон РФ от 27 декабря 2002 г "О техническом регулировании" № 184-ФЗ.
5. Порядок проведения сертификации в РФ. Утверждено постановлением Госстандарта России от 21 сентября 1994 г. № 15.
6. Правила по проведению сертификации в РФ. Утверждено постановлением Госстандарта России от 10 мая 2000 г. № 26.
7. «Номенклатуры продукции и услуг (работ), в отношении которых законодательными актами РФ предусмотрена их обязательная сертификация». Введена в действие с 01 октября 1998 г. Постановление Госстандарта России от 23 февраля 1998г. № 5 (в редакции от 27.04.1999 г.).

в) программное обеспечение

- системные программные средства: операционные системы Microsoft Windows различных уровней;
- прикладные программные средства: Microsoft Office 2010, Интернет-браузеры;
- программы компьютерного тестирования.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

рекомендуется проводить поиск в различных системах, таких как www.rambler.ru, www.yandex.ru, google.ru, а также использовать материалы сайтов:

<http://www.metrob.ru/>.-

<http://www.metrologie.ru>

по метрологии - <http://mccmvv.narod.ru/metrolog/metr.htm>,

по сертификации - <http://mccmvv.narod.ru/sertifik/sert.ht>,

по стандартизации - <http://mccmvv.narod.ru/standart/st.htm>.

<http://www.gostedu.ru>,

интернет-ресурсы (consultant+, garant и др.)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Компьютерный класс (персональные ЭВМ, лазерные принтеры, ксерокс, проектор, демонстрационные материалы)

Разработчик(и):

кафедра ФХ

(место работы)

доцент

(занимаемая должность)

Ю.Ф. Миляев

(инициалы, фамилия)

Эксперт(ы):

(место работы)

(занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры _____

Протокол № _____ от _____

Зав.кафедрой _____

Н.Ф. Кизим

Программа одобрена Учебно-методической комиссией НИ РХТУ.

Председатель _____
Н.Ф. Кизим

«__» _____ 2015г