

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.06.2025 10:26:51
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9a082473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт	Химических технологий и промышленной экологии
Кафедра	Химии и технологии полимерных материалов и нанокompозитов

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

для проведения текущей и промежуточной аттестации
по учебной дисциплине

Метрология, стандартизация и сертификация

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология
Профиль	Нанотехнологии полимерных материалов
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма(-ы) обучения	очная

Оценочные материалы учебной дисциплины основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 8 от 28.03.2025 г

Составитель оценочных материалов учебной дисциплины:

доцент
доцент

А.В. Новиков
О.В. Баранов

Заведующий кафедрой:

Н.Р. Кильдеева

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» изучается в четвёртом семестре.

Форма промежуточной аттестации:

экзамен

Курсовая(ой) работа/проект –не предусмотрен(а).

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Оценочные средства являются частью рабочей программы учебной дисциплины и предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших компетенции, предусмотренные программой.

Целью оценочных средств является установление соответствия фактически достигнутых обучающимся результатов освоения дисциплины, планируемому результату обучения по дисциплине, определение уровня освоения компетенций.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- оценка уровня освоения общепрофессиональных компетенций, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины;
- обеспечение текущего и промежуточного контроля успеваемости;
- оперативного и регулярного управления учебной, в том числе самостоятельной деятельностью обучающегося;
- соответствие планируемых результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс.

Оценочные материалы по учебной дисциплине включают в себя:

- перечень формируемых компетенций, соотнесённых с планируемыми результатами обучения по учебной дисциплине;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения;

Оценочные материалы сформированы на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки соответствуют поставленным целям обучения;
- надежности: используются единообразные стандарты и критерии для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся имеют равные возможности для достижения успеха.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ИНДИКАТОРЫ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЁННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства	
		текущий контроль (включая контроль самостоятельной работы обучающегося)	промежуточная аттестация
ОПК – 4 ИД-ОПК-4.2 ИД-ОПК-4.3	Систематизирует и анализирует отечественную и зарубежную нормативную документацию по метрологии, стандартизации и сертификации. - Анализирует характер и состояние производства и принимает решение о возможности использования конкретных средств измерения для контроля технологического процесса химических производств. - Выбирает методики анализа и проведения измерений в нормативной документации на продукты, полупродукты и отходы производства. - Самостоятельно проводит измерения и анализирует полученные результаты с точки зрения их правильности и воспроизводимости, используя методы математической статистики. - Грамотно анализирует и систематизирует материалы, подготавливаемые для проведения сертификации продукции на стадии подачи заявки на сертификацию.	Устный опрос (общая дискуссия), Коллоквиум (письменные ответы на вопросы), Защита расчётной работы (отчет, устные ответы на вопросы) Контрольные работы (письменная работа)	экзамен –тест

4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости по учебной дисциплине, в том числе самостоятельной работы обучающегося, типовые задания

Устный опрос в рамках общей дискуссии по теме «Метрология».

Время выполнения 20 мин.

Метрология	Вопросы
	• Что такое метрология? • Что значит измерить? • Что такое результат измерения и от чего зависит погрешность результата измерения? • Какими бывают погрешности измерения? • Можно ли выполнить измерение без погрешностей ? • Какими методами можно минимизировать погрешности измерений? • Какие единицы физических величин используются при выполнении измерений. ?
Ожидаемый результат	Повышение уровня знаний в области измерений и применяемых средств измерений.

Контрольная работа 1 по теме «Округление и представление результатов измерений».

Количество вариантов контрольной работы -30

Количество вопросов в каждом варианте -10

Форма работы – письменная.

Вар.1

№	x	δ
1	224,501	9,506
2	0,0797619	0,00145
3	139,980	1,749
4	3395,1	29,51
5	678850	550,0

№	x	δ
1	624,501	9,506
2	0,0367619	0,00145
3	599,980	1,749
4	4595,1	29,51
5	812850	550,0

Вар 2

№	x	δ
1	0,197619	0,00165
2	348845	155,0
3	75,851	0,29791
4	63,950	1,749
5	99,4501	0,9576

№	x	δ
1	0,567619	0,00165
2	128845	155,0
3	105,851	0,29791
4	353,950	1,749
5	199,4501	0,9576

Вар 3

№	x	δ
1	719850	550,0
2	1095,1	29,80
3	1223,9807	1,599
4	1965,500	9,7476
5	0,067651	0,00285

№	x	δ
1	549850	550,0
2	8595,1	29,80
3	93,9807	1,599
4	165,500	9,7476
5	0,967651	0,00285

Коллоквиум 1 по теме «Метрология». Письменная работа по билетам.

Количество вариантов билетов- 26.

Количество вопросов в билете – 4.

Билет № 1

1. Метрология как наука, Основная задача метрологии. Обеспечение единства измерений, Поверочные схемы.
2. Что такое измерение? Теоретическая модель измерения. Что играет основную роль при измерениях любого вида? Основные элементы, участвующие в измерении.
3. Вывести размерность и когерентную производную единицу **силы**.
4. Чему равна измеряемая величина, если указатель рН-метра с равномерной шкалой от **0 до 14 рН** указывает на **8,5 рН**, а класс точности прибора **0,5**.

Билет № 2

1. Объекты измерений. Классификация измеряемых величин. Основное отличие физических величин от математических. Физические величины (определение, примеры). Основные физические величины.
2. Средства измерений, индикаторы, их основное отличие. Метрологические характеристики средств измерений. Поверка средств измерений.
3. Вывести размерность и когерентную производную единицу **работы**.
4. Чему равна измеряемая величина, если указатель мегомметра с неравномерной шкалой (**500 . . . 0**) **МоМ** показывает **40 МоМ**, а цифра, обозначающая класс точности прибора **обведена в круг** и составляет **2,5**.

Билет № 3

1. Качественная характеристика измеряемой величины. Основные и производные физические величины. Размерность основных физических величин. Правила определения размерностей производных физических величин.
2. Классификация измерений.
3. Вывести размерность и когерентную производную единицу **кинетической энергии**.
4. Чему равна измеряемая величина, если указатель рН-метра-милливольтметра с равномерной шкалой и нулевым значением вне диапазона (**-400. . .-900**) **мВ** показывает **-500,0 мВ**, а класс точности прибора **0,5**.

Коллоквиум 2 по теме «Метрология». Письменная работа по билетам.

Количество вариантов билетов- 26.

Количество вопросов в билете – 3

Билет №1

1. Основной постулат метрологии. Классификация погрешностей.
2. Сравнение двух средних значений результатов измерений.
3. Правильно представьте результаты измерений, округлив до необходимого числа значащих цифр погрешность (δ) и среднее значение результата измерений ($\bar{x}$), если $\bar{x} = 0,057899$, а $\delta = 0,0000681$

Билет № 2

1. Основные понятия классической статистики. Понятие генеральной совокупности, расчёт дисперсии, стандартного отклонения, доверительного интервала.
2. Сравнение среднего результата измерений с действительным значением.
3. Правильно представьте результаты измерений, округлив до необходимого числа значащих цифр погрешность (δ) и среднее значение результата измерений ($\bar{x}$), если $\bar{x} = 139,579$, а $\delta = 0,472$

Билет № 3

1. Применение статистических методов к малой выборке: оценка дисперсии, стандартного отклонения, доверительного интервала.
2. Классификация систематических погрешностей.
3. Правильно представьте результаты измерений, округлив до необходимого числа значащих цифр погрешность (δ) и среднее значение результата измерений ($\bar{x}$), если $\bar{x} = 1098670$, а $\delta = 230$

Контрольная работа 2 по теме: Математические действия над результатами измерений.

Количество вариантов – 10.

№1

$$\frac{40 (+2)}{4} - \frac{1}{5(-1)}$$

№2

$$\frac{40 (\pm 2)}{4} - \frac{1}{5(\pm 1)}$$

№3

$$[50 (\pm 5) - 40(\pm 4)] \cdot 20$$

№4

$$[50 (+5) - 40(-4)] \cdot 20$$

Коллоквиум 3 по теме: «Стандартизация, сертификация». Письменная работа по билетам

Количество вариантов билетов - 26

Количество вопросов в билете – 2

Билет №1

1. Цели стандартизации.
2. Объекты и область стандартизации.

Билет № 2

1. Принципы стандартизации. Документы в области стандартизации.
2. Национальный стандарт, стандарт, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.

Билет № 3

1. Национальный орган по стандартизации, технические комитеты по стандартизации.
2. Содержание и применение технических регламентов.

Билет № 4

1. Виды стандартов.
2. Работы, выполняемые при стандартизации. Систематизация, кодирование, классификация.

Домашняя расчётная работа 1. Оценка случайной составляющей погрешности при проведении аттестации МВИ.

Количество вариантов - 30

Вариант №1

i	j	X _{ij}
1	1	18,0
	2	17,7
	3	17,7
2	1	17,8
	2	17,7
	3	17,4
3	1	17,6
	2	17,8
	3	17,7
4	1	18,1
	2	17,6
	3	17,5

i	j	X _{ij}
5	1	17,7
	2	17,9
	3	18,0
6	1	17,1
	2	17,5
	3	15,3
7	1	17,1
	2	17,3
	3	19,1
8	1	-
	2	-
	3	-

Вариант №2

i	j	X _{ij}
1	1	21,4
	2	21,5
	3	21,0
2	1	21,8
	2	21,3
	3	20,9
3	1	20,9
	2	20,6
	3	21,2
4	1	20,7
	2	20,4
	3	21,3

i	j	X _{ij}
5	1	21,7
	2	21,3
	3	21,0
6	1	21,9
	2	21,0
	3	17,1
7	1	21,8
	2	24,3
	3	21,8
8	1	21,9
	2	21,4
	3	21,1

Домашняя расчётная работа 2. Оценка правильности результатов измерений.

Количество вариантов – 30.

Вариант 1

Результаты определения массовой доли хрома в стали в %, полученные двумя лабораториями:

1. - 0,26; 0,27; 0,30; 0,26; 0,40; 0,28; 0,29

2. – 0,28; 0,29; 0,27; 0,28; 0,30; 0,0,30; 0,27.

Действительное значение $a = 0,30$.

Вариант 2

Результаты определения меди в сточной воде в мг/л, полученные:

методом ионометрии – 0,13; 0,12; 0,16; 0,14; 0,15

методом атомной абсорбции – 0,12; 0,13; 0,17; 0,14; 0,14.

Действительное значение $a = 0,133$.

Вариант 3

Результаты определения ионов натрия в питьевой воде в г/л, полученные:

методом пламенной фотометрии – 0,085; 0,081; 0,087; 0,082; 0,087

методом ионометрии – 0,080; 0,088; 0,085; 0,082; 0,088.

Действительное значение $a = 0,082$.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине, типовые задания

Письменный тест:

Количество вопросов всего - 110

Количество вопросов студенту - 30

Время на подготовку 35 - 40 мин.

Примеры :

1. Метрология представляет собой...

- 1) совокупность операций, необходимая для обеспечения соответствия измерительного оборудования требованиям, отвечающим его назначению;
- 2) совокупность операций для установления значения величины;
- 3) науку об измерениях физических величин, методах и средствах достижения необходимой точности и единства измерений.

2. Единство измерений - это...

- 1) состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью;
- 2) совокупность операций, необходимая для обеспечения соответствия измерительного оборудования требованиям, отвечающим его назначению;
- 3) совокупность операций для установления значения величины.

3. Процесс измерения представляет собой...

- 1) постоянное слежение, надзор, а также измерение или испытание через определённые интервалы времени, главным образом с целью регулирования и управления;
- 2) совокупность операций для установления значения величины;
- 3) совокупность операций, необходимая для обеспечения соответствия измерительного оборудования требованиям, отвечающим его назначению.

14. Декларирование соответствия – это...

- 1) совокупность свойств декларируемой продукции;
- 2) совокупность оценки технико-экономических показателей продукции требованиям технических условий;
- 3) форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов.

15. Документ, в котором заявитель удостоверяет соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов, называется...

- 1) сертификатом соответствия;
- 2) декларацией соответствия;
- 3) заключением о соответствии;
- 4) актом проверки.

16. Система сертификации – это...

- 1) форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;
- 2) документальное удостоверение соответствия объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;
- 3) совокупность правил выполнения работ по сертификации, её участников и правил функционирования системы сертификации.

35. При измерении электрического напряжения вольтметром класса точности 1,5 с диапазоном измерения от 0 до 100 В прибор показал 75 В. Погрешность градуировки шкалы составляет + 2 В. Результат измерения должен быть представлен в виде...

- 1) $U = (73 \pm 2) \text{ В};$
- 2) $U = (77,0 \pm 1,5) \text{ В};$

3) $U = (73,0 \pm 1,5) \text{ В}$;

4) $U = (75,0 \pm 1,5) \text{ В}$.

43. Схемы обязательной сертификации, применяемые для сертификации определённых видов продукции, устанавливаются

1) техническим регламентом

2) органом по сертификации

3) заявителем

4) федеральным законом

45. Если при измерении электрического напряжения цифровым вольтметром получили значение 245,86 В, а погрешность составила $\pm 3,75 \text{ В}$, то согласно правилам округления результат измерения должен быть представлен в виде

1) $(245,9 \pm 3,8) \text{ В}$

2) $(246 \pm 4) \text{ В}$

3) $(246 \pm 3,8) \text{ В}$

4) $(245,9 \pm 4) \text{ В}$

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(МОДУЛЯ)**

В оценочные средства учебной дисциплины внесены изменения/обновления,
утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления оценочных средств	номер протокола и дата заседания кафедры
1.		