

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ А.Г. Тырков

04 апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой ХМ

\_\_\_\_\_ Л.А. Джигола

04 апреля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ В ХИМИЧЕСКОЙ**  
**ЭКСПЕРТИЗЕ»**

Составитель

Согласовано с работодателями

**Тырков А.Г., профессор, д.х.н., профессор;**

**Ежова И.Н., Генеральный директор, ООО**  
**НПП «Вулкан»;**

**Орлова О.В., Главный технолог, ФГУ**

**«Центр лабораторного анализа и**  
**технических измерений по Астраханской**  
**области»;**

**04.03.01 ХИМИЯ**

Направление подготовки /  
специальность

Направленность (профиль) /  
специализация ОПОП

**ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ,**  
**ХИМИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА И**  
**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Квалификация (степень)

**бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Год приёма

**2024**

Курс

**4**

Семестр

**8**

Астрахань- 2024

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация в химической экспертизе»** являются формирование у студентов знаний, умений и навыков в области метрологии, стандартизации и сертификации в химической экспертизе для обеспечения более высокой эффективности работы.

**1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):** теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации в профессиональной деятельности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

**2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Метрология, стандартизация и сертификация в химической экспертизе»** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и осваивается в 8 семестре. Учебный курс логически связан с теоретическими основами неорганической, аналитической, органической, физической химии, физических методов анализа. Следовательно, «входные» знания и умения обучающегося связаны со знанием теоретических основ вышеобозначенных учебных химических дисциплин. Кроме того, преддипломная практика (8 семестр) создает необходимую мотивацию к изучению данной учебной дисциплины.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):**

- неорганическая химия
- аналитическая химия
- органическая химия
- физическая химия
- практикум по физико-химическим методам исследования в химии.

**Знания:** место дисциплины в ряду других естественных дисциплин, ее значение в жизни современного общества, порядок разработки, утверждения и внедрения \_\_\_ стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации.

**Умения:** осуществлять нормализационный контроль технической документации, разрабатывать новые и пересматривать действующие стандарты, технические условия и другие документы по стандартизации, сертификации; осуществлять систематическую проверку применяемых на предприятии стандартов и других документов по стандартизации, сертификации и метрологии; контролировать выполнение работ по стандартизации подразделениями предприятия.

**Навыки:** владение методами контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции и систем; умение применять методы анализа данных о качестве продукции и способы отыскания причин брака; владение технологией разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля и методами расчета экономической эффективности работ по стандартизации, сертификации и метрологии.

**2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):**

- преддипломная практика.

### **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

б) универсальных (УК);

УК-1. «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач».

в) профессиональных (ПК):

ПК-1. «Способен проводить сбор, анализ и обработку информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации».

**Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
УК-1	К-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение	Особенности системного и критического мышления, аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации, принимать обоснованное решение	Демонстрировать знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации, принимать обоснованное решение	Знаниями особенностей системного и критического мышления, аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации, принимать обоснованное решение
	УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности	Логические формы и процедуры, способности к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности	Применять логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности	Логическими формами и процедурами, способностями к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
	УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений, вырабатывает стратегию действий	Источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений, вырабатывает стратегию действий	Анализировать источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений, вырабатывает стратегию действий	Источниками информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений, вырабатывает

				стратегию действий
ПК-1	ПК-1.1. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	Отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	Планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	Технологией планирования отдельных стадий исследования при наличии общего плана НИР
	ПК-1.2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	Способы приготовления элементов документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	Применять технологию приготовления элементов документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	Технологией приготовления элементов документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР
	ПК-1.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	Технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	Применять технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	Техническими средствами и методами испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР
	ПК-1.4 Готовит объекты исследования	Технологию приготовления объектов исследования	Приготавливать объекты исследования	Технологией приготовления объектов исследования

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной форме обучения приведена в таблице 2.1.

**Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения**

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения	для заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	2		
Объем дисциплины в академических часах	72		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	45		
- занятия лекционного типа, в том числе:	15		
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-		
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	30		
- практическая подготовка (если	-		

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения	для заочной формы обучения
предусмотрена)			
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	-		
- консультация (предэкзаменационная)	-		
- промежуточная аттестация по дисциплине			
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	27		
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	зачет – 8 семестр		

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы представлены в таблице 2.2.

**Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля) для очной формы обучения**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП		
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП			
Тема 1. Экологическая сертификация. Объекты подтверждения соответствия.	3		6					4	13
Тема 2. Правила и порядок проведения сертификации химической продукции.	2		4					4	10
Тема 3. Реестр систем качества	2		4					4	10
Тема 4. Метрологическое обеспечение производства.	2		4					4	10
Тема 5. Сертификация средств измерений	2		4					4	10
Тема 6. Государственная метрологическая служба и ее органы	2		4					4	10
Тема 7. Система аккредитации в РФ и ее связь с международной системой	2		4					3	9
<b>Консультации</b>									
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>									
<b>ИТОГО за семестр:</b>	15		30					27	72
<b>Итого за весь период</b>	15		30					27	72

*Примечание:* Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; КПА – контроль промежуточной аттестации; КС – консультации; СР – самостоятельная работа

**Таблица 3. Матрица соотношения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		УК-1	ПК-1	
Тема 1. Экологическая сертификация. Объекты подтверждения соответствия.	13	+	+	2

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество
		УК-1	ПК-1	
Тема 2. Правила и порядок проведения сертификации химической продукции.	10	+	+	2
Тема 3. Реестр систем качества	10	+	+	2
Тема 4. Метрологическое обеспечение производства.	10	+	+	2
Тема 5. Сертификация средств измерений	10	+	+	2
Тема 6. Государственная метрологическая служба и ее органы	10	+	+	2
Тема 7. Система аккредитации в РФ и ее связь с международной системой	9	+	+	2
<b>Итого</b>	<b>72</b>			

### **Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)**

#### **Тема 1. Экологическая сертификация. Объекты подтверждения соответствия.**

Систематические погрешности, их классификация, способы обнаружения и устранения. Связь систематической погрешности с правильностью и воспроизводимостью (прецизионностью) результатов определения.

#### **Тема 2. Правила и порядок проведения сертификации химической продукции.**

Методы проверки приемлемости результатов измерений, полученных в условиях повторяемости, а так же повторяемости и воспроизводимости.

#### **Тема 3. Реестр систем качества.**

Характеристики погрешности результатов измерений и ее составляющие. Требуемая, приписанная и оцениваемая характеристики. Формы их представления.

#### **Тема 4. Метрологическое обеспечение производства.**

Метрологические требования к методикам выполнения измерений (МВИ). Общие требования и порядок разработки МВИ.

#### **Тема 5. Сертификация средств измерений.**

Понятие о сертификации. Требования к сертификации химической лаборатории. Порядок проведения сертификации химической лаборатории.

#### **Тема 6. Государственная метрологическая служба и ее органы.**

Сертификация продукции в РФ. Рассмотрение основных положений основополагающих документов по сертификации продукции.

#### **Тема 7. Система аккредитации в РФ и ее связь с международной системой.**

Понятие об аккредитации химической лаборатории. Правила проведения аккредитации продукции.

## **Перечень практических занятий по курсу учебной дисциплины**

### **Практическое занятие 1. Экологическая сертификация. Объекты подтверждения соответствия.**

Вопросы для самоподготовки.

1. Предмет, основные понятия, термины и правовые основы метрологии.
2. Системы физических величин и понятия о единстве измерений.
3. Виды эталонов и их роль.
4. Определение систематической погрешности лаборатории при реализации стандартного метода измерений и оценка этой погрешности посредством межлабораторного эксперимента.

### **Практическое занятие 2. Правила и порядок проведения сертификации химической продукции.**

Вопросы для самоподготовки.

1. Методы контроля стабильности результатов в пределах лаборатории.
2. Правовые аспекты применения нормативных документов на методы измерений.
3. Алгоритмы оценивания характеристик погрешности МВИ.

### **Практическое занятие 3. Реестр систем качества.**

Вопросы для самоподготовки.

1. Как доказать правильность выполненных измерений?
2. Дайте определение понятию «прецизионность» измерений.
3. Что понимают под «значащими цифрами» и какие известны правила их округления?
4. Что такое статистическая обработка результатов измерений, как и для чего она проводится?
5. Погрешности измерений, способы их уменьшения.
6. Системы единиц измерений. СИ.
7. Шкалы, их характеристика.
8. Поверка и калибровка средств измерений.

### **Практическое занятие 4. Метрологическое обеспечение производства.**

Вопросы для самоподготовки.

1. Правовые основы метрологического обеспечения.
2. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».
3. Стандартизация. Предмет, сущность, задачи.
4. Основные понятия: нормативный документ, стандарт, технические условия и др..
5. Принципы и методы стандартизации.
6. Объекты и субъекты стандартизации.
7. Категории нормативных документов по стандартизации.

### **Практическое занятие 5. Сертификация средств измерений.**

Вопросы для самоподготовки.

1. Виды стандартов.
2. Общероссийские классификаторы.
3. Порядок разработки и утверждения стандартов.

4. Стандарты и качество продукции.
5. Сертификация. Общие понятия, объекты и цели сертификации.

#### **Практическое занятие 6. Государственная метрологическая служба и ее органы.**

Вопросы для самоподготовки.

1. Условия сертификации.
2. Правила и порядок проведения сертификации
3. Схемы сертификации.
4. Сертификация и качество продукции (услуг).
5. Методы определения показателей качества.
6. Защита прав потребителей и Закон РФ «О сертификации продукции и услуг».
7. Органы по сертификации.
8. Формы подтверждения соответствия (сертификат, декларация, знак).

#### **Практическое занятие 7. Система аккредитации в РФ и ее связь с международной системой.**

Вопросы для самоподготовки.

1. Предмет, основные понятия, термины и правовые основы метрологии.
2. Системы физических величин и понятия о единстве измерений. Виды эталонов и их роль.
3. Погрешности измерений и их особенности в химическом анализе.
4. Классификация погрешностей и принципы их оценки.
5. Погрешность и неопределенность результатов измерений.
6. Правила округления результатов вычислений и измерений.
7. Систематические погрешности, их классификация, способы обнаружения и устранения.
8. Связь систематической погрешности с правильностью и воспроизводимостью (прецизионностью) результатов определения.

### **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)**

Лекционные занятия проводятся через неделю в объеме 2 часа. Практические занятия проводятся каждую неделю в объеме 2 часа. По окончании изучения каждой темы студенты собеседование. По окончании прохождения курса студенты сдают зачет.

Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

1. Воробьева, Г. Н. Метрология, стандартизация и сертификация / Воробьева Г. Н. - Москва : МИСиС, 2015. - 108 с. - ISBN 978-5-87623-876-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876238764.html>
2. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для вузов. 4-е изд. Стандарт третьего поколения. Димов Ю.В. Санкт-Петербург: Питер, 2013. (ЭБС).

#### **5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)**

**Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся  
для очной формы обучения**

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
<p>Предмет, основные понятия, термины и правовые основы метрологии. Системы физических величин и понятия о единстве измерений.</p> <p>Виды эталонов и их роль. Определение систематической погрешности лаборатории при реализации стандартного метода измерений и оценка этой погрешности посредством межлабораторного эксперимента.</p>	4	Лекция, практическое занятие
<p>Методы контроля стабильности результатов в пределах лаборатории. Правовые аспекты применения нормативных документов на методы измерений. Алгоритмы оценивания характеристик погрешности МВИ.</p>	4	Лекция, практическое занятие
<p>Как доказать правильность выполненных измерений. Что понимают под «значащими цифрами» и какие известны правила их округления</p> <p>Что такое статистическая обработка результатов измерений, как и для чего она проводится</p> <p>Погрешности измерений, способы их уменьшения. Системы единиц измерений. СИ. Шкалы, их характеристика. Поверка и калибровка средств измерений.</p>	4	Лекция, практическое занятие
<p>Виды стандартов. Общероссийские классификаторы. Порядок разработки и утверждения стандартов. Стандарты и качество продукции.</p> <p>Сертификация. Общие понятия, объекты и цели сертификации.</p>	4	Лекция, практическое занятие
<p>Защита показателей качества. Защита прав потребителей и Закон РФ «О сертификации продукции и услуг». Органы по сертификации. Формы подтверждения соот.</p>	4	Лекция, практическое занятие
<p>Условия сертификации. Правила и порядок проведения сертификации. Схемы сертификации. Сертификация и качество продукции (услуг).</p> <p>Методы определения показателей качества. Защита прав потребителей и Закон</p>	3	Лекция, практическое занятие

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Предмет, основные понятия, термины и правовые основы метрологии. Системы физических величин и понятия о единстве измерений. Виды эталонов и их роль. Определение систематической погрешности лаборатории при реализации стандартного метода измерений и оценка этой погрешности посредством межлабораторного эксперимента.	4	Лекция, практическое занятие
РФ «О сертификации продукции и услуг». Органы по сертификации. Формы подтверждения соответствия (сертификат, декларация, знак).		

### 5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Выполнение и оформление практических занятий по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация в химической экспертизе» осуществляется в соответствии с учебной программой, размещенной на платформе Moodle.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в объеме 4 ч. (из них 2 ч лекций, 2 ч – круглого стола) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся.

### 6.1. Образовательные технологии

**Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия	
	Лекция	Практическое занятие, семинар
Правила и порядок проведения сертификации химической продукции.	Лекция-дискуссия	
Метрологическое обеспечение производства.	Лекция-дискуссия	
Система аккредитации в РФ и ее связь с международной системой		Круглый стол
Комплекс практических занятий по учебной дисциплине		

### 6.2. Информационные технологии

Интернет-ресурсы [www.asu.edu.ru](http://www.asu.edu.ru) (представлены учебно-методические материалы для усвоения студентами курса;

Электронный образовательный ресурс по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация в химической экспертизе», представленный на платформе moodle по адресу <http://moodle.asu.edu.ru>

Для оперативной связи со студентами предполагается возможность использования электронной почты преподавателя.

### 6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

#### 6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Moodle	Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ»
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
VLC Player	Медиапроигрыватель

#### 6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
<a href="http://dlib.eastview.com">Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»</a> <a href="http://dlib.eastview.com">http://dlib.eastview.com</a> Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов <a href="http://www.polpred.com">www.polpred.com</a>
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» <a href="https://library.asu.edu.ru/catalog/">https://library.asu.edu.ru/catalog/</a>
Электронный каталог «Научные журналы АГУ»

*Наименование современных профессиональных баз данных,  
информационных справочных систем*

<https://journal.asu.edu.ru/>

Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.

<http://mars.arbicon.ru>

Справочная правовая система КонсультантПлюс.

Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила.

<http://www.consultant.ru>

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **7.1. Паспорт фонда оценочных средств**

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Метрология, стандартизация и сертификация в химии» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Экологическая сертификация. Объекты подтверждения соответствия.	УК-1; ПК-1	Собеседование
Правила и порядок проведения сертификации химической продукции.	УК-1; ПК-1	Собеседование
Реестр систем качества	УК-1; ПК-1	Собеседование
Метрологическое обеспечение производства.	УК-1; ПК-1	Собеседование
Сертификация средств измерений	УК-1; ПК-1	Собеседование
Государственная метрологическая служба и ее органы	УК-1; ПК-1	Собеседование

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Система аккредитации в РФ и ее связь с международной системой	УК-1; ПК-1	Собеседование

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

**Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

**Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«... рительно»	

### **7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Примерный комплект заданий для проведения лабораторных работ по учебной дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация в химической экспертизе»

#### **К практическому занятию 1.**

1. Предмет, основные понятия, термины и правовые основы метрологии. Системы физических величин и понятия о единстве измерений. Виды эталонов и их роль.
2. Определение систематической погрешности лаборатории при реализации стандартного метода измерений и оценка этой погрешности посредством межлабораторного эксперимента.

#### **К практическому занятию 2.**

1. Погрешности измерений и их особенности в химическом анализе. Классификация погрешностей и принципы их оценки. Погрешность и неопределенность результатов измерений. Правила округления результатов вычислений и измерений.
2. Классификация лабораторий (измерительные, испытательные, поверочные).

#### **К практическому занятию 3.**

1. Методы контроля стабильности результатов в пределах лаборатории.
2. Правовые аспекты применения нормативных документов на методы измерений. Алгоритмы оценивания характеристик погрешности МВИ.

#### **К практическому занятию 4.**

1. Средства измерений и испытательное оборудование. Метрологическое обеспечение СИ.
2. Правовые аспекты применения СО для метрологического обеспечения сертификационных испытаний ПП и ПС.

#### **Перечень вопросов и заданий, выносимых на зачет**

1. Предмет дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в химической экспертизе», ее структура, место в системе наук, связь с практикой.
2. Объекты метрологии, физическая величина.
3. Измерение, классификация.
4. Средства измерений, их характеристика, классификация.
5. Эталоны, их классификация, назначение.
6. Дайте определение понятия «точность измерений».
7. Как доказать правильность выполненных измерений?
8. Дайте определение понятию «прецизионность» измерений.
9. Что понимают под «значащими цифрами» и какие известны правила их округления?

10. Что такое статистическая обработка результатов измерений, как и для чего она проводится?
11. Погрешности измерений, способы их уменьшения.
12. Системы единиц измерений. СИ.
13. Шкалы, их характеристика.
14. Поверка и калибровка средств измерений.
15. Правовые основы метрологического обеспечения. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».
16. Стандартизация. Предмет, сущность, задачи.
17. Основные понятия (нормативный документ, стандарт, технические условия и др.).
18. Принципы и методы стандартизации.
19. Объекты и субъекты стандартизации.
20. Категории нормативных документов по стандартизации.
21. Виды стандартов.
22. Общероссийские классификаторы.
23. Порядок разработки и утверждения стандартов.
24. Стандарты и качество продукции.
25. Сертификация. Общие понятия, объекты и цели сертификации.
26. Условия сертификации.
27. Правила и порядок проведения сертификации
28. Схемы сертификации.
29. Сертификация и качество продукции (услуг). Методы определения показателей качества.
30. Защита прав потребителей и Закон РФ «О сертификации продукции и услуг».
31. Органы по сертификации.
32. Формы подтверждения соответствия (сертификат, декларация, знак).

**Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

№	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
УК-1. «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач из проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий».				
1.	Задание закрытого типа	Дополните предложение. Цель аккредитации является подтверждение: А) правил работы Б) право организации принимать на работу специалистов В) соответствие качества предоставляемых услуг	В)	3
2.		Классификация измерений: А) технические и метрологические	А)	3

		Б) физические и химические В) физико-химические и химические		
3.		Методом стандартизации является: А) комплексная стандартизация Б) стандартизация услуг В) стандартизация метода контроля	А)	3
4.		Классификация измерений: А) технические и метрологические Б) физические и химические В) физико-химические и химические	А)	3
1.	Задание открытого типа	Перечислите виды систематических погрешностей	инструментальные погрешности ; погрешности и з-за неправильной установки измерительного устройства; погрешности возникающие вследствие внешних влияний; погрешности метода измерения (теоретические погрешности); субъективные погрешности.	5
2.		Перечислите виды стандартов	стандарты основополагающие; стандарты на продукцию; стандарты на услуги; стандарты на процессы (работы); стандарты на методы контроля; стандарты на термины и определения.	5
3.		Что такое общероссийский классификатор	Справочник, который	3

			представляет собой систематизированный перечень записей с указанием наименований и кодов объектов технико-экономической и социальной информации.	
4.		Перечислите порядок сертификации	1. Подача заявления 2. Сбор образцов для экспериментальных исследований 3. Проверка производства 4. Окончание сертификации	3
1	Задание комбинированного типа	Дополните предложение. Цель аккредитации является подтверждение: А) правил работы Б) право организации принимать на работу специалистов В) соответствие качества предоставляемых услуг Обоснуйте свой выбор.	В)	3
2		Выберите верное утверждение. Методом стандартизации является: А) комплексная стандартизация Б) стандартизация услуг В) стандартизация метода контроля Обоснуйте свой выбор.	А)	3
ПК-1. «Способен проводить сбор, анализ и обработку информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации».				
1.	Задание закрытого типа	Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности называется... А) Государственной системой обеспечения единства измерений	В)	3

		Б) Квалиметрией В) Метрологией Г) Стандартизацией.		
2.		К задачам метрологии не относится: А) Разработка теории, методов и средств измерений и контроля; Б) Обеспечение единства измерений; В) Разработка методов оценки погрешностей. Г) Установление требований к качеству продукции с учетом ее безопасности.	Г)	3
3.		Метрология, как наука занимается величинами: А) Математическими Б) Физическими В) Идеальными	Б)	3
		Наибольшее количество действий можно выполнить по шкале: А) Отношений Б) Интервала В) Порядка	А)	3
1.	Задание открытого типа	Перечислите виды систематических погрешностей	инструментальные погрешности ; погрешности и з-за неправильной установки измерительного устройства; погрешности возникающие вследствие внешних влияний; погрешности метода измерения (теоретические погрешности); субъективные погрешности.	5
2.		Перечислите виды стандартов	стандарты основополагающие; стандарты на продукцию; стандарты на услуги;	5

			стандарты на процессы (работы); стандарты на методы контроля; стандарты на термины и определения.	
3.		Что такое общероссийский классификатор	Справочник, который представляет собой систематизированный перечень записей с указанием наименований и кодов объектов технико-экономической и социальной информации.	3
4.		Перечислите порядок сертификации	1. Подача заявления 2. Сбор образцов для экспериментальных исследований 3. Проверка производства 4. Окончание сертификации	3
1	Задание комбинированного типа	Дополните предложение. Цель аккредитации является подтверждение: А) правил работы Б) право организации принимать на работу специалистов В) соответствие качества предоставляемых услуг Обоснуйте свой выбор.	В)	3
2		Дополните предложение. Цель аккредитации является подтверждение: А) правил работы Б) право организации принимать на	В)	3

		работу специалистов В) соответствие качества предоставляемых услуг Обоснуйте свой выбор.		
--	--	--	--	--

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля) и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

**Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Основной блок</b>				
1.	Представление отчета по теме «Экологическая сертификация. Объекты подтверждения соответствия».	1/5	15	по графику
2.	Представление отчета по теме «Правила и порядок проведения сертификации химической продукции».	1/5	15	по графику
3.	Представление отчета по теме «Реестр систем качества»	1/5	15	по графику
4.	Представление отчета по теме «Метрологическое обеспечение производства».	1/5	15	по графику
5.	Представление отчета по теме «Сертификация средств измерений»	1/5	15	по графику
6.	Представление отчета по теме «Государственная метрологическая служба и ее органы»	1/5	15	по графику
7.	Представление отчета по теме «Система аккредитации в РФ и ее связь с международной системой»	1/5	10	по графику
<b>Всего</b>			<b>100</b>	
<b>Блок бонусов</b>				
8.	Активность на занятии		5	
9.	Своевременное выполнение всех заданий		5	

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Всего</b>			<b>10</b>	-
<b>Дополнительный блок**</b>				
10.	Зачет		10 / 50	
<b>Всего</b>			<b>10 / 50</b>	-
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>	-

**Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)**

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-1
Нарушение учебной дисциплины	-1
Неготовность к занятию	-2
Пропуск занятия без уважительной причины	-2

**Таблица 12. Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	Не зачтено
60–64	2 (неудовлетворительно)	
Ниже 60		

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **8.1. Основная литература**

1. Воробьева, Г. Н. Метрология, стандартизация и сертификация / Воробьева Г. Н. - Москва : МИСиС, 2015. - 108 с. - ISBN 978-5-87623-876-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876238764.html>

### **8.2. Дополнительная литература**

1. Метрология, стандартизация и сертификация: Уч. пос./Г.М.Дехтярь- М.:КУРС,НИЦ ИНФРА-М,2016-154с.

2. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум (для СПО). Учебное пособие (Изд.:3) Хрусталева З.А. КноРус, 2016.

### **8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

Единое окно доступа к образовательным ресурсам

<http://window.edu.ru>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

<https://minobrnauki.gov.ru>

Министерство просвещения Российской Федерации

<https://edu.gov.ru>

Федеральное агентство по делам молодёжи (Росмолодёжь)

<https://fadm.gov.ru>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор)

<http://obrnadzor.gov.ru>

Информационно-аналитический портал государственной программы Российской Федерации «Доступная среда»

<http://zhit-vmeste.ru>

Российское движение школьников

<https://рдш.рф>

### **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Занятия проводятся в аудитории, имеющей: Столы – 8 шт. Стулья – 17 шт. Доска – 1 шт.

### **10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие

критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).