

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

\_\_\_\_\_  
С.Б. Носачев  
04 апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой ХМ

\_\_\_\_\_  
Л.А. Джигола  
04 апреля 2024 г.

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

Составитель  
Согласовано с работодателями

**Тырков А.Г., профессор, д.х.н., профессор;**  
**Фидурова С.Н., заместитель начальника**  
**отдела физико-химических исследований**  
**инженерно-технического центра ООО**  
**«Газпром добыча Астрахань»;**  
**Лукин Н.В., директор МБОУ г. Астрахани**  
**«Лицей №2»**

Направление подготовки /  
специальность  
Направленность (профиль) /  
специализация ОПОП  
Квалификация (степень)

**04.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И**  
**ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ**

**Химик. Преподаватель химии.**

Форма обучения

**очная**

Год приёма

**2024**

Курс

**5**

Семестр

**9**

Астрахань – 2024

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

**1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация в химии»** являются формирование у студентов знаний, умений и навыков в области метрологии, стандартизации и сертификации 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 химии»** относится к элективной дисциплине учебного плана и осваивается в 9 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, химико-технологическая практика (7 семестр) и научно-исследовательская работа в семестрах 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; системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита.

**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):**

- коллоидная химия (коллоидные системы, методы изучения коллоидных систем);
- высокомолекулярные соединения (био- и водорастворимые полимеры, сополимеризация, современные материалы на основе полимеров);
- 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:

а) универсальных (УК);

УК-1. «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий».

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	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение	Способы демонстрации знаний особенностей системного и критического мышления, аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации, принимать обоснованное решение	Применять демонстрацию знаний особенностей системного и критического мышления, аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации, принимать обоснованное решение	Способами демонстрации знаний особенностей системного и критического мышления, аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации, принимать обоснованное решение
	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение	Способы демонстрации знаний особенностей системного и критического мышления, аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации, принимать обоснованное решение	Применять демонстрацию знаний особенностей системного и критического мышления, аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации, принимать обоснованное решение	Способами демонстрации знаний особенностей системного и критического мышления, аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации, принимать обоснованное решение
	УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений, вырабатывает стратегию действий	Способы анализа источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений, вырабатывать стратегию действий	Анализировать источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений, вырабатывает стратегию действий	Способами анализа источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений, вырабатывать 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 стадии исследования при наличии общего плана НИР	Технологией исследования при наличии общего плана НИР

ПК-1.2	Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	Способы подготовки элементов документации, проектов планов, а также программ отдельных этапов НИР	Готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	Способами подготовки элементов документации, проектов 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	Выбирать 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	Способы приготовления объектов исследования	Готовить 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
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в академических часах	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	48
- занятия лекционного типа, в том числе:	24
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	24
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	-
- консультация (предэкзаменационная)	-
- промежуточная аттестация по дисциплине	-
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	24
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	зачет – 9 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)**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Тема 1. Экологическая сертификация. Объекты подтверждения соответствия.	4				4			4	12	Отчет по лабораторной работе 1
Тема 2. Правила и порядок проведения сертификации химической продукции.412	4				4			4	12	Отчет по лабораторной работе 2
Тема 3. Реестр систем качества	4				4			4	12	Отчет по лабораторной работе 3
Тема 4. Метрологическое обеспечение производства.	4				4			4	12	Отчет по лабораторной работе 4
Тема 5. Сертификация средств измерений	4				4			4	12	Отчет по лабораторной работе 5
Тема 6. Государственная метрологическая служба и ее органы	2				2			2	6	Отчет по лабораторной работе 6
Тема 7. Система аккредитации в РФ и ее связь с международной системой	2				2			2	6	Отчет по лабораторной работе 7
<b>Консультации</b>	1									
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>										<b>Зачет</b>
<b>ИТОГО за семестр:</b>	24				24			24	72	
<b>Итого за весь период</b>	24				24			24	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 соотнесения 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.	12	+	+	2
Тема 2. Правила и порядок проведения сертификации химической продукции.	12	+	+	2
Тема 3. Реестр систем качества	12	+	+	2
Тема 4. Метрологическое обеспечение производства.	12	+	+	2
Тема 5. Сертификация средств измерений	12	+	+	2
Тема 6. Государственная метрологическая служба и ее органы	6	+	+	2
Тема 7. Система аккредитации в РФ и ее связь с международной системой	6	+	+	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 также 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 лабораторных работ по курсу учебной дисциплины**

### **Лабораторная работа 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.

### **Лабораторная работа 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.

### **Лабораторная работа 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.

#### **Лабораторная работа 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.

#### **Лабораторная работа 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.

#### **Лабораторная работа 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).

#### **Лабораторная работа 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)**

Преподаватель должен активно непосредственно участвовать в учебном процессе и проводить подготовку к нему. Необходимость постоянной подготовки к лекциям, семинарским и практическим занятиям обусловлена потребностью отражать современные подходы, взгляды, данные по темам и разделам. Проводя подготовку к учебному процессу необходимо изучать современные методические рекомендации, результаты научных исследований, новые технологии и т.д. При реализации различных видов учебной работы преподаватель должен использовать образовательные технологии: создание интерактивных презентаций, обучающие компьютерные программы, технологии развития мышления (эффективная лекция, таблицы, работа в группах и т.д.)

В ходе подготовки лекции преподаватель должен разрабатывать план лекции, в котором должен определить те основные материалы, которые слушатели должны понять и записать. Содержание лекции должно быть организованным и четким, что делает усвоение материала доступным. Содержание лекции должно отвечать следующим требованиям: изложение материала от простого к сложному; от известного к неизвестному; логичность, четкость и ясность в изложении материала; возможность проблемного изложения; дискуссии и диалога в конце лекции с целью активизации деятельности слушателей; опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные; тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и профессиональной деятельностью. В ходе лекционного занятия преподаватель должен четко озвучить тему, представить план, кратко изложить цель, учебные вопросы. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Следует также раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. При изложении лекционного материала следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам, приводя примеры, раскрывать положительный отечественный и зарубежный опыт. По ходу изложения, возможно, задавать риторические вопросы и самому давать на них ответ. Преподаватель в целом не должен отвлекаться от излагаемого материала лекции. Преподаватель должен руководить работой слушателей по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы. Используемый во время лекции наглядный материал – слайды, таблицы, схемы, иллюстрации помогает вести конспекты и улучшает темп предложения материала лекций. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Для закрепления материала, подготовки к семинарским и практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы необходимо рекомендовать литературу, основную и дополнительную, в том числе учебно-методические материалы, а также электронные источники (интернет-ресурсы).

Лабораторные занятия способствуют закреплению знаний полученных студентами в ходе обучения и самостоятельной работы, формированию компетенций, навыков в получении информации, приобретению умений провести ее обработку и анализ, овладению навыками планирования, анализа и управления. Общее требование при разработке тематики лабораторных таково - этот вид аудиторных занятий должен научить студента правильно оценить и предвидеть развитие ситуации, управлять ее формированием, владению методами анализа. На занятиях проводится отработка практических умений под контролем преподавателя. В конце каждого лабораторного занятия преподаватель планирует 6-7 минут для подведения итогов. Он обращает внимание на то, как освоен учебный материал по теме в целом, анализирует типичные ошибки и недоработки студентов, акцентирует их внимание на значимость темы.

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



**Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 1. Экологическая сертификация. Объекты подтверждения соответствия. Как доказать правильность выполненных измерений. Что понимают под «значимыми цифрами» и какие известны правила их округления Что такое статистическая обработка результатов измерений, как и для чего она проводится	4	Отчет по лабораторной работе
Тема 2. Правила и порядок проведения сертификации химической продукции. Виды стандартов. Общероссийские классификаторы. Порядок разработки и утверждения стандартов. Стандарты и качество продукции. Сертификация. Общие понятия, объекты и цели сертификации.	4	Отчет по лабораторной работе
Тема 3. Реестр систем качества. Характеристики погрешности результатов измерений и ее составляющие. Требуемая, приписанная и оцениваемая характеристики. Формы их представления.	4	Отчет по лабораторной работе
Тема 4. Метрологическое обеспечение производства. Метрологические требования к методикам выполнения измерений (МВИ). Общие требования и порядок разработки МВИ.	4	Отчет по лабораторной работе
Тема 5. Сертификация средств измерений. Понятие о сертификации. Требования к сертификации химической лаборатории. Порядок проведения сертификации химической лаборатории.	4	Отчет по лабораторной работе
Тема 6. Государственная метрологическая служба и ее органы. Защита показателей качества. Защита прав потребителей и Закон РФ «О сертификации продукции и услуг». Органы по сертификации.	2	Отчет по лабораторной работе
Тема 7. Система аккредитации в РФ и ее связь с международной системой. Понятие об аккредитации химической лаборатории. Правила проведения аккредитации продукции.	2	Отчет по лабораторной работе

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

Выполнение и оформление лабораторных работ по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация» 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	Форма учебного занятия
--------------	------------------------

дисциплины (модуля)	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Экологическая сертификация. Объекты подтверждения соответствия.	Лекция-дискуссия	Не предусмотрено	Исследовательская л/р
Тема 2. Правила и порядок проведения сертификации химической продукции.	Лекция-дискуссия	Не предусмотрено	Исследовательская л/р
Тема 3. Реестр систем качества	Лекция-дискуссия	Не предусмотрено	Исследовательская л/р
Тема 4. Метрологическое обеспечение производства.	Лекция-дискуссия	Не предусмотрено	Исследовательская л/р
Тема 5. Сертификация средств измерений	Лекция-дискуссия	Не предусмотрено	Исследовательская л/р
Тема 6. Государственная метрологическая служба и ее органы	Лекция-дискуссия	Не предусмотрено	Исследовательская л/р
Тема 7. Система аккредитации в РФ и ее связь с международной системой	Лекция-дискуссия	Не предусмотрено	Исследовательская л/р

## 6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация в химии» или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

## 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> <i>Имя пользователя: AstrGU</i> <i>Пароль: AstrGU</i>
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» <a href="https://journal.asu.edu.ru/">https://journal.asu.edu.ru/</a>
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. <a href="http://mars.arbicon.ru">http://mars.arbicon.ru</a>
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. <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>

## 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	Отчет по лабораторной работе
Правила и порядок проведения сертификации химической продукции.	УК-1; ПК-1	Отчет по лабораторной работе
Реестр систем качества	УК-1; ПК-1	Отчет по лабораторной работе
Метрологическое обеспечение производства.	УК-1; ПК-1	Отчет по лабораторной работе
Сертификация средств измерений	УК-1; ПК-1	Отчет по лабораторной работе
Государственная метрологическая служба и ее органы	УК-1; ПК-1	Отчет по лабораторной работе
Система аккредитации в РФ и ее связь с международной системой	УК-1; ПК-1	Отчет по лабораторной работе

## 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

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

#### **Вопросы к отчету по лабораторной работе 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.

#### **Вопросы к отчету по лабораторной работе 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).

#### **Вопросы к отчету по лабораторной работе 3.**

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

#### **Вопросы к отчету по лабораторной работе 4.**

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

#### **Вопросы к отчету по лабораторной работе 5.**

1. Понятие о сертификации.
2. Требования к сертификации химической лаборатории.

3. Порядок проведения сертификации химической лаборатории.

### Вопросы к отчету по лабораторной работе 6.

1. Защита показателей качества.
2. Защита прав потребителей и Закон РФ «О сертификации продукции и услуг».
3. Органы по сертификации.

### Вопросы к отчету по лабораторной работе 7.

1. Система аккредитации в РФ и ее связь с международной системой.
2. Понятие об аккредитации химической лаборатории.
3. Правила проведения аккредитации продукции.

### Перечень вопросов и заданий, выносимых на зачет

1. Предмет дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в химии», 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».

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

№	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения
---	-------------	----------------------	------------------	------------------

				(в минутах )
УК-1. «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать 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 Б) физические и химические В) физико-химические и химические	А)	3
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 из-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	5

			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) Цель аккредитации соответствие качества предоставляемых услуг	3
2		Выберите верное утверждение. Методом стандартизации является: А) комплексная стандартизация Б) стандартизация услуг В) стандартизация метода контроля Обоснуйте свой выбор.	А) Методом стандартизации является комплексная стандартизация	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, а также способах достижения требуемой точности называется... А) Государственной системой обеспечения единства измерений Б) Квалиметрией В) Метрологией Г) Стандартизацией.	В)	3
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 из-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	5

			услуги; 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) Цель аккредитации соответствие качества предоставляемых услуг	3
2		Дополните предложение. Цель аккредитации является подтверждение: А) правил работы Б) право организации принимать на работу специалистов В) соответствие качества предоставляемых услуг	В) Цель аккредитации соответствие качества предоставляемых услуг	3

	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.	Отчет по лабораторной работе	7/12,86	90	по графику
<b>Всего</b>			<b>90</b>	
<b>Блок бонусов</b>				
2.	Активность на занятии		5	
3.	Своевременное выполнение всех заданий		5	
<b>Всего</b>			<b>10</b>	-
<b>Дополнительный блок**</b>				
4.	Зачет		-	
<b>Всего</b>			-	-
<b>ИТОГО</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)	Зачтено
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

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)**

Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru).

## **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).