

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

21 июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ХМ

_____ Л.А. Джигола

21 июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ В
ХИМИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ**

Составители

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

Направление подготовки

04.03.01 «ХИМИЯ»

Направленность (профиль) ОПОП

**Химия окружающей среды, химическая экспертиза и
экологическая безопасность**

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приема

2021

Курс

4

Семестр

8

Астрахань- 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация в химическом анализе» 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 В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная (модуль) относится к элективной дисциплине учебного плана 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, 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 и навыки, формируемые предшествующими 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 и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- преддипломная практика.

Дисциплина встраивается в структуру ОПОП как с точки зрения преемственности содержания, так и с точки зрения непрерывности процесса формирования компетенций выпускника. анализа (практическое использование методов для анализа биологических объектов).

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

в) профессиональных (ПК):

ПК-2 «Способен выбирать технические средства и методы испытаний (исследований) для решения поставленных задач химической направленности».

Таблица 1 -Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ИПК-2.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы;	отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы	исследовать процессы при наличии общего плана работы	отдельными стадиями исследования при наличии общего плана работы
ИПК-2.2 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач;	технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	использовать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач	Техническими средствами и методами испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач
ИПК-2.3 Проводит отбор, идентификацию образцов, подготовку технической документации на образцы, устанавливает нормативные значения контролируемых показателей.	способы идентификации образцов, подготовку технической документации на образцы, устанавливает нормативные значения контролируемых показателей	проводить идентификацию образцов, подготовку технической документации на образцы, устанавливает нормативные значения контролируемых показателей	способами идентификации образцов, подготовку технической документации на образцы, устанавливает нормативные значения контролируемых показателей

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объём дисциплины (модуля) составляет 2 зачётные единицы, в том числе 56 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 30 часов – лекции, 30 часов – лабораторные работы) и 12 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 - Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование радела (темы)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Экологическая сертификация. Объекты подтверждения соответствия.	8	6	6			2	Собеседование
2	Правила и порядок проведения сертификации химической продукции.	8	6	6			2	Собеседование
3	Реестр систем качества	8	6	6			2	Собеседование
4	Метрологическое обеспечение производства.	8	4	4			2	Собеседование
5	Сертификация средств измерений	8	4	4			2	Собеседование
6	Государственная метрологи-	8	4	4			2	Собеседование

	ческая служба и ее органы						
	Итого	30	30			12	Зачет

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, семинары,

ЛР – лабораторные работы; СР – самостоятельная работа по отдельным темам; КР - курсовая работа

Таблица 3-Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции	Σ общее количество компетенций
		ПК-2	
Экологическая сертификация. Объекты подтверждения соответствия.	14	+	1
Правила и порядок проведения сертификации химической продукции.	14	+	1
Реестр систем качества	14	+	1
Метрологическое обеспечение производства.	10	+	1
Сертификация средств измерений	10	+	1
Государственная метрологическая служба и ее органы	10	+	1

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.

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).

Во время практических и семинарских занятий используются словесные методы обучения, как беседа и дискуссия, что позволяет вовлекать в учебный процесс всех слушателей и стимулирует творческий потенциал обучающихся. Преподавателю необходимо иметь, для проведения практических и семинарских занятий, наглядные пособия – наборы таблиц по теме занятия, схемы и др. При подготовке к практическим и семинарским занятиям преподавателю необходимо знать план его проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, познакомиться с новыми публикациями по теме. В начале занятия преподаватель должен раскрыть теоретическую и практическую значимость темы занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. В ходе занятия следует дать возможность выступить всем желающим и предложить выступить тем слушателям, которые проявляют пассивность. Целесообразно, в ходе обсуждения учебных вопросов, задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем, а также поощрять выступление с места в виде кратких дополнений. В заключительной части практического занятия следует под-

вести итог: дать объективную оценку выступления слушателя и учебной группы в целом, раскрыть положительные стороны и недостатки проведения занятия, ответить на вопросы, назвать тему очередного занятия и дать необходимые задания.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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).

Таблица 4-Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Как доказать правильность выполненных измерений. Что понимают под «значащими цифрами» и какие известны правила их округления Что такое статистическая обработка результатов измерений, как и для чего она проводится Погрешности измерений, способы их уменьшения. Системы единиц измерений. СИ. Шкалы, их характеристика. Поверка и калибровка средств измерений.	2	Собеседование
Виды стандартов. Общероссийские классификаторы. Порядок разработки и утверждения стандартов. Стандарты и качество продукции. Сертификация. Общие понятия, объекты и цели сертификации.	2	Собеседование
Условия сертификации. Правила и порядок проведения сертификации. Схемы сертификации.	2	Собеседование

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 в химической экспертизе» осуществляется в соответствии с учебной программой, размещенной на платформе Moodle.

Перечень практических работ по курсу учебной дисциплины

Практическая 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.

Практическая 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.

Практическая 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.

Практическая 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.

Практическая 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.

Практическая 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).

Практическая 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.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии.

Перечень образовательных технологий сведен в таблицу.

Таблица 5–Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Экологическая сертификация. Объекты подтверждения соответствия.	Обзорная лекция	Выполнение и отчет по практическому занятию	Не предусмотрены
Правила и порядок проведения сертификации химической продукции.	Обзорная лекция	Выполнение и отчет по практическому занятию	Не предусмотрены
Реестр систем качества	Обзорная лекция	Выполнение и отчет по практическому занятию	Не предусмотрены
Метрологическое обеспечение производства.	Обзорная лекция	Выполнение и отчет по практическому занятию	Не предусмотрены
Сертификация средств измерений	Обзорная лекция	Выполнение и отчет по практическому занятию	Не предусмотрены
Государственная метрологическая служба и ее органы	Обзорная лекция	Выполнение и отчет по практическому занятию	Не предусмотрены

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>
<u>Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»</u> http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» 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 «Метрология, стандартизация и сертификация в химической экспертизе» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

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

№ п/п	Контролируемый раздел, тема дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Экологическая сертификация. Объекты подтверждения соответствия.	ПК-2	Собеседование
2	Правила и порядок проведения сертификации химической продукции.	ПК-2	Собеседование
3	Реестр систем качества	ПК-2	Собеседование
4	Метрологическое обеспечение производства.	ПК-2	Собеседование
5	Сертификация средств измерений	ПК-2	Собеседование
6	Государственная метрологическая служба и ее органы	ПК-2	Собеседование

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

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания приведены в таблице 7 и 8.

Таблица 7-Показатели оценивания результатов и обучения в виде знаний

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, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2	не способен правильно выполнить задание

«неудовлетворительно»	
-----------------------	--

7.3. Контрольные задания или 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»

Таблица 9–Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-2 «Способен выбирать технические средства и методы испытаний (исследований) для решения поставленных задач химической направленности»				
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
5.	Задание открытого типа	Перечислите виды систематических погрешностей	Инструментальные погрешности; погрешности из-за неправильной установки измерительного	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			устройства; погрешности возникающие вследствие внешних влияний; погрешности метода измерения (теоретические погрешности); субъективные погрешности	
6.		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
7.		Что такое общероссийский классификатор	Справочник, который представляет собой систематизированный перечень записей с указанием наименований и кодов объектов технико-экономической и социальной информации	3
8.		Перечислите порядок сертификации.	1. Подача заявления 2. Сбор образцов для экспериментальных исследований 3. Проверка производства 4. Окончание сертификации	3
9.		Задания комплексного типа Выберите правильный вариант. Дайте определение стандартизации. Методом стандартизации является: А) комплексная стандартизация Б) стандартизация услуг В) стандартизация метода контроля	А) Стандартиза́ция — деятельность по разработке (ведению), утверждению, изменению (актуализации), отмене, опубликованию и применению документов по стандартизации и иная деятельность, направленная на достижение	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			упорядоченности в отношении объектов стандартизации	
10.		Выберите правильный вариант. Дайте определение выбранного варианта. Классификация измерений: А) технические и метрологические Б) физические и химические В) физико-химические и химические	А) Измерения при помощи рабочих средств измерений. Метрологические – измерения при помощи эталонов и образцовых средств измерений. Ненормированные измерения наиболее простые.	3

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)

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»

Преподаватель, реализующий дисциплину (модуль), в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

Таблица 10-Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1	Представление отчета по теме «Экологическая сертификация. Объекты подтверждения соответствия».	1/5	20	по графику
2	Представление отчета по теме «Правила и порядок проведения сертификации химической продукции».	1/5	20	по графику
3	Представление отчета по теме «Регистр 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
Всего			100	
Блок бонусов				
7	Активность на занятии		5	
8	Своевременное выполнение всех заданий		5	
Всего			10	-
Дополнительный блок**				
9	Зачет		10 / 50	
Всего			10 / 50	-
ИТОГО			100	-

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)	
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:

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

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

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

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.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).