

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(МИ ВлГУ)**

Кафедра *ТБ*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____ Д.Е. Андрианов
_____ 23.05.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки

*Химическая технология неорганических
веществ*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
5	108 / 3	16	16		3,6	0,35	35,95	45,4	Экз.(26,65)
Итого	108 / 3	16	16		3,6	0,35	35,95	45,4	26,65

Муром, 2023 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является усвоение студентами основных представлений метрологии и технического регулирования (технические регламенты, стандартизация, подтверждение соответствия на основе сертификации), необходимых бакалаврам в области химической технологии.

Задачами изучения дисциплины являются:

1. Дать знания студентам об основных понятиях, связанных со средствами измерений, о закономерностях формирования результата измерения.
2. Ознакомить студентов с организационными, научными и методическими основами метрологического обеспечения.
3. Дать студентам знания о правовых основах стандартизации, о международных организациях по стандартизации, об основных положениях государственной системы стандартизации.
4. Ознакомить студентов с основными целями и объектами сертификации, с терминами и определениями в области сертификации, с качеством продукции и защитой потребителя.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Изучение дисциплины обеспечивает формирование знаний и умений специалиста в области практической компетентности владения основными методами, способами и средствами обеспечения единства средств измерений и стандартизации. Изучение курса «Метрология, стандартизация и сертификация» базируется на дисциплинах «Физика», «Математика» и др. Знания, полученные в данном курсе, могут быть использованы в дисциплинах «Оборудование производств неорганических веществ», «Оборудование и основы проектирования химических технологических процессов» и др., а также ВКР.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	ОПК-4.3 Использует технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции	знать нормативно-правовую базу в области метрологии, стандартизации и сертификации (ОПК-4.3) уметь использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции (ОПК-4.3)	Вопросы для проверки знаний
ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и	ОПК-5.2 Проводит наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности	знать технику безопасности при проведении наблюдений и измерений (ОПК-5.2)	Вопросы для проверки знаний

<p>испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные</p>			
<p>ПК-1 Способен осуществлять химико-технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса</p>	<p>ПК-1.2 Использует технические средства для измерения основных параметров технологического процесса</p>	<p>уметь использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса (ПК-1.2)</p>	<p>Вопросы для проверки знаний</p>
<p>ПК-2 Способен проводить физико-химический анализ проб сырья, промежуточной и готовой продукции</p>	<p>ПК-2.3 Выявляет систематические ошибки результатов анализа</p>	<p>уметь выявлять систематические ошибки результатов анализа (ПК-2.3)</p>	<p>Вопросы для проверки знаний</p>

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Метрология и ее основные задачи. Система физических величин и их единиц.	5	2	2						4	Текущий и рубежный контроль
2	Виды и методы измерений. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров.	5	2							4	Текущий и рубежный контроль
3	Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Организационные основы обеспечения единства измерений.	5	2							10	Текущий и рубежный контроль
4	Погрешности измерений. Обработка результатов измерений. Достоверность результатов измерений, контроля, испытаний. Обеспечение приемлемых рисков ошибочных решений.	5	2	8						4	Текущий и рубежный контроль
5	Техническое регулирование, его цели, принципы и задачи. Основные механизмы технического регулирования. Технические регламенты и установление обязательных требований.	5	2	2						5	Текущий и рубежный контроль

6	Цели и принципы стандартизации. Правовые основы стандартизации. Виды стандартов. Взаимосвязь технических регламентов и стандартов.	5	2	4						5	Текущий и рубежный контроль
7	Национальная система стандартизации и концепция ее развития. Научно-методические основы стандартизации. Межотраслевые системы стандартов. Международная стандартизация и гармонизация стандартов. Методы и формы оценки соответствия.	5	2							4	Текущий и рубежный контроль
8	Система сертификации: структура, обязанности и ответственность участников системы. Система сертификации ГОСТ Р. Международная и региональная сертификация.	5	2							9,4	Текущий и рубежный контроль
Всего за семестр		108	16	16				3,6	0,35	45,4	Экз.(26,65)
Итого		108	16	16				3,6	0,35	45,4	26,65

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 5

Раздел 1. Метрология и ее основные задачи. Система физических величин и их единиц.

Лекция 1.

Метрология и ее основные задачи. Система физических величин и их единиц (2 часа).

Раздел 2. Виды и методы измерений. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров.

Лекция 2.

Виды и методы измерений. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров (2 часа).

Раздел 3. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений.

Организационные основы обеспечения единства измерений.

Лекция 3.

Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений.

Организационные основы обеспечения единства измерений (2 часа).

Раздел 4. Погрешности измерений. Обработка результатов измерений. Достоверность результатов измерений, контроля, испытаний. Обеспечение приемлемых рисков ошибочных решений.

Лекция 4.

Погрешности измерений. Обработка результатов измерений. Обеспечение приемлемых рисков ошибочных решений (2 часа).

Раздел 5. Техническое регулирование, его цели, принципы и задачи. Основные механизмы технического регулирования. Технические регламенты и установление обязательных требований.

Лекция 5.

Техническое регулирование, его цели, принципы и задачи. Технические регламенты и установление обязательных требований (2 часа).

Раздел 6. Цели и принципы стандартизации. Правовые основы стандартизации. Виды стандартов. Взаимосвязь технических регламентов и стандартов.

Лекция 6.

Цели и принципы стандартизации. Правовые основы стандартизации (2 часа).

Раздел 7. Национальная система стандартизации и концепция ее развития. Научно-методические основы стандартизации. Межотраслевые системы стандартов.

Международная стандартизация и гармонизация стандартов. Методы и формы оценки соответствия.

Лекция 7.

Национальная система стандартизации и концепция ее развития. Международная стандартизация и гармонизация стандартов. Методы и формы оценки соответствия (2 часа).

Раздел 8. Система сертификации: структура, обязанности и ответственность участников системы. Система сертификации ГОСТ Р. Международная и региональная сертификация.

Лекция 8.

Система сертификации: структура, обязанности и ответственность участников системы (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 5

Раздел 1. Метрология и ее основные задачи. Система физических величин и их единиц.

Практическое занятие 1

Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» (2 часа).

Раздел 4. Погрешности измерений. Обработка результатов измерений. Достоверность результатов измерений, контроля, испытаний. Обеспечение приемлемых рисков ошибочных решений.

Практическое занятие 2

Погрешности измерений, их классификация (2 часа).

Практическое занятие 3

Измерение размеров детали штангенциркулем (2 часа).

Практическое занятие 4

Работа с пузырьковым строительным уровнем/угломером (2 часа).

Практическое занятие 5

Измерение линейных размеров (2 часа).

Раздел 5. Техническое регулирование, его цели, принципы и задачи. Основные механизмы технического регулирования. Технические регламенты и установление обязательных требований.

Практическое занятие 6

Федеральный Закон РФ «О техническом регулировании» (2 часа).

Раздел 6. Цели и принципы стандартизации. Правовые основы стандартизации. Виды стандартов. Взаимосвязь технических регламентов и стандартов.

Практическое занятие 7

Система качества ИСО 9000 (2 часа).

Практическое занятие 8

Анализ качества системы с использованием диаграммы Парето (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Не планируется.

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Важнейшие метрологические характеристики и параметры измерений (точность, воспроизводимость, правильность, чувствительность и т.д.).
2. Виды погрешности (абсолютная, относительная, систематическая, случайная).
3. Промахи. Способы их выявления и отбраковки.
4. Эталоны: международные, государственные, отраслевые, рабочие.
5. Стандартные эталонные образцы.
6. Статистические методы исследований и оценок. Их роль в метрологическом обеспечении различных производств. Статистика и управление качеством.
7. Проблемы стандартизации методов и средств измерений, используемых в анализе многофакторных химико-технологических систем.
8. Менеджмент качества. Современная философия и политика качества.
9. Системы сертификации промышленной продукции. Сертификация производства. Особенности сертификации химических производств.
10. Испытательные лаборатории. Их предназначение и аккредитация.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

Для реализации компетентного подхода предусматривается использование при подготовке по данной дисциплине интерактивных форм проведения занятий

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Орловцева, О. А. Метрология, стандартизация, сертификация : учебное пособие / О. А. Орловцева, А. А. Надеев, А. В. Муравьев. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 224 с. - <http://www.iprbookshop.ru/93266>
2. Метрология, стандартизация, сертификация : учебно-методическое пособие / И. А. Фролов, В. А. Жулай, Ю. Ф. Устинов, В. А. Муравьев. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 127 с. - <http://www.iprbookshop.ru/55012>
3. Фаюстов, А. А. Метрология. Стандартизация. Сертификация. Качество : учебник / А. А. Фаюстов, П. М. Гуреев, В. Н. Гришин. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 504 с. - <http://www.iprbookshop.ru/98423>

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Викулина, В. Б. Метрология. Стандартизация. Сертификация : учебное пособие / В. Б. Викулина, П. Д. Викулин. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 200 с. - <http://www.iprbookshop.ru/16370>

2. Николаев, М. И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : учебное пособие / М. И. Николаев. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 115 с. - <http://www.iprbookshop.ru/89446>

3. Шклярова, Е. И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством в вопросах и ответах : методические рекомендации / Е. И. Шклярова. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2016. — 19 с. - <http://www.iprbookshop.ru/65667>

4. Мухамеджанова, О. Г. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : учебно-методическое пособие / О. Г. Мухамеджанова, А. С. Ермаков. — Москва : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 99 с. - <http://www.iprbookshop.ru/76899>

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Справочно-правовая система КонсультантПлюс. -Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору "Ростехнадзор". - Режим доступа: <http://www.gosnadzor.ru>.

Журнал "ТехНАДЗОР" <http://www.tnadzor.ru>

Программное обеспечение:

LibreOffice (Mozilla Public License v2.0)

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

iprbookshop.ru

consultant.ru.

gosnadzor.ru.

tnadzor.ru

mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционная аудитория

проектор NEC Projector MP40G; ноутбук Acer 5720G-302G16Mi.

Лаборатория безопасности жизнедеятельности

Гигрометр волосной; барометр-анероид; анемометр чашечный У-5; психрометр бытовой; регулятор напряжения ФЭП; номограмма для определения эффективной и эффективно-эквивалентной температур; график перевода показаний анемометра в скорость

движения воздуха; вентилятор бытовой; измерительная система для определения температуры вспышки топлива и масел ПТВ-1; газоанализатор УГ-4; устройство для измерения электрического сопротивления тела человека на постоянном токе (вольтметр; миллиамперметр; диски-электроды); комплект актов о несчастных случаях на производстве; измеритель шума и вибрации ВШВ-003-М3; газоанализатор «Элан СО-50»; измеритель электрического и магнитного поля ИЭП – 0,5 ИМП-0,5; люксметр «ТКА-Люкс»; электропылесос; ареометр; термометр контактный Testo 720; датчик температуры поверхностей 150-0 56128; цифровой USB-термометр MP707 - 2шт; Дозиметр ДРГ-01Т1.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины и тематике курсовой работы. Занятия, в зависимости от выполняемой работы, проводятся в учебной аудитории или компьютерном классе. При выполнении работ по измерению линейных и угловых размеров каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает индивидуальное задание, остальные работы связаны с поиском и анализом информации по теме работы. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
18.03.01 Химическая технология и профилю подготовки *Химическая технология*
неорганических веществ
Рабочую программу составил *д.т.н., профессор Булкин В.В.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТБ*

протокол № 17 от 23.05.2023 года.

Заведующий кафедрой *ТБ* _____*Шарапов Р.В.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической
комиссии факультета

протокол № 6 от 23.05.2023 года.

Председатель комиссии МСФ _____*Калиниченко М.В.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Метрология, стандартизация и сертификация

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости
по дисциплине

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля:

Тема 1. Физические величины, методы и средства измерений

1. Классификация физических величин
2. Системы физических величин(ФВ)
3. Воспроизведение единиц ФВ
4. Классификация эталонов
5. Эталоны единиц СИ
6. Виды и методы измерений
7. Многократные прямые равноточные измерения
8. Неравноточные измерения
9. Однократные измерения
10. Косвенные измерения
11. Совместные и совокупные измерения
12. Динамические измерения

Тема 2. Погрешности измерений. Выбор средств измерений

1. Погрешности измерений
2. Нормирование погрешностей и формы представления результатов измерений
3. Внесение поправок в результаты измерений
4. Оценка неисключенной составляющей систематической погрешности измерений
5. Выявление и исключение грубых погрешностей
6. Качество измерений
7. Методы обработки результатов измерения
8. Динамические погрешности случайных процессов
9. Суммирование погрешностей
10. Виды средств измерений
11. Метрологические характеристики средств измерений
12. Классы точности средств измерения
13. Расчет погрешности измерительной системы
14. Метрологические характеристики цифровых средств измерения
15. Основные понятия стандартов ГОСТ Р ИСО 5725-1-6-2002
16. Метрологическая надежность средств измерений(СИ)
17. Изменение метрологических характеристик СИ в процессе эксплуатации
18. Принципы выбора СИ
19. Выбор СИ по метрологическим характеристикам
20. Выбор СИ по экономическим показателям

Тема 3. Основы обеспечения единства измерений

1. Принципы технического регулирования
2. Основы метрологического обеспечения
3. Метрологические органы, службы и организации
4. Федеральное агентство по техническому регулированию
5. Государственная метрологическая служба
6. Метрологические службы государственных органов управления
7. Международные метрологические организации
8. Государственный метрологический надзор и контроль
9. Контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов
10. Испытания для утверждения типа СИ

11. Поверка средств измерения
12. Построение поверочных схем
13. Оптимизация межповерочных интервалов СИ
14. Критерии качества и допускаемые погрешности поверки СИ
15. Калибровка СИ
16. Метрологическая аттестация СИ и испытательного оборудования
17. Методики выполнения измерений
18. Внедрение стандартов ИСО 5725 в практику метрологического обеспечения
19. Система метрологического обеспечения

Тема 4. Стандартизация

- 1 Основы государственной системы стандартизации
2. Российские организации по стандартизации
3. Международные организации по стандартизации
4. Методы стандартизации
5. Унификация, типизация и агрегатирование машин
6. Комплексная и опережающая стандартизация
7. Научно-технические принципы стандартизации
8. Категории и виды стандартов

Тема 5. Сертификация

1. Цели, принципы и формы сертификации
2. Положение о Системе сертификации ГОСТ Р
3. Участники сертификации
4. Этапы сертификации
5. Оценка соответствия и ее формы
6. Принципы и формы подтверждение соответствия
7. Схемы декларирования обязательного подтверждения соответствия
8. Схемы сертификации
9. Добровольное подтверждение соответствия
10. Знаки соответствия
11. Обязательное подтверждение и декларирование соответствия
12. Организация обязательной сертификации
13. Условия ввоза в Россию продукции
14. Знаки обращения на рынке
15. Оформление сертификата соответствия
16. Цели и принципы аккредитации
17. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий
18. Сертификация систем качества
19. Маркировка знаком соответствия
20. Зарубежная сертификация

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	отчет по практической работе, устный опрос	До 10 баллов
Рейтинг-контроль 2	отчет по практической работе, устный опрос	До 10 баллов
Рейтинг-контроль 3	отчет по практической работе, устный опрос	До 20 баллов
Посещение занятий студентом		До 5 баллов

Дополнительные баллы (бонусы)		До 5 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		До 10 баллов

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Тест:

ОПК-4

Блок 1 (знать).

1. Предмет и задачи метрологии. Организационная система метрологии.
2. Физическая величина. Единица физической величины. Системы единиц физических величин.
3. Классификация измерений и средств измерений.
4. Метрологические характеристики средств измерений
5. Система эталонов РФ. Поверочные схемы. Поверка и калибровка средств измерений.

Блок 2 (уметь).

1. Статистическая обработка результатов измерений.
2. Правовые основы технического регулирования. Основные принципы технического регулирования.
3. Положения (этапы) реализации технического регулирования.
4. Сущность стандартизации и основные ее цели. Понятия об объекте и области стандартизации. Уровни стандартизации.
5. Государственная система стандартизации РФ.

Блок 3 (владеть).

1. Основные формы подтверждения соответствия. Цели и принципы подтверждения соответствия.
2. Добровольное подтверждение соответствия.
3. Основные положения обязательного подтверждения соответствия. Декларирование соответствия. Обязательная сертификация и основные аспекты ее проведения.
4. Организационная система государственной сертификации. Порядок проведения сертификации.
5. Схемы сертификации продукции.

ОПК-5

Блок 1 (знать).

1. Виды погрешностей измерений.
2. Технические регламенты. Их цели и виды.
3. Принципы и методы проведения стандартизации.
4. Виды документов в области стандартизации.

Блок 2 (уметь).

1. Сущность сертификации. Понятия: форма подтверждения соответствия, орган по сертификации, сертификат соответствия, декларация о соответствии.
2. Международные стандарты на системы обеспечения качества серии ИСО.
3. Виды стандартов.

Блок 3 (владеть)

1. Схемы проведения сертификации работ и услуг.
2. Аккредитация химических лабораторий. Порядок выполнения работ по аккредитации.
3. Виды и состав документации химических лабораторий, представляемой на аттестацию.
4. Требования (критерии технической компетенции), предъявляемые к химическим испытательным лабораториям.

ПК-1

Блок 1 (знать)

1. Что является «основной погрешностью средства измерения»?
 - а) Погрешность, определяемая в нормальных условиях применения средства измерения.
 - б) Погрешность, возникающая вследствие изменения условий применения средства измерения.
 - в) Погрешность, являющаяся преобладающей при выполнении определенного вида измерений.
2. Что является причиной систематической погрешности?
 - а) Несовершенство средства измерения.
 - б) Изменение методики измерения.
 - в) Изменение условий измерений.
3. Что понимается под доверительным интервалом?
 - а) Разность между вычисленным и истинным значением вычисляемой величины.
 - б) Разность между максимальным и минимальным значением измеряемой величины.
 - в) Интервал значений, где находится истинное значение измеряемой величины с некоторой доверительной вероятностью.
4. Какие существуют виды технических регламентов в техническом регулировании?
 - а) Технические регламенты по применению технических средств и по использованию средств измерений.
 - б) Регламенты по использованию технических средств в целом по стране и в некоторой области науки и техники.
 - в) Общие и специальные технические регламенты.
5. Что понимается под термином «стандарт»?
 - а) Документ, в котором содержатся обязательные для их применения требования к определенному виду продукции.
 - б) Документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производств.
 - в) Документ, в котором содержатся как обязательные, так и добровольные требования к определенному виду продукции.
6. Что понимается под классификацией?
 - а) Разделение множества объектов на подмножества по сходству или различию в соответствии с принятыми методами.
 - б) Установление ранжированного перечня различных видов продукции.
 - в) Разделение характерных параметров определенного вида продукции.
7. Что понимается под «стандартом отрасли»?
 - а) Стандарт, принятый федеральным органом исполнительной власти по стандартизации.
 - б) Стандарт, разработанный и принятый государственными органами управления в пределах их компетенции применительно к объектам и работам отраслевого значения.
 - в) Стандарт, разработанный и принятый субъектом хозяйственной деятельности на создаваемые и применяемые на данном предприятии продукцию и услуги.
8. Какие бывают виды стандартов на продукцию и услуги?

- а) Государственный стандарт, стандарт отрасли, стандарт предприятия.
- б) Стандарт на продукцию, стандарт на методы контроля продукции.
- в) Стандарты общих технических условий и стандарты технических условий на конкретный вид продукции и услугу.

9. Что понимается под унификацией?

- а) Установление ранжированного перечня различных видов продукции.
- б) Установление оптимального числа размеров или видов продукции.
- в) Установление необходимого числа параметров характеризующих определенный вид продукции.

10. Что понимается под «государственным стандартом»?

- а) Стандарт, утвержденный Правительством РФ.
- б) Стандарт, утвержденный отраслевым органом управления.
- в) Национальный стандарт, принятый федеральным органом исполнительной власти по стандартизации.

Блок 2 (уметь).

1. Что является размерностью физической величины?

- а) Физическая величина некоторого фиксированного размера.
- б) Выражение в форме степенного одночлена, составленного из произведений символов физических величин в различных степенях.
- в) Физическая величина фиксированного размера, которой условно присвоено числовое значение, равное единице.

2. Что понимается под «метрологической характеристикой средства измерения»?

- а) Характеристика одного из свойств средства измерения, влияющая на результат измерения и на его погрешность.
- б) Значение измеряемой физической величины.
- в) Степень близости результата измерения к истинному или принятому опорному значению.

3. Что такое «единица физической величины»?

- а) Это физическая величина, которой присвоено числовое значение равное единице.
- б) Физическая величина в которой выполняются измерения.
- в) Некоторая физическая величина.

4. Дать определение термина «сертификация»?

- а) Форма осуществления органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов.
- б) Официальное подтверждение соответствия объекта требованиям технических регламентов.
- в) Официальное подтверждение соответствия объекта предъявляемым функциональным требованиям.

5. Что понимается под интервальной оценкой результатов измерений?

- а) Состоит в нахождении разности между вычисленным и истинным значением измеряемой величины.
- б) Состоит в нахождении доверительного интервала.
- в) Состоит в нахождении разности между максимальным и минимальным значением измерений.

6. Что понимается под техническим регламентом в техническом регулировании?

- а) Документ, отражающий какие-либо требования в определенной области науки и техники.
- б) Документ, содержащий обязательные требования в области технического регулирования.
- в) Документ, отражающий определенные требования к применению технических средств.

7. Дать классификацию измерений по выражению результата измерений

а) Физические и математические.

б) Абсолютные и относительные.

в) Единичные и размерные.

8. Что понимается под «точностью измерений»?

а) Характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю значения погрешности результатов измерений.

б) Близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполненных повторно одним и тем же средством, одним и тем же методом в одинаковых условиях.

в) Степень близости измеренного значения к истинному или принятому опорному значению.

9. Что понимается под «мерой величины»?

а) Физическая величина фиксированного размера.

б) Средство измерения, предназначенное для воспроизведения и или хранения физической величины одного или нескольких заданных размеров.

в) Средство измерения, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне.

10. Что понимается под термином «нормативный документ»?

а) Документ, в котором содержатся обязательные для их применения требования к определенному виду продукции.

б) Документ, в котором содержатся как обязательные, так и добровольные требования к определенному виду продукции.

в) Документ, устанавливающий правила, общие принципы или их характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов.

Блок 3 (владеть).

1. Кто является первой стороной при проведении сертификации?

а) Орган исполнительной власти в области сертификации.

б) Изготовители продукции или исполнители услуг.

в) Органы по сертификации и испытательные лаборатории.

2. Кто принимает решение о признании иностранных сертификатов соответствия?

а) Президент РФ.

б) Правительство РФ

в) Национальный орган РФ по сертификации.

3. Какие бывают виды стандартов?

а) основополагающие, на продукцию и услуги, на работы и на методы контроля.

б) Государственный стандарт, стандарт отрасли, стандарт предприятия.

в) Стандарты общих технических условий и стандарты технических условий на конкретный вид продукции и услугу.

4. Что является «сертификатом соответствия»?

а) Документ, удостоверяющий соответствие объекта необходимым функциональным требованиям.

б) Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям стандартов.

в) Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов и условиям договоров.

5. Что является основанием для проведения обязательной сертификации?

а) Конституция РФ.

б) Положения стандартов и нормативов.

в) Законодательные акты РФ

6. Что является объектом добровольной сертификации?

а) Все объекты.

б) Товары и услуги в определенной области производства.

в) Товары и услуги прошедшие обязательную сертификацию.

7. Что такое «система сертификации»?

- а) Орган по сертификации.
 - б) Совокупность органа по сертификации, объекта сертификации и заявителя.
 - в) Совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации в целом
8. Что является «декларацией о соответствии»?
- а) Документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов.
 - б) Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям стандартов.
 - в) Документ, удостоверяющий соответствие объекта необходимым функциональным требованиям.
9. Что является объектом обязательной сертификации?
- а) Товары и услуги в определенной области производства.
 - б) Продукция, выпускаемая в обращение на территории РФ и входящая в перечни товаров подлежащих обязательной, утвержденные Правительством РФ.
 - в) Товары и услуги, находящиеся в обращении на территории РФ.
10. Что понимается под «схемой сертификации»?
- а) Совокупность действий при проведении сертификации продукции и услуг.
 - б) Процесс получения сертификата о соответствии определенного продукта или услуги.
 - в) Определенная совокупность действий, официально принимаемая в качестве доказательства соответствия продукции заданным требованиям.

ПК-2

Блок 1 (знать).

1. Дать определение «Метрологии»:
- а) Метрология это область знаний, занимающаяся измерениями.
 - б) Метрология это наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения необходимой точности.
 - в) Метрология это наука об ошибках и погрешностях измерений.
2. Назовите основные метрологические характеристики, влияющие на область применения средства измерения:
- а) Диапазон измерения и порог чувствительности.
 - б) Компактность и вес измерительного средства.
 - в) Область применения средства зависит от диапазона измеряемых величин
3. Основные вопросы теоретической метрологии:
- а) Общие фундаментальные вопросы теории измерений, разработка новых методов измерений.
 - б) Разработка методов оценки точности измерений.
 - в) Разработка новых средств измерений.
4. Что является областью измерений?
- а) Совокупность измерений физических величин, свойственных какой-либо области науки и техники и выделяющихся своей спецификой.
 - б) Диапазон значений физических величин способных оценить то или иное измерительное средство.
 - в) Некоторая область науки и техники.
5. Что понимается под точечной оценкой результатов измерений?
- а) Оценка, характеризующая контролируемый параметр какой-либо величиной.
 - б) Среднеарифметическое значение результатов измерений.
 - в) Среднеквадратическое значение результатов измерений.
6. Что понимается под техническим регулированием?
- а) Правовое регулирование отношений в области установления и применения требований как обязательных, так и добровольных требований к продукции и услугам.
 - б) Регулирование отношений в какой-либо отрасли науки и техники.
 - в) Регулирование отношений, возникающих при применении каких-либо технических средств.

7. Что понимается под стандартизацией?

а) Деятельность по установлению правил и характеристик в целях добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции.

б) Деятельность по установлению правил и характеристик в целях обязательного и добровольного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции.

в) Деятельность по установлению правил и характеристик в целях обязательного и добровольного использования.

8. Что является предметом изучения метрологии?

а) Ошибки и погрешности измерений.

б) Средства и методы измерений.

в) Получение количественной информации о свойствах объектов и процессов с заданной точностью и достоверностью.

9. Что является «эталоном»?

а) Некоторое средство измерения принятое в качестве эталона.

б) Средство измерения для проведения измерений 1-го класса точности.

в) Высокоточное средство измерения, предназначенное для проведения передачи единицы измерения.

10. Какие главные задачи метрологии?

а) Обеспечение единства измерений, унификация единиц и их признание, передача единиц измерения рабочим средствам измерения.

б) Выполнение измерений в одних единицах измерения.

в) Обеспечение безошибочных измерений и использование пригодных к применению средств измерений.

11. Основные вопросы законодательной метрологии

а) Изучает вопросы использования тех или иных средств измерения.

б) Изучает вопросы использования тех или иных единиц измерения.

в) Устанавливает обязательные технические и юридические требования по обеспечению единства измерений.

12. Что является погрешностью измерения?

а) Разность между результатом измерения и истинным значением.

б) Разность между результатом измерения и некоторым заранее известным значением.

в) Разность измерений при различных условиях проведения измерений.

13. Что является шкалами порядка?

а) Шкала имеющее определение единицы измерения.

б) Шкалы, описывающие свойства величин, упорядоченные по возрастанию или убыванию оцениваемого свойства.

в) Шкалы, описывающие свойства величин в виде порядка и пропорциональности к относительному нулю.

14. Что называется размерной физической величиной?

а) Физическая величина, в размерности которой хотя бы одна из основных физических величин возведена в степень, не равную нулю.

б) Физическая величина некоторого фиксированного размера.

в) Физическая величина значение которой определено в результате выполнения некоторых измерений.

15. Что является целью проведения поверки средства измерения?

а) Установление пригодности средства измерения к применению.

б) Установление диапазона измерений данного средства измерения.

в) Установление единицы шкалы данного средства измерения.

Блок 2 (уметь).

1. Что понимается под «декларированием соответствия»?

а) Форма подтверждения органом по сертификации соответствия продукции требованиям технических регламентов.

б) Форма подтверждения первой стороной (изготовителем) соответствия продукции требованиям технических регламентов.

в) Форма подтверждения испытательной лабораторией соответствия продукции требованиям технических регламентов.

2. Какая основная цель проведения обязательной сертификации?

а) Обеспечение безопасности продукции и товаров.

б) Обеспечение конкурентноспособности товаров и услуг.

в) Обеспечение конкурентноспособности товаров и услуг на мировом рынке.

3. Что является объектом измерения?

а) Некоторая физическая величина.

б) Физическая система, процесс и т.д., которые характеризуется одной или несколькими физическими величинами.

в) Некоторая область науки и техники.

4. Что является шкалами отношений?

а) Шкалы, описывающие свойства величин в виде порядка и пропорциональности к относительному нулю.

б) Шкалы, описывающие свойства величин, упорядоченные по возрастанию или убыванию оцениваемого свойства.

в) Шкала имеющее определение единицы измерения

5. Дать классификацию измерений по числу измерений

а) Однократные и многократные.

б) Текущие и повторные.

в) Одно- и двух-кратные.

6. Дать определение «метод измерений»

а) Физическое явление или эффект, положенное в основу измерений.

б) Прием или совокупность приемов сравнения измеряемой физической величины с ее единицей.

в) Последовательность оценки измеряемой величины.

7. Из каких основных операций состоят схемы сертификации?

а) Испытание типовых образцов, сертификация системы качества, анализ состояния производства, сертификация производства, инспекционный контроль за сертифицированной продукцией.

б) Подача заявки на выдачу сертификата, рассмотрение заявки, принятие решения о выдаче или об отказе в выдаче сертификата.

в) Проведение независимой экспертизы по проверке соответствия необходимых функциональных качеств продукции или услуги, принятие решения о выдаче или об отказе в выдаче сертификата.

8. Дать определение «шкала физической величины»

а) Некоторая последовательность единиц физических значений.

б) Некоторая последовательность значений физической величины.

в) Упорядоченная совокупность значений физической величины.

9. Дать определение «система физических величин»

а) Некоторая совокупность физических величин.

б) Совокупность физических величин, образованная в соответствии с принятыми принципами, при этом одни величины принимаются как независимые, а другие определяются как функции независимых величин.

в) Совокупность физических величин, используемых в той или иной области науки и техники.

10. Дать определение «единица измерения физической величины»

а) Физическая величина некоторого фиксированного размера.

б) Физическая величина, являющаяся постоянной при выполнении данных измерений.

в) Физическая величина фиксированного размера, которой условно присвоено числовое значение, равное единице.

11. Дать определение «принцип измерений»

а) Физическое явление или эффект, положенное в основу измерений.

б) Последовательность оценки измеряемой величины.

в) Прием оценки измеряемой величины с ее единицей.

12. Что называется «средством измерения»?

а) Техническое средство или их комплекс, используемые при измерениях.

б) Техническое средство или их комплекс, необходимые для определения конкретной физической величины.

в) Техническое средство или их комплекс, используемые при измерениях и имеющее нормированные метрологические характеристики

13. Основные вопросы прикладной метрологии

а) Изучает вопросы осуществления измерений в тех или иных единицах измерения.

б) Изучает вопросы практического применения результатов разработок теоретической метрологии.

в) Изучает вопросы использования тех или иных средств измерений.

14. Дать определение «значение физической величины»

а) Материальный объект.

б) Это количественное свойство объекта.

в) Это качественное свойство объекта.

15. Что является «основной физической величиной»?

а) Величина, входящая в систему величин и условно принятая в качестве независимой от других величин этой системы.

б) Величина, которой условно принято значение равное единице.

в) Величина, которая условно принята за постоянную в данной системе физических единиц.

Блок 3 (владеть)

1. Дать определение «физическая величина»

а) Это качественное свойство объекта.

б) Материальный объект.

в) Это количественное свойство объекта.

2. Дать классификацию измерений по характеристике точности

а) Точные и приближенные.

б) 1, 2, 3-го класса точности.

в) Равноточные и неравноточные.

3. Дать классификацию погрешностей средств измерений по их применению.

а) Абсолютные и относительные.

б) Основные и дополнительные.

в) Механические и физические.

4. Дать классификацию погрешностей измерений по способу выражения.

а) Метрические и физические.

б) Абсолютные, относительные.

в) Аналитические и приближенные.

5. Дать определение «вторичный эталон».

а) Единица измерения, получающая размер единицы измерения путем сличения с первичным.

б) Средство измерения, обеспечивающее хранение некоторой единицы измерения.

4) Единица измерения, предназначенная для хранения и передачи рабочих единиц измерения.

6. Дать определение термина «подтверждение соответствия»

а) Официальное подтверждение соответствия объекта предъявляемым функциональным требованиям.

- б) Документальное удостоверение соответствия продукции требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.
- в) Форма осуществления органом по сертификации подтверждения соответствия объекта предъявляемым функциональным требованиям.
7. Назовите виды подтверждения работоспособности средств измерений
- а) Государственная поверка и ведомственная калибровка.
- б) Государственная поверка путем сравнения результатов измерения с эталоном.
- в) Ведомственная проверка путем проверки результатов измерений с эталоном.
8. Дать классификацию средств измерений по их метрологическому назначению точности.
- а) Рабочие средства измерений и эталоны.
- б) Средства измерений 1,2 и 3-го класса
- в) Эталоны и образцы физических величин.
9. Дать классификацию метрологических свойств средств измерений
- а) Свойства, определяющие область применения и свойства, определяющие правильность результатов измерений.
- б) Диапазон измерений, цена шкалы средства измерения.
- в) Свойства, влияющие на погрешность измерений и собственная погрешность средства измерения.
10. Дать определение «первичный эталон».
- а) Эталон, предназначенный для хранения и или передачи единицы измерения рабочим средствам измерения.
- б) Средство измерения, обеспечивающее хранение некоторой единицы измерения.
- в) Эталон, обеспечивающий воспроизведение единицы с наивысшей в стране точностью.
11. Что понимается под типизацией?
- а) Деятельность, направленная на нахождение оптимальных по выбранному критерию эффективности однородных объектов.
- б) Деятельность по созданию однородной продукции.
- в) Деятельность по нахождению оптимальных критериев эффективности для различных отраслей науки и техники.
12. Что понимается под категорией стандарта?
- а) Статус стандарта в зависимости от сферы его действия.
- б) Принадлежность стандарта к той или иной отрасли.
- в) Сфера действия стандарта.
13. Что понимается под «видом стандарта»?
- а) Характеристика стандарта, определяющаяся в зависимости от его содержания.
- б) Принадлежность стандарта к той или иной отрасли.
- в) Сфера действия стандарта.
14. Что является «производной физической величиной»?
- а) Величина, значение которой вычисляется через данные других измерений.
- б) Величина, входящая в систему величин и определяемая через основные величины этой системы.
- в) Величина, условно принятая в качестве неизменной в этой системе величин.
15. Какие основные цели проведения добровольной сертификации?
- а) Обеспечение конкурентоспособности товаров и услуг на мировом рынке.
- б) Обеспечение конкурентоспособности продукции (услуги) предприятия.
- в) Обеспечение безопасности продукции и товаров.

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

Индивидуальный семестровый рейтинг студента формируется на основе действующего в ВУЗе Положения «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

В течение семестра студент получает баллы успеваемости за выполнение всех видов учебных поручений: посещение лекций, выполнение практических работ. По итогам проведения экзамена с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется экзаменационная оценка.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<i>Высокий уровень</i>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<i>Продвинутый уровень</i>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<i>Пороговый уровень</i>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<i>Компетенции не сформированы</i>

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. Укажите средства поверки технических устройств
 - а) компьютерная техника
 - б) эталоны
 - в) измерительные установки
 - г) измерительные системы

2. Дайте характеристику динамическим измерениям
 - а) значение измеряемого показателя рассчитывается в зависимости от веса гирь, которые постепенно устанавливают на весы
 - б) первоначальное значение физической величины определяется сравнительным методом с значением исследуемой величины
 - в) изменяющейся во времени физической величины, которые представляется совокупностью ее значений с указанием моментов времени, которым соответствуют эти значения
 - г) мероприятия осуществляется в специально оборудованных передвижных лабораториях

3. Дайте качественное определение калибровке
 - а) совокупность определенных зафиксированных операций, использование которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности
 - б) общий пакет нормативной документации, которая используется для обеспечения измерительного единства в соответствии с установленными требованиями
 - в) все выполняемые операции, используемые для подтверждения соответствия измерительных средств согласно требованиям метрологии
 - г) совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений

4. На шкале вольтметра значение класса точности 2,5 заключено в кружок. Минимальное значение шкалы: 0,00 В; максимальное значение шкалы: 20,00 В. Результат измерения: 16,00 В. Абсолютная погрешность равна (В)

5. Разность между показаниями СИ и истинным (действительным) значением измеряемой физической величины ...

6. Нормативный документ по стандартизации, разработанный, как правило, на основе согласия, характеризующегося отсутствием возражений по существенным вопросам у большинства заинтересованных сторон и утвержденный признанным органом - ...

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=174&category=23139%2C1470&qshowtext=0&recurse=0&recurse=1&showhidden=0>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.