

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ, СТАНДАРТИЗАЦИИ И СЕРТИФИКАЦИИ**

Направление подготовки 04.03.01 Химия

Направленность Химия

Квалификация выпускника: бакалавр

**Кострома  
2021**

Рабочая программа дисциплины «Основы метрологии, стандартизации и сертификации» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденному приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 17 июля 2017 г. № 671.

Разработал: Молчанов Алексей Сергеевич, доцент кафедры химии, канд. хим. наук, доцент

Рецензент: Хитрова Валентина Ивановна, заместитель директора ФГБУ государственная станция агрохимической службы «Костромская»,  
руководитель испытательной лаборатории, канд. с.-х. наук

#### ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры химии:

Протокол заседания кафедры № 7 от 19.05.2021 г.

Заведующий кафедрой химии Кусманова Ирина Александровна, канд.пед.наук, доцент

#### ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры химии:

Протокол заседания кафедры № 6 от 14.03.2022 г.

Заведующий кафедрой химии Кусманова Ирина Александровна, канд.пед.наук, доцент

#### ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры химии:

Протокол заседания кафедры № 8 от 07.04.2023 г.

Заведующий кафедрой химии Кусманова Ирина Александровна, канд.пед.наук, доцент

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Становление рыночных отношений и продвижение России на пути вступления в ВТО определили новые условия для деятельности отечественных фирм, предприятий и организаций не только на внутреннем рынке, но и на внешних. Международное сотрудничество по любым направлениям и на любом уровне требует гармонизации правил с международными и национальными нормами. Для этих целей существует метрология, стандартизация и сертификация.

*Цель* дисциплины «Основы метрологии, стандартизации и сертификации»: подготовить студентов к решению задач по обеспечению качества продукции и технологических процессов, развитие творческого мышления и повышение интеллектуального уровня.

*Задачи:*

- познакомить студентов с основными понятиями, принципами и средствами стандартизации и сертификации
- показать необходимость стандартизации и сертификации для обеспечения качества продукции, технологических процессов, методик анализа
- подробно рассмотреть порядок разработки стандартов и проведения сертификации продукции
- сформировать умение у студентов работать с нормативными документами.

Направление воспитания, связанные с содержанием дисциплины: профессионально-трудовое, экологическое и научно-образовательное воспитание обучающихся посредством содержания дисциплины и актуальных воспитательных технологий.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен освоить *компетенции*:

**ПК-2:** Способен осуществлять анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий;

**ПК-2.3.** Подготавливает заключения о соответствии качества поступающих в организацию материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий требованиям нормативной документации.

**ПК-2.4.** Разрабатывает предложения по повышению качества получаемых материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- постановления, методические и нормативные материалы по стандартизации и сертификации продукции и услуг;
- основные термины и понятия в области стандартизации и сертификации;
- принципы и средства стандартизации и сертификации;
- органы и службы по стандартизации и сертификации;
- международные организации по стандартизации и сертификации.

**уметь:**

- пользоваться и применять нормативные документы разного уровня;
- разрабатывать технические условия на продукцию;
- правильно оформлять нормативную документацию.

**владеть:**

- методами оценки результатов измерений и выбора средств измерений;
- навыками работы с приборами при проведении измерений;
- методами разработки и оформления нормативно-технической документации.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Основы метрологии, стандартизации и сертификации» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Изучается в 8 семестре.

Данная дисциплина базируется на знаниях таких дисциплин как экономика, математика, физика, численные методы анализа, математическая обработка результатов химического анализа, неорганическая химия, аналитическая химия.

Дисциплины и иные компоненты ОП, формирующие указанные выше компетенции:

- ПК-2 (способен осуществлять анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий) формируется при освоении дисциплин: «Химическая технология», «Основы химической экспертизы», «Основы метрологии, стандартизации и сертификации», «Комплексная переработка природного сырья и промышленных отходов», «Анализ пищевых продуктов»; при прохождении технологической практики; при подготовке к сдаче и при сдаче государственного экзамена.

#### 4. Объем дисциплины (модуля)

##### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3
Общая трудоемкость в часах	108
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	80
Лекции	48
Практические занятия	32
Лабораторные занятия	-
Самостоятельная работа в часах	27,75
Форма промежуточной аттестации	Зачет 8 семестр (0,25 часа)

##### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	48
Практические занятия	32
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Зачет	0,25
Курсовая работа	-
<b>Всего</b>	<b>80,25</b>

#### 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

##### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
		Лекции	Практические	
1. Введение. Цели и задачи курса	0,17/6	4	-	2
2. Основы метрологии: -Понятие о метрологии и измерениях. Погрешности химического анализа -Средства измерений. Метрологическая служба в России	0,83/30	12	10	8
3. Стандартизация продукции: - Сущность и основные понятия	1,00/36	16	10	10

<i>стандартизации.</i> - <i>Стандарты</i> - <i>Правовые основы стандартизации</i>				
4. Сертификация продукции: - <i>Сущность и значение сертификации.</i> - <i>Схемы и системы сертификации.</i> - <i>Российская и международные системы по сертификации.</i>	0,99/35,75	16	12	7,75
ИКР (зачет)	0,007/0,25	-	-	-
<b>Итого</b>	<b>3/108</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	<b>27,75</b>

## 5.2. Содержание:

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА. Основные понятия в области качества продукции и услуг. Качество и факторы, обуславливающие его уровень. Показатели качества продукции. Типовые этапы жизненного цикла продукции.

Тема 2. ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ. *Понятие о метрологии и измерениях.* Нормативная база в области метрологии. Измерения и контроль параметров в технологии и анализе химической продукции. Необходимость обеспечения единства и достоверности измерений в стране.

*Погрешности химического анализа.* Правильность и воспроизводимость анализа. Основные этапы и источники погрешностей в химическом анализе. Абсолютная и относительная, систематическая и случайная погрешности. Грубые погрешности. Другие виды погрешностей измерений.

*Средства измерений.* Классификация средств измерений по техническому устройству (меры, измерительные устройства, установки, системы), по метрологическому назначению (рабочие, образцовые, эталоны). Погрешности средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений, класс точности приборов. Поверка и калибровка средств измерений. Выбор средств измерений. Методика выбора средств измерений.

*Метрологическая служба в России.* Органы государственной и ведомственной метрологических служб. Государственный метрологический контроль и надзор.

Тема 3. СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПРОДУКЦИИ. *Сущность и основные понятия стандартизации.* Цели и задачи стандартизации. Объекты стандартизации. Принципы и методы стандартизации. Роль стандартизации в развитии современной технологии продукции, в обеспечении всестороннего анализа исходного сырья и продукции.

*Стандарты.* Категории и виды. Основные положения и условия разработки стандартов. Порядок разработки стандартов. Обновление, изменение и пересмотр стандартов. Структура стандартов. Содержание основополагающих стандартов, стандартов на продукцию, стандартов общих технических условий, стандартов технических условий. Правила изложения и оформления стандартов. Авторские права разработчика стандарта.

*Правовые основы стандартизации.* Международные, региональные и национальные системы стандартизации. Закон РФ «О стандартизации». Международная организация по стандартизации (ИСО). Стандарты Международной организации по стандартизации.

Основные положения государственной системы стандартизации ГСС; научная база стандартизации; определение оптимального уровня унификации и стандартизации.

Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Формы госнадзора: испытание продукции, экспертиза документации, лицензирование потенциально опасных технологий и продукции.

Тема 4. СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ. *Сущность и значение сертификации.* Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации. Качество продукции и защита потребителя. Сертификация товаров и услуг. Закон Российской Федерации о сертификации.

*Схемы и системы сертификации.* Применение схем сертификации. Условия осуществления сертификации. Методы и формы сертификации. Обязательная и добровольная сертификации. Правила и порядок проведения сертификации продукции и методик анализа.

*Российская и международные системы по сертификации.* Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества. Правовая основа сертификации в России и за рубежом. Ответственность за нарушение правил обязательной сертификации.

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

### 6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Согласно рабочей программе на самостоятельную работу по дисциплине отводится 34 часа, которые распределены по темам.

В рамках самостоятельной работы предусмотрены следующие виды работ:

- самостоятельная проработка отдельных тем курса. Использование учебной литературы, периодической литературы, Интернет - ресурсов, нормативной документации
- оформление отчетов по лабораторным работам. Предварительная подготовка к лабораторным работам: проработка теоретических вопросов по теме работы, расчет количества химических реактивов заданной концентрации, написание плана работы.
- разработка и оформление нормативной документации
- подготовка к контрольным работам по теоретическим вопросам курса.

№	Название раздела, темы	Задание	Время выполнения	Форма контроля
1	Введение. Цели и задачи курса	1. Проработка темы «Погрешности химического анализа» 2. Подготовка к контрольной работе 1	2	Контрольная работа 1
2	Основы метрологии	1. Подготовка к лабораторным работам 1 и 2 2. Оформление лабораторных работ 3. Подготовка к контрольной работе 1	8	Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа 1
3	Стандартизация продукции	1. Подготовка к проведению анализа продукции 2. Разработка и оформление ТУ 3. Подготовка к контрольной работе 2	10	Контрольная работа 2 Представление технических условий
4	Сертификация продукции	1. Подготовка к проведению анализа продукции 2. Оформление сертификата 3. Подготовка к контрольной	7,75	Контрольная работа 2 Представление сертификата

		работе 2		соответствия
--	--	----------	--	--------------

## 6.2. Тематика и задания для практических занятий

### Тематика практических занятий

#### Тема 2. Основы метрологии

Применение методов статистической обработки результатов при проведении анализа продукции

1.1 Определение абсолютной и относительной погрешностей при химическом анализе.

1.2 Проведение статистической обработки результатов химического анализа.

1.3 Определение случайных погрешностей при проведении химического анализа.

#### Тема 3. Стандартизация продукции

Анализ продукции и разработка технических условий

#### Тема 4 Сертификация продукции

Анализ продукции и оформление сертификата соответствия

### Примерные практические задания

1. Из каких составляющих формируется качество продукции?
2. Что является основным объектом измерения в метрологии? Как классифицируются измерения?
3. Что называется средством измерения? Как классифицируются средства измерений?
4. Что понимают под поверкой и калибровкой средств измерений?
5. Дайте определение термину «стандартизация» в соответствии с ГОСТ Р 1.0-92 и Законом РФ «О стандартизации»

#### 7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации и метрологии: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 671 с.

2. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология, сертификация. – М.: Юрайт, 2003.

3. Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В. Метрология. Стандартизация. Сертификация. – М.: Логос, 2003.

б) дополнительная литература:

1. Журналы «Стандарты и качество» и «Методы оценки соответствия»

2. Лифиц И. М. Основы стандартизации, метрологии и управления качеством товаров: Учебник для высших учебных заведений. - М.: ТОО «Люкс-арт», 1994. - 168 с.

3. Сергеев А.Г. Сертификация. – М.: Логос, 2001.

4. Стандартизация и управление качеством продукции / Под ред. Швандара В.А. – М.: ЮНИТИ\_ДАНА, 2000.

5. Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений. – М.: Высшая школа, 2001.

6. Фомин В.Н. Квалиметрия. Управление качеством. Сертификация. – М.: ТАНДЕМ: ЭКМОС, 2000.

в) нормативные документы

1. ГОСТ Р 1.0 - 92 Государственная система стандартизации Российской Федерации.. Основные положения. – М.: Изд-во стандартов, 1992.

2. ГОСТ Р 1.2 – 92 ГСС РФ. Порядок разработки государственных стандартов. - М.: Изд-во стандартов, 1992.

3. ГОСТ Р 1.3 – 92 ГСС РФ. Порядок согласования, утверждения и регистрации ТУ. - М.: Изд-во стандартов, 1992.

4. ГОСТ Р 1.5 – 92 ГСС РФ. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов. - М.: Изд-во стандартов, 1992.

5. Законы РФ «О стандартизации», «Об обеспечении единства измерений», «О сертификации продукции и услуг», «О защите прав потребителя».

6. Правила по проведению сертификации в Российской Федерации (Утверждены постановлением Госстандарта России 16.02.1994, №3).

7. Система сертификации ГОСТ Р. Порядок проведения сертификации продукции. – М.: Изд-во стандартов, 1996.

г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://www.Standards.ru> – стандарты

2. <http://www.netbook.perm.ru/himy.html> – электронные книги по химии.

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

Электронно-библиотечные системы:

- ЭБС Университетская библиотека онлайн, путь доступа <http://biblioclub.ru>;

- ЭБС «Znanium», путь доступа <http://znanium.com/>.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Web of Science, путь доступа: <http://webofscience.com>;

- Scopus, путь доступа: <https://www.scopus.com>;

- РИНЦ, путь доступа: <https://elibrary.ru>;

- СПС КонсультантПлюс;

- ФГБУ «Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина»;

- Аннотированная библиографическая база данных журнальных статей МАРС.

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель; мультимедийный проектор; рабочее место преподавателя, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КГУ; экран переносной; доска меловая; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие наглядные иллюстрации; наборы демонстрационного оборудования	Windows XP по лицензии OEM Software (поставщик ООО «Системный интегратор», договор № 22 ГК от 16.12.2016 г.); Свободно распространяемое программное обеспечение: LibreOffice (тип лицензии - <u>GNU LGPL v3+</u> )
Аудитория для занятий лекционного и семинарского типа,	Специализированная мебель; рабочее место преподавателя; мультимедийный проектор; экран; ноутбук; доска меловая; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие	Windows Pro 8.1 (поставщик ООО Софт-лайт Проекты, договор №50155/ЯР4393 от



<p>групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>наглядные иллюстрации; наборы демонстрационного оборудования</p>	<p>12.12.2014 г.); Свободно распространяемое программное обеспечение: LibreOffice (тип лицензии - <u>GNU LGPL v3+</u>)</p>
<p>Аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Специализированная мебель; рабочее место преподавателя; доска меловая</p>	<p>Специальное лицензионное программное обеспечение не используется</p>
<p>Лаборатория (лаборатория неорганической химии), помещение для хранения и обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Специализированная мебель; рабочее место преподавателя; доска меловая Лабораторное оборудование: сушильный шкаф; электрошкаф сушильный ШОЛ; весы лабораторные электронные ADAM-НСВ 602Н; весы аналитические СУ-224С; набор ареометров; печь муфельная; центрифуга лабораторная; вытяжные шкафы; плитки электрические; химическая лабораторная посуда и реактивы; учебно-наглядные пособия</p>	<p>Специальное лицензионное программное обеспечение не используется</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p>	<p>Специализированная мебель; рабочие места, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КГУ; демонстрационная LCD-панель; принтеры, в т.ч. большеформатный и цветной; сканеры (форматы А2 и А4); web-камеры; микрофоны</p>	<p>Windows XP по лицензии OEM Software (поставщик ООО «Системный интегратор», договор № 22 ГК от 16.12.2016 г.); АИБС «Марк-SQL» (поставщик НПО «Информ-система», договор № 260420060420 от 26.04.2006 г.); LibreOffice (тип лицензии - <u>GNU LGPL v3+</u>); Google Chrome (тип лицензии – BSD); Adobe Reader Acrobat BC (тип лицензии – free)</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p>	<p>Специализированная мебель; рабочие места, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КГУ; доска меловая</p>	<p>Windows Pro 8.1 (поставщик ООО Софт-лайт Проекты, договор №50155/ЯР4393 от 12.12.2014 г.); LibreOffice (тип лицензии - <u>GNU LGPL v3+</u>); Google Chrome (тип лицензии – BSD); Adobe Reader Acrobat BC (тип лицензии – free)</p>

## **Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

В рабочую программу дисциплины внесены следующие изменения:

1. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения;
2. Обновлен перечень материально-технического обеспечения;
3. Обновлен перечень основной и дополнительной литературы.