

# Аннотация рабочей программы дисциплины

## ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ

Направление подготовки  
**04.03.01 Химия**

Уровень высшего образования:  
Бакалавриат

Направленность (профиль) программы:  
**Физическая химия**

Форма обучения очная

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Курс «Основы метрологии» для бакалавров по направлению «Химия», предназначен для углубления знаний студентов по теории и практике метрологии химического анализа и хемометрике.

Цель изучения дисциплины состоит в том, чтобы в будущем химики – выпускники университета могли самостоятельно планировать и выполнять глубокие химико-аналитические исследования, разрабатывать схемы и методы анализа, проводить реальные анализы в соответствии с поставленной перед ними задачей. Целью является изучение и освоение методов математической статистики с приложением к обработке результатов химического анализа.

Цель теоретической части – заложить основы знаний в области метрологии химического анализа и хемометрики с теоретической и практической точки зрения. Для этого необходимо использовать фундаментальные положения аналитической, неорганической и органической химии, а также математики.

При составлении программы спецкурса основное внимание уделено тому, чтобы его содержание соответствовало современному состоянию теории и практики химии

#### **Задачи дисциплины:**

- Познакомить бакалавров по направлению «Химия» с основами и практическими приложениями методов химической метрологии и хемометрики в химическом анализе;

- научить ориентироваться в них; привить навыки планирования эксперимента и обработки его результатов в соответствии с существом решаемой задачи.

-Познакомить бакалавров по направлению «Химия» с современными способами и алгоритмами химической метрологии и хемометрики, применяемыми для планирования, оптимизации, обработки данных и оценки достоверности результатов химического анализа.

- Заложить фундаментальные знания о принципах, закономерностях, областях применения указанных способов.
- Научить подходам к выбору наиболее эффективных алгоритмов обработки данных в соответствии с поставленной задачей, грамотному квалифицированному применению выбранных способов и алгоритмов на практике.
- Сформировать у студентов систему знаний и навыков, необходимых для решения задач измерений и метрологического обеспечения при проведении анализа химического состава различных объектов, исследовании строения и свойств химических веществ, контроле процессов в химической технологии.

#### **Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП**

Дисциплина «Основы метрологии» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1.

Изучению курса должно предшествовать изучение дисциплин:

- неорганическая химия;
- аналитическая химия;
- молекулярная спектроскопия
- спектральные методы анализа
- теория вероятностей и математическая статистика
- информационные технологии в химии
- физика
- обработка результатов химического эксперимента
- математические методы в химии

**Изучение дисциплины «Основы метрологии» дает основу для изучения как последующих курсов химического профиля:**

- хроматография
- химические и биологические сенсоры
- электрохимия
- термические методы анализа
- высокомолекулярные соединения
- коллоидная химия
- выполнение курсовых работ по органической и физической химии
- выполнение работ в рамках производственной и преддипломной практик, ВКР, НИР.

#### **4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)**

В результате освоения материала курса бакалавр по направлению «Химия» должен:

- компетентно ориентироваться в метрологических и хемометрических методах обработки данных, используемых в химическом анализе;
- представлять место этих методов в ряду других, значение и области применения каждого из них; основные пути их совершенствования.
- четко представлять преимущества и недостатки различных вариантов указанных методов;
- понимать, какие из них целесообразно применять для решения конкретных задач (градуировки, регистрации и обработки сигнала, оценки достоверности результатов, оптимизации условий анализа) при планировании эксперимента и обработке результатов химического анализа.

Приобретенные в рамках курса компетенции и умения позволят выпускнику квалифицированно использовать методы химической метрологии и хемометрики для планирования и обработки результатов эксперимента в соответствии с поставленной задачей, оценивать целесообразность и эффективность их использования. Бакалавр по направлению «Химия» должен уметь адаптировать выбранные алгоритмы и грамотно применять их на практике.

<b>Формируемые компетенции</b> <i>(код компетенции, уровень (этап) освоения)</i> <i>(последний – при наличии в карте компетенции)</i>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций</b>
<p><i>ПК-1 * . **, ***, ****, *****</i>  <b>способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам</b></p>	<p><b>З1(ПК-1) ЗНАТЬ:</b> принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений, инструкции по эксплуатации оборудования</p> <p><b>З2(ПК-1) ЗНАТЬ:</b> Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы разработки и аттестации методик измерений, принципы нормирования точности измерений, действующие стандарты и технические условия</p> <p><b>У1(ПК-1) УМЕТЬ:</b> Проводить анализ веществ и материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, обработка экспериментальных результатов</p> <p><b>У2(ПК-1) УМЕТЬ:</b> Осуществлять выбор методов и методик анализа структуры и свойств веществ и материалов на соответствие требований к объектам исследования</p> <p><b>У3(ПК-1) УМЕТЬ:</b> Проводить корректировку и разработку методик комплексного анализа структуры и свойств веществ и материалов</p>
<p><i>ПК-2 * . **, ***, ****, *****</i>  <b>владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований</b></p>	<p><b>З1(ПК-2) ЗНАТЬ:</b> Основное лабораторное оборудование, соответствующее целям и задачам исследования, принципы действия, методы проведения лабораторного контроля, обобщения и обработки информации, оценки результатов измерений</p> <p><b>У3(ПК-2) УМЕТЬ:</b>  Проводить регистрацию, анализ, обобщение и обработку результатов лабораторных исследований структуры и свойств веществ и материалов</p>
<p><i>ПК-4 * . **, ***, ****,</i>  <b>способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов</b></p>	<p><b>З1(ПК-4) ЗНАНИЕ</b>  теоретические и методологические основы смежных с химией математических и естественнонаучных дисциплин и способы их использования при решении конкретных химических и материаловедческих задач</p>
<p><i>ПК-5 * . **, ***, ****, *****</i>  <b>способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий</b></p>	<p><b>У2(ПК-5) УМЕТЬ:</b> Выбирать методы и средства проведения обработки экспериментальных данных</p>
<p><i>ПК-6 * . **, ***, ****, *****</i>  <b>владением навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций</b></p>	<p><b>У1(ПК-6) УМЕТЬ:</b> Проводить анализ результатов лабораторного эксперимента</p> <p><b>У2(ПК-6) УМЕТЬ:</b> Составлять протокол и отчет по результатам исследований</p>

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы (час):

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа

<i>Вид занятий</i>	Всего часов
<b>Общая трудоемкость</b>	72
<b>Аудиторные занятия:</b>	34
Лекции	17
Практические занятия (ПЗ)	17
Семинары (С)	
Лабораторные работы (ЛР)	
<b>Самостоятельная работа:</b>	38
Курсовой проект (работа)	
Расчетно-графические работы	20
Реферат	
<b>Вид итогового контроля</b>	Зачет

#### Перечень разделов (тем) дисциплины

Основные задачи хемометрики и химической метрологии
Основные понятия химической метрологии: погрешность, воспроизводимость, правильность, чувствительность, селективность.
Основы дисперсионного анализа.
Основы регрессионного анализа
Основы методов многомерного регрессионного анализа.
Множественная линейная регрессия. Регрессия на главных компонентах.
Основы методов математического планирования эксперимента
Понятие о планах высших порядков и дробных планах. Понятие о симплекс-оптимизации
Понятие о системах обеспечения и контроля качества результатов химического анализа.
Выбор способов установления характеристик погрешности методик.
Оценка погрешности результатов анализа различными способами с использованием: набора СО в одной лаборатории, другой аттестованной методики, метода добавок.
Контроль качества результатов анализа. Внутрилабораторный оперативный контроль процедуры анализа
Внутрилабораторный статистический контроль процедуры анализа
Контрольные карты Шухарта. Проверка подконтрольности процедуры выполнения анализа с использованием рабочих проб и метода добавок.
Аттестация и стандартизация методик. Аккредитация химических лабораторий