

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.03.05.02 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И  
ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ  
Метрологические основы химического анализа

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

04.05.01.32 Аналитическая химия

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2022

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины формирование у студентов представлений о метрологическом обеспечении при проведении химического анализа.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является: знакомство с основными видами метрологии и с практическими аспектами химической метрологии.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1: Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности</b>	
ОПК-1.1: Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	
ОПК-1.2: Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии	
ОПК-1.3: Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	
<b>ОПК-4: Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач</b>	

ОПК-4.1: Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	
ОПК-4.2: Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	
ОПК-4.3: Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>	
УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	
УК-1.2: Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	
УК-1.3: Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	
УК-1.4: Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	
УК-1.5: Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области	

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,42 (51)</b>	
занятия лекционного типа	0,47 (17)	
практические занятия	0,94 (34)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,58 (93)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. 1. Введение в метрологию</b>									
	1. Введение в метрологию. История развития. Метрическая конвенция. Основные виды метрологии. Шкалы физических величин. Системы физических величин и их единиц. Эталоны единиц системы СИ	2							
	2. Шкалы физических величин. Системы физических величин и их единиц.			6					
<b>2. 2. Классификация измерений. Погрешности измерений.</b>									
	1. Классификация измерений. Характеристика результата измерений. Погрешности измерений. Классификация погрешностей	2							
	2. Оценка характера погрешности измерений. Классификация погрешностей.			6					

3. Самостоятельная работа включает 1. освоение теоретического материала, 2. ответы на контрольные вопросы, решение задач и выполнение домашней работы, 3. Консультации преподавателя по наиболее сложным темам.								24	
<b>3. 3.Метрологическая служба России. Международные организации по метрологии.</b>									
1. Метрологическая служба России. Международные организации по метрологии.	2								
2. Метрологическая служба России. Международные организации по метрологии.			4						
<b>4. 4.Основы химической метрологии</b>									
1. Основные задачи хемометрики. Прямые и косвенные измерения. Особенности измерения химических величин. Аналитический сигнал, градуировочная функция. Абсолютные и относительные методы анализа. Образцы сравнения, стандартные образцы	3								
2. Аналитический сигнал, градуировочная функция. Абсолютные и относительные методы анализа. Образцы сравнения, стандартные образцы.			6						
<b>5. 5.Основные понятия химической метрологии</b>									
1. Основные понятия химической метрологии: погрешность, воспроизводимость, правильность, точность, чувствительность, селективность. Статистические методы оценки воспроизводимости. Методы оценки правильности. Нормальный закон распределения и его роль в аналитической химии.	4								



2. Основные понятия химической метрологии. Проведение эксперимента по оценке прецизионности. Методы оценки правильности.			6					
<b>6. 6. Метрологические критерии выбора метода и методики анализа. Аккредитация химических лабораторий</b>								
1. Метрологические критерии выбора метода и методики анализа. Аттестация и стандартизация методик. Межлабораторные испытания. Аккредитация химических лабораторий. Понятие о системах обеспечения и контроля качества результатов химического анализа.	4							
2. Метрологические критерии выбора метода и методики анализа. Понятие о системах обеспечения и контроля качества результатов химического анализа. Построение карт Шухарта			6					
3. Самостоятельная работа включает 1. освоение теоретического материала, 2. ответы на контрольные вопросы, решение задач и выполнение домашней работы, 3. Консультации преподавателя по наиболее сложным темам.							69	
4.								
Всего	17		34				93	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Золотов Ю. А. Основы аналитической химии: Кн. 2. Методы химического анализа: [в 2-х книгах : учебник для вузов](Москва: Высшая школа).
2. Брыкина Г. Д., Гармаш А. В., Барбалат Ю. А., Золотов Ю. А. Основы аналитической химии. Практическое руководство: учебное пособие для студентов университетов и вузов по химико-технологическим, сельскохозяйственным, медицинским, фармацевтическим специальностям (Москва: Высшая школа).
3. Алов Н. В., Барбалат Ю. А., Гармаш А. В., Золотов Ю. А. Основы аналитической химии: Кн. 2. Методы химического анализа: в 2 книгах : учебник для химических специальностей вузов(Москва: Высшая школа).
4. Томилин Ф.Н, Танкевич Е. Ю., Кузубов А. А, Шубин А. А. Обработка результатов химического анализа математическими методами: учебно-методическое пособие(Красноярск: ИПК СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Программный базовый пакет STATISTICA.
2. Приложение MS Excel из пакета офисных программ компании Microsoft MS Office.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Справочник по химии: основные понятия, термины, законы, схемы, формулы, справочный материал, графики / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова; Санкт-Петербургский политехнический университет. - Москва: Проспект, 2010. - 155 с.
2. Электронно-библиотечная система Znanium.com предоставляет зарегистрированным пользователям круглосуточный доступ к электронным изданиям из любой точки мира посредством сети Интернет. -Режим доступа <http://znanium.com/>

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Технические средства обучения (мультимедийный проектор, интерактивная доска, ПЭВМ).