

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

Б1.В.02.03 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ

Современные физико-химические методы анализа

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

04.03.01 Химия

Направленность (профиль)

04.03.01.32 Физическая химия

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2022

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

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ канд.хим.наук, Доцент, Дидух-Шадрина Светлана Леонидовна

\_\_\_\_\_ должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Получить знания о теоретических и методологических основах различных физико-химических методов исследования веществ и материалов, их связи с современными технологиями; получение практических навыков в проведении физико-химического анализа веществ и численных расчетов соответствующих физико-химических величин, определение закономерностей изменения физико-химических свойств.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- формирование представлений о фундаментальных законах и их роли в физико-химических методах исследования состава и свойств материалов;
- освоение теоретических основ физико-химического анализа;
- умение определить область и границы применимости различных физико-химических методов исследования;
- формирование практических навыков по применению полученных знаний в профессиональной деятельности для принятия обоснованных, с точки зрения физико-химических процессов, решений.

### 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>ПК-1: Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации</b>	
ПК-1.3: Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач исследований	основные методы и соответствующие технические средства для проведения химического эксперимента выбирать отвечающие задаче методы и соответствующие технические средства для проведения химического эксперимента навыками выбирать отвечающие задаче методы и соответствующие технические средства для проведения химического эксперимента
ПК-1.4: Готовит объекты исследования	теоретические основы подготовки объектов исследования в химической лаборатории определять методы и условия подготовки объектов исследования в химической лаборатории навыками подготовки объектов исследования в химической лаборатории, необходимыми для решения поставленной задачи
<b>ПК-2: Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы</b>	

ПК-2.1: Проводит первичный поиск информации по	основную литературу, интернет-источники, включая патентную базу данных, для поиска необходимых
заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	условий проведения физико-химического анализа осуществлять поиск необходимых этапов проведения физико-химического анализа, ориентироваться в поисковиковых научных системах и анализировать литературные источники навыками работы с поисковиковыми научными системами, патентными базами данных, библиографическими реферативными базами
ПК-2.2: Представляет результаты информационного поиска в виде отчета	правила оформления предоставления литературного (теоретического) отчета оформлять научный отчет по результатам литературного поиска по плану, предоставленному преподавателем составлять план по проведенному информационному поиску и оформлять научный отчет по результатам литературного поиска навыками формирования отчета по результатам литературного поиска в электронном виде
<b>ПК-4: Способен использовать современные экспериментальные методы для установления структуры и исследования физико-химических свойств полифункциональных материалов под руководством специалиста более высокой квалификации</b>	
ПК-4.1: Знает и может применять на практике современные экспериментальные методы получения и установления структуры полифункциональных соединений	основные этапы, необходимые для качественного проведения химического эксперимента и опытно-конструкторских работ планировать этапы, длительность отдельных стадий химического эксперимента опытно-конструкторских работ, составлять список необходимых ресурсов владеет навыками планирования отдельных стадий химического эксперимента и опытно-конструкторских работ с учетом времени и необходимых ресурсов
ПК-4.2: Исследует физико-химические свойства и реакционную способность материалов с применением типовых экспериментальных и расчётных методов	основные методы и соответствующие технические средства для проведения химического эксперимента и опытно-конструкторских работ выбирать отвечающие задаче методы и соответствующие технические средства для проведения химического эксперимента и опытно-конструкторских работ основными методами и навыками работы с техническими средствами, применяемыми при проведении химического эксперимента и опытно-конструкторских работ
<b>УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</b>	

<p>УК-8.1: Выявляет вероятные риски, определяет и оценивает опасные и вредные факторы влияющие на жизнедеятельность при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального происхождения</p>	<p>факторы вредного влияния технических средств, технологических процессов производства и использования химических веществ распознать, определить факторы вредного влияния технических средств, технологических процессов производства и использования химических веществ методами анализа факторов вредного влияния технических средств, технологических процессов производства и использования химических веществ</p>
--	---

#### **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>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
лабораторные работы	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1 (36)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		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. Общие вопросы</b>									
	1. Введение. Основные понятия. Состояние равновесия. Структура растворов. Основные типы реакций, протекающие в жидких системах. Основные методы физико-химического анализа. Классификация.	2							
	2. Определение состава соли.					4			
	3. Подготовка отчета по выполненной лабораторной работе.							2	
	4. Проработка лекционного материала и подготовка к практическому занятию							2	
<b>2. Физические методы в химическом анализе</b>									
	1. Волюмометрия. Плотность растворов, жидких металлов и расплавов. Методы измерения плотности.	2							
	2. Волюмометрия. Плотность растворов, жидких металлов и расплавов. Методы измерения плотности.					2			

3. Характеристика вязкости. Вискозиметрия. Кинематическая и динамическая вязкость. Метод капиллярного истечения. Закон Пуазейля. Метод падающего шарика. Ротационные метод. Вибрационный метод.	2							
4. Определение вязкости серии растворов с заданными концентрациями. Расчет кинематической и динамической вязкости растворов.					2			
5. Показатель преломления. Рефрактометрия.	2							
6. Рефрактометрия. Определение показателя преломления серии растворов. Соотнесение полученных данных с составом.					2			
7. Рефрактометрия. Определение показателя преломления серии растворов. Соотнесение полученных данных с составом.	2							
8. Измерение поверхностного натяжения методом давления в газовом пузырьке.					2			
9. Калориметрия. Расчет энтальпии растворения.					2			
10. Кондуктометрия. Методы анализа основанные на определении электропроводности, подвижности, химического потенциала, рН	4							
11. Кондуктометрия. Определение удельной электропроводности (удельного электрического сопротивления) солевых растворов. Расчет молярной электропроводности. Определение рН растворов.					2			
12. Проработка лекционного материала и подготовка к практическому занятию							8	
13. Формирование отчетов по лабораторным работам							8	

<b>3. Спектроскопические методы анализа</b>								
1. Спектрофотометрия. Связь между строением соединения и его спектром поглощения. Типы фотометрируемых систем. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Коэффициент молярного поглощения. Отклонения от закона БЛБ и их причины. Устройство современных спектрофотометров. Применение.	2							
2. Определение константы ионизации спектрофотометрическим методом анализа					4			
3. Методы колебательной спектроскопии. ИК-спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния	2							
4. Получение берлинской лазури двумя методами и ее ИК-анализ					6			
5. Люминесценция и люминесцентные методы.	2							
6. Изучение условий образования координационно насыщенного комплекса методом люминесценции					6			
7. Атомно-абсорбционная спектроскопия	2							
8. Атомно-эмиссионная спектроскопия	2							
9. Атоно-спектральные методы анализа. Сравнение методов	2							
10. Атомно-эмиссионный анализ питьевой и природной воды на содержание тяжелых металлов.					4			
11. Рентгено-флуорисцентный метод анализа	2							
12. Рентгеноспектральные методы анализа. Их сравнение	2							
13. Новые методы анализа	4							
14. Анализ веществ в "полях", на месте отбора проб	2							

15. Проработка лекционного материала							8	
16. Формирование отчетов по лабораторным работам							8	
Всего	36				36		36	

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

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

1. Пентин Ю. А., Курамшина Г. М. Основы молекулярной спектроскопии: учеб. пособие для студентов вузов(Москва: Мир).
2. Большова Т.А., Брыкина Г.Д., Гармаш А.В., Долмянова И.Ф., Лорохова Е.Н., Золотов Ю.А. Основы аналитической химии: Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения: в 2-х кн.(Москва: Высшая школа).
3. Никольский А. Б., Баличева Т. Г., Безрукова Л. П., Зинчук Р. А. Физические методы исследования неорганических веществ: учебное пособие по специальности 020101 "Химия" направления подготовки 020100 "Химия"(Москва).
4. Дидух-Шадрина С. Л., Оробьёва А. С. Современные физико-химические методы анализа: учебно-методическое пособие(Красноярск: 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. • Лазарев Н.В., Левина Э.Н. (ред.). / Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков. В 3-х томах. Т.1-3. Изд.7, Перераб. и доп.
2. • Дриц М.Е., Будберг П.Б. / Свойства элементов (Справочник). Москва: Металлургия.
3. • Открытая энциклопедия по науке о Земле (GeoWiki)  
<http://wiki.web.ru>

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

1. Степин Б. Д Техника лабораторного эксперимента в химии: Учеб. пособие для вузов. / Б. Д. Степин - М.: Химия, 1999. - 600 с.
2. Рабинович В.А. Краткий химический справочник / В.А. Рабинович, З.Я. Хавин – Л.: Химия, 1991. – 432 с.
3. Лазарев Н.В., Левина Э.Н. (ред.). / Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков. В 3-х томах. Т.1-3. Изд.7, Перераб. и доп.
4. Дриц М.Е., Будберг П.Б. / Свойства элементов (Справочник). Москва: Металлургия.
5. Открытая энциклопедия по науке о Земле (GeoWiki) <http://wiki.web.ru>

## **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)**

Выполнение лабораторных работ проводится на приборной базе ЦКП СФУ:

- Ионномер Seveneasy фирмы (Mettler-Toledo, Испания)
- Спектрофотометр Cary 100 (Varian, США)
- Спектрофлюориметр Eclipse (Varian, США)
- Атомно-эмиссионный спектрометр Optima 5300DV (Perkin-Elmer, США)
- Капиллярный электрофорез «Капель» (Люмекс, Россия).
- Спектрофотометр «Пульсар» (Химавтоматика, Россия)