

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

Б1.В.02.ДВ.05.01 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ

Физико-химический анализ

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

04.05.01.31 Физическая химия

Форма обучения

очная

Год набора

2019

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 планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</b>	
ПК-1: Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	приемы выполнения стандартных операций и связь состав-свойство и закономерностей предлагаемой методикой стандартные приемы анализа и экспертизы простых веществ, мониторинга и исследования химических процессов и систем стандартные приемы анализа и экспертизы сложных веществ и объектов, мониторинга и исследования сложных химических процессов выполнять стандартные операции получения веществ и изучения свойств и закономерностей по предлагаемым методикам анализировать простые вещества и исследовать химические процессы с использованием стандартных методик анализировать сложные вещества и исследовать химические процессы с использованием стандартных методик Основными базовыми навыками определения

	<p>химического строения и состава соединений различной природы и физико-химических закономерностей по стандартным методикам при условии постоянного обращения к тексту стандартной методики</p> <p>базовыми навыками анализа и экспертизы веществ и материалов различной природы, мониторинга и исследования химических процессов и систем по предлагаемым методикам</p> <p>полным комплексом навыков анализа и экспертизы веществ различной природы и материалов, мониторинга и исследования химических процессов по предлагаемым методикам</p>
<p><b>ПК-5: Способен использовать современные экспериментальные методы для установления структуры и исследования физико-химических свойств полифункциональных материалов</b></p>	

<p>ПК-5: Способен использовать современные экспериментальные методы для установления структуры и исследования физико-химических свойств полифункциональных материалов</p>	<p>знает возможности компьютерных методов обработки результатов только одного метода химического анализа, знает возможности Microsoft Office для проведения вспомогательных расчетов при планировании эксперимента и обработки экспериментальных данных; знает некоторые информационные ресурсы, необходимые для решения задач в области аналитической химии и химической экспертизы</p> <p>знает возможности компьютерных методов обработки результатов различных методов химического анализа, может самостоятельно провести обработку экспериментальных данных, реализованных в стандартном и оригинальном программном обеспечении; знает все возможные информационные ресурсы, необходимые для решения задач в области аналитической химии и химической экспертизы</p> <p>знает возможности и ограничения компьютерных методов обработки результатов различных методов анализа, мониторинга и экспертизы веществ различной природы; методы статистической обработки данных и возможности их применения; знает все возможные информационные ресурсы, методы моделирования и программирования, используемые для решения задач аналитической химии и химической экспертизы.</p> <p>умеет обрабатывать результаты химического анализа, мониторинга и экспертизы объектов одного типа с использованием стандартного программного обеспечения при наличии подробного описания методики расчета</p> <p>умеет обрабатывать результаты химического анализа,</p>
	<p>мониторинга и экспертизы объектов различной природы при наличии соответствующих описаний и программного обеспечения; может использовать оригинальное программное обеспечение для обработки данных с учетом задачи конкретной НИР</p> <p>умеет самостоятельно обрабатывать результаты химического анализа, мониторинга и экспертизы объектов различной природы с использованием стандартного и оригинального программного обеспечения; может создавать оригинальное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных</p> <p>владеет частичными навыками компьютерной обработки результатов анализа, мониторинга и экспертизы веществ различной природы; базовыми навыками работы с Microsoft Office, необходимыми</p>

	для обработки результатов, владеет базовыми навыками компьютерной обработки результатов анализа, мониторинга и экспертизы веществ различной природы; владеет навыками работы с Microsoft Office, необходимыми для обработки результатов анализа свободно владеет навыками компьютерной обработки результатов анализа, мониторинга и экспертизы веществ различной природы; способен проводить статистическую обработку результатов измерений с помощью Microsoft Office и специализированного программного обеспечения
--	---

#### **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>2,5 (90)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
лабораторные работы	1,5 (54)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</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. 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. Метрологические характеристики методик			2					
	3. Определение состава соли.					6			
	4. Подготовка отчета по выполненной лабораторной работе.							2	
	5. 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. Расчетные методы волюмометрии			4					



3. Волюмометрия. Плотность растворов, жидких металлов и расплавов. Методы измерения плотности.					2			
4. Характеристика вязкости. Вискозиметрия. Кинематическая и динамическая вязкость. Метод капиллярного истечения. Закон Пуазейля. Метод падающего шарика. Ротационные метод. Вибрационный метод.	2							
5. Расчетные методы вискозиметрии			2					
6. Определение вязкости серии растворов с заданными концентрациями. Расчет кинематической и динамической вязкости растворов.					2			
7. Показатель преломления. Рефрактометрия.	2							
8. Рефрактометрия. Связь полученных данных с составом.			2					
9. Рефрактометрия. Определение показателя преломления серии растворов. Соотнесение полученных данных с составом.					2			
10. Рефрактометрия. Определение показателя преломления серии растворов. Соотнесение полученных данных с составом.	2							
11. Измерение поверхностного натяжения методом давления в газовом пузырьке. Метод лежащей капли. Метод отрыва колечка.			2					
12. Измерение поверхностного натяжения методом давления в газовом пузырьке.					2			
13. Определение удельной электропроводности солевых растворов					2			
14. Определение pH солевых растворов					2			

15. Определение теплоты растворения солей					2			
16. Коллигативные свойства растворов. Определение температуры кипения растворов					2			
17. Проработка лекционного материала и подготовка к практическому занятию							16	
18. Формирование отчетов по лабораторным работам							10	
<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. Анализ спектральных данных.			2					
3. Определение константы ионизации спектрофотометрическим методом анализа					4			
4. Изучение комплексообразования железа(III) с сульфосалициловой кислотой в растворе методом спектрофотометрии					6			
5. Определение железа(III) в растворах в виде комплекса с тайроном методом спектрофотометрии					6			
6. Методы колебательной спектроскопии. ИК-спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния	2							
7. ИК-анализ органических масел природного и синтетического происхождения					4			
8. Люминесценция и люминесцентные методы.	2							

9. Спектральные характеристики. Факторы влияющие на спектр люминесценции и возбуждения			2					
10. Изучение условий образования координационно насыщенного комплекса методом люминесценции					6			
11. Спектральные характеристики люминесцирующих комплексов ионов металлов с 8-оксихинолином и его производными в водных растворах					6			
12. Атоно-спектральные методы анализа. Сравнение методов	2							
13. АС-спектры, виды помех, их устранение, расчетные модели			2					
14. Проработка лекционного материала							8	
15. Формирование отчетов по лабораторным работам							8	
16. Подготовка реферата							8	
Всего	18		18		54		54	

## **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)