

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

2021

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
ПК-1: Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	
ПК-1.1: Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	основные этапы, необходимые для качественного проведения химического эксперимента планировать этапы, длительность отдельных стадий химического эксперимента и составлять список необходимых ресурсов (приборов и химических реактивов) владеть навыками планирования отдельных стадий химического эксперимента с учетом времени и необходимых ресурсов (приборов и химических реактивов)
ПК-1.2: Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	базовые основы обработки и оформления результатов химического эксперимента основные правила введения планирования эксперимента и оформления результатов обрабатывать и оформлять результаты химического эксперимента навыками расчетов, определения достоверности и правильности, оформления химического эксперимента

ПК-5: Способен использовать современные экспериментальные методы для установления структуры и исследования физико-химических свойств полифункциональных материалов

<p>ПК-5.1: Применяет знания о химических свойствах металлических сплавов и соединений сложного состава при анализе соотношения «состав-свойства»</p>	<p>знает возможности применения оборудования для одного физического или физико-химического метода анализа простых химических объектов умеет проводить калибровку и настройку серийного оборудования, относящегося к одной группе методов, при наличии методических указаний владеет навыками работы на серийном научном оборудовании, относящемся к определенному классу задач, может выполнять стандартные операции при наличии методических указаний</p>
--	--

<p>ПК-5.2: Проводит анализ закономерностей «состав-свойства» в рядах аналогов-соединений, выявляет корреляции «химическая структура–активность»</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;</p> <p>знает все возможные информационные ресурсы, необходимые для решения задач в области 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, 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>владеет частичными навыками компьютерной обработки результатов анализа, мониторинга и экспертизы веществ различной природы; базовыми навыками работы с Microsoft Office, необходимыми для обработки результатов, но допускает отдельные ошибки</p> <p>владеет базовыми навыками компьютерной обработки результатов анализа, мониторинга и</p>
	<p>экспертизы веществ различной природы; владеет навыками работы с Microsoft Office, необходимыми для обработки результатов анализа</p>
<p>ПК-5.3: Проводит особо сложные химические анализы исходных компонентов, промежуточных и готовых материалов полифункционального назначения</p>	<p>основы химического анализа, взаимосвязь аналитического сигнала и состава вещества</p> <p>проводить анализ материалов разного вещественного состава опираясь на метод.литературу</p> <p>первичными навыками анализа материалов разного вещественного состава опираясь на метод.литературу</p>

ПК-5.4: Вырабатывает стратегию поиска новых	взаимосвязь состава материалов полифункционального назначения с из физико-
материалов полифункционального назначения с учетом требований к структуре и возможных ограничениях	химическими свойствами. вырабатывать стратегию поиска новых материалов полифункционального назначения с учетом требований к структуре и возможных ограничений навыками поиска новых материалов полифункционального назначения с учетом требований к структуре и возможных ограничений
ПК-5.5: Внедряет новые средства измерения, особо сложные методики и/или методы химического анализа в производстве материалов полифункционального назначения	основы химического анализа материалов полифункционального назначения внедрять средства измерения и методы химического анализа в производстве материалов полифункционального назначения навыками измерения особо сложных методик и методы химического анализа в производстве материалов полифункционального назначения
ПК-5.6: Проводит анализ химического и фазового состава, а также свойств металлических и не металлических конструкционных и инструментальных материалов	основы химического анализа и фазового состава, металлических и не металлических конструкций проводить анализ химического и фазового состава, металлических и не металлических конструкций навыками проведения анализа фазового состава, металлических и не металлических конструкций

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
Контактная работа с преподавателем:	2,5 (90)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
лабораторные работы	1,5 (54)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	
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
1. Общие вопросы									
	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.					4			
	4. Подготовка отчета по выполненной лабораторной работе.							4	
	5. Проработка лекционного материала и подготовка к практическому занятию							2	
2. Физические методы в химическом анализе									
	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. М	2							
5. Расчетные методы вискозиметрии			2					
6. Определение вязкости серии растворов с заданными концентрациями. Расчет кинематической и динамической вязкости растворов.					2			
7. Рефрактометрия. Связь полученных данных с составом.			2					
8. Рефрактометрия. Определение показателя преломления серии растворов. Соотнесение полученных данных с составом.					4			
9. Рефрактометрия. Определение показателя преломления серии растворов. Соотнесение полученных данных с составом.	2							
10. Измерение поверхностного натяжения методом давления в газовом пузырьке. Метод лежащей капли. Метод отрыва колечка.			2					
11. Измерение поверхностного натяжения методом давления в газовом пузырьке.					4			
12. Калориметрия. Расчет энтальпии растворения.					2			
13. Кондуктометрия. Определение удельной электропроводности (удельного электрического сопротивления) солевых растворов. Расчет молярной электропроводности. Определение рН растворов.					2			
14. Проработка лекционного материала и подготовка к практическому занятию							12	

15. Формирование отчетов по лабораторным работам							12	
3. Спектроскопические методы анализа								
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. Методы колебательной спектроскопии. ИК-спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния	2							
5. Получение берлинской лазури двумя методами и ее ИК-анализ					6			
6. Люминесценция и люминесцентные методы.	2							
7. Спектральные характеристики. Факторы влияющие на спектр люминесценции и возбуждения			2					
8. Изучение условий образования координационно насыщенного комплекса методом люминесценции					6			
9. Люминесцентное определение цинка и алюминия в виде комплекса с производными 8-оксихинолина в природной воде и снеговых пробах					6			
10. Атоно-спектральные методы анализа. Сравнение методов	2							
11. АС-спектры, виды помех, их устранение, расчетные модели			2					

12. Атомно-эмиссионный анализ питьевой и природной воды на содержание тяжелых металлов.					6			
13. Рентгено-флуорисцентный метод анализа	2							
14. Люминесцентное определение цинка и алюминия в виде комплекса с производными 8-оксихинолина в природной воде и снеговых пробах					6			
15. Проработка лекционного материала							12	
16. Формирование отчетов по лабораторным работам							12	
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)