

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

2021

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
ПК-1: Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	
ПК-1.1: Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	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: Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов исследований	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-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
ПК-4: Способен использовать современные экспериментальные методы для установления структуры и исследования физико-химических свойств полифункциональных материалов под руководством специалиста более высокой квалификации	
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
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	

УК-8.1: Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов,	факторы вредного влияния технических средств, технологических процессов производства и использования химических веществ распознавать, определить факторы вредного влияния технических средств, технологических процессов
зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	производства и использования химических веществ методами анализа факторов вредного влияния технических средств, технологических процессов производства и использования химических веществ
УК-8.2: Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	опасные и вредные факторы воздействия химических веществ и применяемых методик эксперимента на здоровье и окружающую среду определять опасное воздействие химических веществ на здоровье и окружающую среду и вредные факторы применяемых методик эксперимента навыками идентификации вредного воздействия химических веществ и условий проведения экспериментов на здоровье и окружающую среду
УК-8.3: Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций	проблемы, которые могут возникнуть в результате нарушения техники безопасности проблемы и причины их возникновения, которые могут возникнуть в результате нарушения техники безопасности комплекс мер по предотвращению нарушения техники безопасности соблюдать правила техники безопасности предупреждать нарушения техники безопасности умеет проводить комплекс мероприятий по предотвращению нарушений техники безопасности навыками предотвращающими нарушения техники безопасности навыками устраняющими причины и последствия нарушения техники безопасности комплексом мер устраняющими причины и последствия нарушения техники безопасности
УК-8.4: Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях	правила поведения и оказания первой помощи при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного происхождения, в том числе в химической лаборатории разъяснить правила поведения и оказать первую помощь при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного происхождения, в том числе в химической лаборатории навыками поведения, оказания первой помощи и участия в восстановительных мероприятиях при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного происхождения, в том числе в химической лаборатории

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 (72)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
лабораторные работы	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	
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
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. Определение состава соли.					4			
	3. Подготовка отчета по выполненной лабораторной работе.							2	
	4. 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. 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	

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. 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)