

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра композиционных
материалов и физико-химии
металлургических процессов
(КМФХМЦ ТФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра композиционных
материалов и физико-химии
металлургических процессов
(КМФХМЦ ТФ)**

наименование кафедры

Шиманский А.Ф.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ
АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Дисциплина ФТД.02 Дополнительные главы аналитической химии

Направление подготовки /
специальность 22.04.01 Материаловедение и технологии
материалов

Направленность
(профиль)

Форма обучения очная

Год набора 2021

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Программу
составили

Докт. хим. наук, Профессор, Лосев В.Н.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины - формирование у магистрантов углубленных знаний по методам пробоотбора, пробоподготовки, физических, химических, физико-химических методах разделения и концентрирования и их комбинирования с современными спектроскопическими методами анализа

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является определение роли и места методов разделения и концентрирования среди методов аналитической химии, их взаимосвязь с классическими методами аналитической химии и современными физико-химическими методами анализа; развитие навыков правильного выбора метода концентрирования и его сочетания с физико-химическими методами определения, исходя из природы объекта анализа, перечня определяемых компонентов.

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

ОПК-1:Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	
ИД-1.ОПК-1:Организовывает, выполняет экспериментальные исследования на современном уровне и анализировать их результаты	
Уровень 1	Знать процессы, происходящие при использовании различных способов пробоподготовки и приводящие к получению твердых или жидких продуктов вскрытия образцов.
Уровень 2	Знать методы анализа и/или исследования, использующие только жидкие или только твердые образцы материалов.
Уровень 3	Знать класс опасности используемых органических реагентов и растворителей, а также их стоимость.
Уровень 1	Уметь осуществлять правильный выбор методики пробоподготовки анализируемого материала с точки зрения оптимального сочетания с последующим определением.
Уровень 1	Владеть навыками выбора наиболее оптимального по времени, стоимости используемых реактивов и их токсичности способа переведения материала с состояние пригодное для последующего определения выбранным методом.
Уровень 2	Владеть навыками выбора метода анализа исходя из его стоимости, концентрации определяемых компонентов, времени анализа и его точности.
ИД-2.ОПК-1:В рамках производственной деятельности моделирует и внедряет в	

производство технологические процессы создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности	
Уровень 1	Знать основные принципы физико-химических, физических и химических способов пробоподготовки.
Уровень 2	Знать методы вскрытия и разложения природных и промышленных объектов различного состава.
Уровень 3	Знать способы концентрирования и отделения анализируемых компонентов от мешающих.
Уровень 1	Уметь осуществлять оптимальный выбор метода вскрытия образца с последующим концентрированием определяемых компонентов с точки зрения стоимости и токсичности используемых реагентов.
Уровень 2	Уметь выбрать оптимальное сочетание подготовленного образца с методом его последующего анализа, исходя их количества анализируемых компонентов и их концентрации.
Уровень 1	Владеть методами расчёта необходимого количества реагентов, растворителей, используемых как для стадии пробоподготовки, так и для определения компонентов.
Уровень 2	Владеть выбором менее токсичных реагентов для проведения анализа без потери в чувствительности и селективности.
ИД-3.ОПК-1:	

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дополнительные главы аналитической химии» относится к циклу дисциплин по выбору вариативной части основной образовательной программы.

1.5 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)	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	1 (36)	1 (36)
Контактная работа с преподавателем:	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия лекционного типа		
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	0,5 (18)	0,5 (18)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Методы отбора проб, сокращения проб.	0	4	0	3	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1
2	Методы разложения проб.	0	2	0	3	
3	Роль и значение методов разделения и концентрирования в аналитической химии.	0	2	0	3	
4	Химические методы разделения и концентрирования (осаждение, соосаждение).	0	2	0	3	
5	Физические методы концентрирования (испарение и родственные методы, дистилляция, вымораживание, направленная кристаллизация).	0	4	0	3	

6	Физико-химические методы разделения и концентрирования (экстракция, сорбция, химические транспортные реакции).	0	4	0	3	
Всего		0	18	0	18	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Отбор проб от металлов и сплавов, почв, воды, воздуха. Используемые пробоотборные устройства. Нормативные документы, регламентирующие отбор проб.	4	0	0
2	2	Типы химических реакций лежащих в основе методов разложения проб. Решение уравнений химических реакций.	2	0	0

3	3	<p>Принципы сочетания различных методов концентрирования микроэлементов с методами их спектроскопического определения. Методы концентрирования примесей их отделением от матричных компонентов. Методы концентрирования примесей способом удаления матрицы. Потери микрокомпонетов. Групповое и индивидуальное концентрирование, Абсолютное и относительное концентрирование. Причины загрязнения анализируемых проб. Решение задач по расчету основных количественных характеристик концентрирования.</p>	2	0	0
4	4	<p>Природа осадков и использование метода осаждения для отделения матричных элементов и метода соосаждения для концентрирования микроэлементов. Решение задач по растворимости труднорастворимых соединений и их концентрирования.</p>	2	0	0

5	5	Физические принципы методов концентрирования: методы кристаллизации, направленной кристаллизации, центрифугирования, дистилляции и сублимации. Решение задач по концентрированию микрокомпонентов физическими методами, коэффициентам концентрирования и разделения.	4	0	0
6	6	Константы экстракции, коэффициенты распределения, концентрирования и разделения. Коэффициенты распределения, концентрирования и разделения. Отличия количественных характеристик сорбционного концентрирования от характеристик экстракционного концентрирования. Химические транспортные реакции. Решение задач на расчет коэффициентов распределения, концентрирования, разделения.	4	0	0
Всего			18	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Алов Н. В., Барбалат Ю. А., Борзенко А. Г., Золотов Ю. А.	Основы аналитической химии: Т. 2: в 2-х томах : учебник для вузов по химическим специальностям и направлениям	Москва: Академия, 2010
Л1.2	Карпов Ю. А., Савостин А. П.	Методы пробоотбора и пробоподготовки: учебное пособие	Москва: БИНОМ, 2015
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Мицуике А., Кузьмин Н. М.	Методы концентрирования микроэлементов в неорганическом анализе: пер. с англ.	Москва: Химия, 1986
Л2.2	Золотов Ю. А., Рябухин В. А.	Определение малых концентраций элементов: монография	Москва: Наука, 1986
Л2.3	Петерс Д. Г., Хифтье Г. М., Агасян П. К.	Химическое разделение и измерение. Теория и практика аналитической химии: Книга 1: [в 2 книгах] : перевод с английского	Москва: Химия, 1978
Л2.4	Петерс Д. Г., Хифтье Г. М., Хайес Дж., Агасян П. К.	Химическое разделение и измерение. Теория и практика аналитической химии: Книга 2: [в 2 книгах] : перевод с английского	Москва: Химия, 1978
Л2.5	Кельнер Р., Мерме Ж. -М., Отто М., Видмер Г. М.	Аналитическая химия. Проблемы и подходы: Том 1: в 2 томах : перевод с английского	Москва: Мир, 2004
Л2.6	Кельнер Р., Мерме Ж. -М., Отто М., Видмер Г. М.	Аналитическая химия. Проблемы и подходы: Том 2: в 2 томах : перевод с английского	Москва: Мир, 2004
Л2.7	Зенкевич И. Г., Карцова Л. А., Москвин Л. Н., Москвин Л. Н.	Аналитическая химия: Т. 2. Методы разделения веществ и гибридные методы анализа: учебник для студентов вузов по спец. "Химия" : в 3-х т.	Москва: Академия, 2008

Л2.8	Белюстин А.А., Булатов М.И., Дробышев А. И., Москвин Л. Н.	Аналитическая химия: Т. 1. Методы идентификации и определения веществ: учебник для студентов вузов по спец. "Химия" : в 3-х т.	Москва: Академия, 2008
Л2.9	Васильев В. П.	Аналитическая химия. В 2 ч. Ч. 1. Гравиметрический и титриметрический методы анализа: учебник	М.: Высш. шк., 1989
Л2.1 0	Васильев В. П.	Аналитическая химия. В 2 ч. Ч. 2. Физико-химические методы анализа: учебник	М.: Высш. шк., 1989
Л2.1 1	Большова Т. А., Брыкина Г. Д., Гармаш А. В., Золотов Ю. А.	Основы аналитической химии: Т. 1: В 2-х томах : учебник для вузов по химическим специальностям и направлениям	Москва: Академия, 2010
Л2.1 2	Зенкевич И.Г., Ермаков С. С., Карцова Л. А., Москвин Л. Н.	Аналитическая химия: Т. 3. Химический анализ: учебник для студентов вузов по направлению и специальности "Химия" : в 3 томах	Москва: Академия, 2010
Л2.1 3	Отто М.	Современные методы аналитической химии: перевод с немецкого	Москва: Техносфера, 2008
Л2.1 4	Москвин Л. Н., Царицына Л. Г.	Методы разделения и концентрирования в аналитической химии: монография	Л.: Химия, 1991
Л2.1 5	Хольцбехер З., Дивиш Л., Крал М., Шука Л., Влачил Ф.	Органические реагенты в неорганическом анализе: перевод с чешского	Москва: Мир, 1979
Л2.1 6	Гуляницкий А.	Реакции кислот и оснований в аналитической химии: перевод с польского	Москва: Мир, 1975
Л2.1 7	Кузьмин Н. М.	Концентрирование следов органических соединений: сборник научных трудов	Москва: Наука, 1990
Л2.1 8	Лайтинен Г. А., Харрис В. Е., Клячко Ю. А.	Химический анализ: пер. с англ.	Москва: Химия, 1979
Л2.1 9	Бок Р., Бусев А. И., Трофимов Н. В.	Методы разложения в аналитической химии: пер. с англ.	Москва: Химия, 1984
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Лосев В. Н., Мазняк Н. В., Симонова Н. С.	Дополнительные главы аналитической химии: учеб.-метод. пособие [для студентов напр.150100.68 «Материаловедение и технологии материалов»]	Красноярск: СФУ, 2013

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Интернет-портал фундаментального химического образования России.	www.chem.msu.ru
Э2	Научно-популярный портал по химии.	www.elementy.ru
Э3	Химический Интернет-портал.	www.chemport.ru
Э4	Авторские тесты.	http://analytic.distant.ru/test/1.02/1.02.htm
Э5	Аналитическая химия в России - программное обеспечение и Интернет-ресурсы	http://en.edu.ru:8100/db/msg/43596
Э6	Статистика в аналитической химии.	http://chemstat.com.ru

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

На практических занятиях следует уделить внимание решению тематических задач, дискуссионным методам, при выполнении лабораторных работ необходимо предоставить возможность магистрантам самостоятельное выполнение работ.

Самостоятельная работа студентов планируется по следующим основным направлениям:

Изучение отдельных вопросов тематического плана дисциплины.

Подготовка к выполнению тестов и контрольных работ.

Подготовка отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Power Point.
-------	--------------

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Использование на занятиях электронных изданий - чтение лекций с использованием слайд-презентаций.
9.2.2	Использование электронных ресурсов студентами для подготовки к занятиям и экзамену, для написания контрольной работы.
9.2.3	Проверка домашних заданий посредством электронной почты.
9.2.4	Консультирование и проверка контрольных работ посредством электронной почты.

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Мультимедийная аудитория, вместимостью 15 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb). Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

В процессе обучения используются: аналитические весы, технические весы, ареометры, реактивы химические, аналитические ящики, сушильный шкаф, муфельная печь, пипетки, стаканы, пробирки, колбы, бюксы, спиртовки, эксикаторы, шпатели, штативы металлические.