

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра физической и
неорганической химии
(ФиНХ_ХМФ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра физической и
неорганической химии
(ФиНХ_ХМФ)

наименование кафедры

Денисова Л.Т.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ
КОМПОЗИЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ**

Дисциплина Б1.В.01.ДВ.03.01 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ
Физическая химия композиционных материалов

Направление подготовки / 04.04.01 Химия, 04.04.01.07 Физическая
специальность химия

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

040000 «ХИМИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 04.04.01 Химия, 04.04.01.07 Физическая химия

Программу
составили

канд.хим.наук, доцент, Шубин А.А.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Основной целью дисциплины “Физическая химия композиционных материалов” является ознакомление учащихся с новейшими достижениями и направлениями развития в современной междисциплинарной области практических научных знаний – композиционные материалы. В результате освоения данной дисциплины должны быть сформированы представления о современных концепциях получения композиционных материалов с заданными свойствами. Кроме того, при освоении дисциплины учащиеся получают знания о физико-химических процессах формирования композиционных материалов и нанообъектов, а также их свойства.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Формирование у обучающихся представлений о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии.

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

ПК-2:Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и / или смежных наук	
Уровень 1	основы взаимосвязи состав - строение - свойство материалов
Уровень 2	основные принципы формирования композиционных материалов
Уровень 3	основные подходы получения материала с заданными свойствами
Уровень 1	проводить необходимые расчеты состава исходных компонентов для получения целевого композиционного материала
Уровень 2	обосновывать выбор исходных компонентов для получения композиционных и керамических метариллов с заданными свойствами
Уровень 3	выбирать и осуществлять технологию получения композиционного материала
Уровень 1	общими теоретическими представлениями о технологии получения композиционных материалов
Уровень 2	практическими навыками получения композиционных материалов
Уровень 3	навыками обоснованного выбора прекурсоров, конечного материала, технологии получения композиционных и керамических материалов, исходя из целевого назначения
ПК-4:Способен выбирать обоснованные подходы к синтезу и анализу свойств полифункциональных материалов с заданными физико-химическими свойствами	

ПК-5:Способен к поиску и анализу научной информации по актуальным проблемам химии, анализу и обобщению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физико-химия композиционных материалов» опирается на следующие дисциплины:

Избранные главы физической химии
Современные химические технологии
Химия и технология редких и рассеянных элементов

Дисциплина "Физическая химия композиционных материалов" преподается как дисциплина по выбору. Является основой для прохождения дисциплин:

Спец практикум по физической химии

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
		2
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
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:	1,5 (54)	1,5 (54)
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	Введение в курс. Структура, физические, механические и физико-химические особенности композиционных материалов	4	8	0	6	ПК-2
2	Физико-химические закономерности спекания	8	20	0	12	ПК-2
3	Физико-химические принципы создания композиционных материалов	2	4	0	18	ПК-2
4	Анализ керамических и композиционных материалов	4	4	0	18	ПК-2
Всего		18	36	0	54	

3.2 Занятия лекционного типа

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

1	1	Разнообразие керамических и композитных материалов. Характеристика исходных материалов. Дисперсные системы. Порошки.	2	1	0
2	1	Искривление поверхности. Капиллярное давление. Уравнение Лапласа. Химический потенциал, давление пара и растворимость вблизи искривленной поверхности	2	1	0
3	2	Спекание как диффузионный процесс. Припекание. Формирование контакта при припекании одноименных твердых тел	2	1	0
4	2	Возможные механизмы припекания. Кинетика припекания	2	0	0
5	2	Припекание разноименных тел. Влияние газовой среды на кинетику спекания	2	0	0
6	2	Промежуточная и заключительная стадии спекания. Рост зерен. Изменение размера пор при спекании. Изолированная пора в твердом теле	1	0	0
7	2	Технологические факторы, ускоряющие спекание. Активирование процесса спекания. Реакционное спекание	1	0	0
8	3	Физико-химические принципы создания композиционных материалов	2	0	0

9	4	Физико-химические принципы анализа керамических и композиционных материалов, материалов на их основе	4	0	0
			18	2	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Характеристика исходных материалов. Дисперсные системы. Порошки.	4	1	0
2	1	Искривление поверхности. Капиллярное давление. Уравнение Лапласа. Химический потенциал, давление пара и растворимость вблизи искривленной поверхности	4	1	0
3	2	Спекание как диффузионный процесс	4	1	0
4	2	Возможные механизмы припекания	4	0	0
5	2	Припекание разноименных тел	4	0	0
6	2	Промежуточная и заключительная стадии спекания. Рост зерен. Изменение размера пор при спекании. Изолированная пора в твердом теле	4	0	0
7	2	Технологические факторы, ускоряющие спекание. активирование процесса спекания	4	0	0
8	3	Физико-химические принципы создания композиционных материалов. Общие представления о композитах	4	0	0

9	4	Физико-химические принципы анализа керамических и композиционных материалов, материалов на их основе	4	0	0
Всего			26	2	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	Каллистер У. Д., Ретвич Д.Дж, Малкин А. Я.	Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамика, полимеры): пер. с англ.	Санкт-Петербург: Научные основы и технологии, 2011
Л1.2	Батаев А.А., Батаев В.А.	Композиционные материалы: строение, получение, применение: учебное пособие	М.: Университетская книга, 2006
Л1.3	Худяков В.А., Прошин А.П., Кислицына С.Н.	Современные композиционные материалы: учебное пособие.; допущено МО и науки РФ	Ростов н/Д: Феникс, 2007
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лукин Е. С., Макаров Н. А., Козлов А. И., Попова Н. А.	Оксидная керамика нового поколения и области ее применения	,

Л2.2	Болтон У.	Конструкционные материалы: металлы, сплавы, полимеры, керамика, композиты: карманный справочник	М.: Додэка - XXI, 2007
------	-----------	---	------------------------

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

Э1	Федеральный образовательный портал. Инженерное образование	http://www.techno.edu.ru/
Э2	Естественный научно-образовательный портал	http://www.en.edu.ru/
Э3	Архив научных журналов издательства	http://iopscience.iop.org/

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Преподавание дисциплины осуществляется в форме лекционных и семинарских занятий. Лекции включают основной теоретический материал по разделам дисциплины. В ходе семинарских занятий разбирается лекционный материал, выполняют решение задач, контроль понимания теоретического материала.

После прослушивания материала лекции рекомендуется изучение соответствующей литературы из списка предложенной. Разбор вопросов. Для самоконтроля студентам предлагается перечень вопросов.

В качестве самостоятельной работы предлагается написание реферата.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	1. MS Power point
9.1.2	2. MS Internet explorer
9.1.3	3. Adobe Reader

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. электронная библиотека СФУ. Режим доступа: http://bik.sfu-kras.ru/
9.2.2	2. открытый электронная ресурс Гиредмет. Режим доступа: http://www.giredmet.ru/
9.2.3	3. электронная библиотека МГУ. Режим доступа: http://www.msu.ru/libraries/
9.2.4	4. электронная библиотека НГУ. Режим доступа: http://libra.nsu.ru/

9.2.5	5. электронная библиотека РГУ Нефти и газа им. Губкина. Режим доступа: http://elib.gubkin.ru/
9.2.6	6. НЭБ - Научная электронная библиотека. Режим доступа: eLIBRARY.RU
9.2.7	
9.2.8	Зарубежные
9.2.9	7. –ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки. Режим доступа: http://www.sciencedirect.com/
9.2.10	8. – Scopus - база данных рефератов и цитирования. Режим доступа: www.http://scopus.com/

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

Компьютерный класс с доступом машин в сеть Internet.

Лекционная аудитория с возможностью проецирования на мультимедийный экран презентации лекции и примеров работы с интерактивными базами данных.