

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Факультет наук о материалах

УТВЕРЖДАЮ
Зам. декана ФНМ по учебной
работе
_____/А.В. Кнотько /
«__» _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Избранные главы неорганической химии

Уровень высшего образования:

магистратура

Направление подготовки:

04.04.02 Химия, физика и механика материалов

Направленность (профиль)/специализация ОПОП:

Фундаментальное материаловедение

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией факультета наук о материалах
(протокол №_____, дата)

Москва 2016

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Химия, физика и механика материалов» (программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки) в редакции приказа МГУ от _____20__ г.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО: Вариативная часть, профессиональная подготовка, спецкурс по выбору студентов, курс предназначен для студентов магистратуры факультета наук о материалах **1-го года обучения (1-й семестр)**, курс является обязательным

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия (если есть):

Дисциплины и модули профессиональной подготовки бакалавриата

3. Результаты обучения по дисциплине:

Знать: фундаментальные понятия в химии – типы химических связей, валентность, степень окисления, координационные числа, межмолекулярные (невалентные) взаимодействия; основы супрамолекулярной химии; координационной химии; химию кластеров, ультрадисперсных и наночастиц; методы активации химических реакций

Уметь: описывать типы химических связей, валентность, степень окисления, координационные числа, межмолекулярные (невалентные) взаимодействия; кислоты и основания в неорганической, координационной и органической химии, суперкислоты, водные и неводные растворы и растворители, сверхкритические среды; особенности электронного строения, физических и химических свойств, кратные связи металл-металл, цепи, металлополиэдр, магические числа, методы получения и стабилизации, материалы на основе кластерных соединений и наночастиц

Владеть: методами "мягкой" химии: темплатный синтез, эпитаксия, метод CVD, синтез в сверхкритических средах, золь-гель технологии, твердофазного синтеза, синтеза и модификации вещества в условиях экстремальных воздействий, плазмохимическими методами синтеза, криохимии, синтеза в условиях электромагнитного излучения различной интенсивности

4. Объем дисциплины составляет 2 з.е. (72 ак.ч.)

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий:

5.1. Структура дисциплины по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий (в строгом соответствии с учебным планом)

Вид работы	Семестр				Всего
	1				
Общая трудоёмкость, акад. Часов	72				72
Аудиторная работа:	24				24
Лекции, акад. Часов	24				24
Семинары, акад. Часов					
Лабораторные работы, акад. часов					
Самостоятельная работа, акад. Часов	48				48
Вид итогового контроля (зачёт, экзамен)	Зач.				

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Фундаментальные понятия в химии (лекции 4 ч)– типы химических связей, валентность, степень окисления, координационные числа, межмолекулярные (невалентные) взаимодействия.

Супрамолекулярная химия: (лекции 2 ч) понятия, клатраты и соединения включения, газовые гидраты, соединения с макроциклическими лигандами, самосборка, самоорганизация, комплементарность, перспективы применения.

Координационная химия (лекции 4 ч): основные понятия теории химической связи в комплексных соединениях (метод валентных связей, теория кристаллического поля, теория поля лигандов), типы лигандов и координационных соединений, особенности строения и изомерии, материалы на основе координационных соединений.

Кислоты и основания (лекции 2 ч) в неорганической, координационной и органической химии, суперкислоты, водные и неводные растворы и растворители, сверхкритические среды.

Химия кластеров, ультрадисперсных и наночастиц (лекции 2 ч): особенности электронного строения, физических и химических свойств, кратные связи металл-металл, цепи, металлополиэдр, магические числа, методы получения и стабилизации, материалы на основе кластерных соединений и наночастиц.

Катализ и катализаторы (лекции 4 ч): линейные и нелинейные системы, типы и характеристики катализа и катализаторов, биокатализ, теории катализа. Каталитические системы циглеровского типа. Производство полиолефинов.

Методы активации химических реакций (лекции 4 ч): методы "мягкой" химии, темплатный синтез, эпитаксия, метод CVD, синтез в сверхкритических средах, золь-гель технология, твердофазный синтез (общие положения), методы механохимической активации, дефекты и их классификация, синтез и модификация вещества в условиях экстремальных воздействий, плазмохимические методы синтеза, криохимия, синтез в условиях электромагнитного излучения различной интенсивности.

Термобарический синтез (лекции 2 ч): проблемы описания полиморфных модификаций и диаграммы состояния углерода, получение искусственных алмазов и алмазных пленок в квазигидростатических условиях, в режиме ударных волн, в условиях сдвиговых деформаций, из газовой фазы и на затравках, вероятные механизмы "прямого" и "каталитического" синтеза алмазов и пленок – роль металлов-катализаторов и природы исходного углеродного материала на РТ-условия фазового перехода. Методы синтеза кубического нитрида бора, диаграмма состояния и схемы механизмов образования в присутствии катализаторов фазового перехода. Нитриды кремния и углерода – новые сверхтвердые материалы, методы синтеза и кристаллизации.

6. Фонд оценочных средств (ФОС, оценочные и методические материалы) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости, критерии и шкалы оценивания (в отсутствие утвержденных соответствующих локальных нормативных актов на факультете)

Обсуждение материала прочитанных лекций

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), критерии и шкалы оценивания (в отсутствие утвержденных соответствующих локальных нормативных актов на факультете)

1. Какие объекты изучает супрамолекулярная химия?
2. Какие взаимодействия относят к межмолекулярным (невалентным) взаимодействиям?
3. Сформулируйте основные понятия теории химической связи в комплексных соединениях (метод валентных связей, теория кристаллического поля, теория поля лигандов).
4. Какие особенности электронного строения, физических и химических свойств, характеризуют материалы на основе кластерных соединений и наночастиц?
5. Что такое магические числа?
6. Охарактеризуйте проблемы описания полиморфных модификаций и свяжите их с особенностями диаграммы состояния углерода.

7. Опишите механизмы "прямого" и "каталитического" синтеза алмазов и пленок. Какова роль металлов-катализаторов и природы исходного углеродного материала на РТ- условия фазового перехода?
8. Какие свойства определяют перспективность материалов на основе нитридов кремния и углерода?

7. Ресурсное обеспечение:

7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература:

1. Д. Шрайвер, П. Эткинс, Неорганическая химия, 2004.
2. Ю.Д. Третьяков, Л.И. Мартыненко, А.Н. Григорьев, А.Ю. Цивадзе, неорганическая химия, 2001.
3. Ф. Коттон, Дж. Уилкинсон, Современная неорганическая химия, 1969
4. Дж. Хьюи, Неорганическая химия, 1987
5. С.П. Губин, Химия кластеров, 1987

Дополнительная литература

1. Б.В. Некрасов, Основы общей химии, 1969
2. В.И. Спицин, Л.И. Мартыненко, Неорганическая химия, 1991
3. Ф. Коттон, Р. Уолтон, Кратные связи металл-металл, 1985
4. Ж.-М. Лен, Супрамолекулярная химия, 1998
5. Дж.В. Сид, Дж.Л.Этвуд, Супрамолекулярная химия, 2007
6. И.П. Суздалев, Нанотехнология. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов, 2007
7. Ч. Коулсон, Валентность, 1965
8. Энциклопедия современных знаний, под ред. В. Сойферта, 2000

6.2. Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства (подлежит обновлению при необходимости)

Не требуется

6.3. Описание материально-технического обеспечения.

аудитория с доской, компьютерный проектор

8. Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП указано в Общей характеристике ОПОП.

7. Разработчик (разработчики) программы.

д.х.н. Б.М. Булычев