

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ХИМИИ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИХ ДВО РАН)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИХ ДВО РАН

_____ академик В.И. Сергиенко

«___» _____ 2015 г.

ПРОГРАММА КУРСА
«ИЗБРАННЫЕ ГЛАВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ»

Для аспирантов, проходящих обучение по направлению подготовки

04.06.01 - Химические науки

Направленность (профиль) подготовки 02.00.04 физическая

Квалификация (степень) выпускника: **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения **очная**

Владивосток 2015 г.

1. Цели и задачи курса

Дисциплина «Избранные главы физической химии» предназначена для углубленного обучения аспирантов тем разделам физической химии, которые не рассматриваются или мало освещены в основных химических курсах университетов, но знание их необходимо для понимания и оценки передовых идей и результатов современной науки и ее приоритетных направлений.

Основной целью освоения дисциплины является развитие у аспирантов современного химического мировоззрения, приобретения ими необходимого минимума знаний о современных теоретических воззрениях, экспериментальных методах работы с веществом, а также современных приоритетных прикладных аспектах.

Для достижения поставленной цели выделяются задачи курса:

- 1) ознакомление аспирантов с современными методами и приемами организации и проведения химических экспериментов;
- 2) ознакомление аспирантов с методами исследования строения, термических свойств, ионной подвижности и электрофизических свойств вещества;
- 3) ознакомление аспирантов с достижениями современной химии в области синтеза кристаллических и аморфных соединений, содержащих фториды с высокой поляризуемостью катионов;
- 4) ознакомление аспирантов с приоритетными направлениями практического использования неорганических соединений.

2. Требования к уровню усвоения содержания курса

По окончании изучения указанной дисциплины аспирант должен:

- 1) **иметь представление** о современных методах и приемах синтеза химических веществ;
- 2) **иметь представление** о современных методах исследования строения и свойств неорганических соединений
- 3) **уметь** свободно ориентироваться в химии соединений элементов, охваченных данным курсом;
- 4) **знать** современные приоритетные направления практического использования неорганических соединений.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Изучение дисциплины «Избранные главы физической химии» аспирантами построено на базе лекций и семинарских занятий.

Курс лекций включает в себя четыре раздела:

1. Современные методы и приемы химических экспериментов.
2. Современные методы исследования строения и свойств твердых тел.
3. Химия элементов с высокой поляризуемостью.
4. Использование неорганических соединений в качестве основы для получения функциональных материалов в смежных областях науки.

Для успешного усвоения лекционного курса проводятся семинарские занятия, на которых обсуждаются наиболее важные аспекты прочитанного лекционного материала. К каждому раз-

делу существуют наборы вопросов и задач, над которыми аспирант работает самостоятельно, консультируется с преподавателем и представляет ему результаты.

4. Система контроля знаний аспиранта

Текущий контроль осуществляется последовательным суммированием результатов двух контрольных работ, каждая из которых оценивается в 50 баллов. Аспиранты, набравшие более 80 баллов, получают оценку отлично и освобождаются от сдачи экзамена.

Итоговый контроль: для контроля усвоения дисциплины предусмотрен экзамен, проводимый в письменной форме и оцениваемый в 100 баллов.

5. Содержание дисциплины

5.1. Новизна курса

В основе курса лежат достижения физической химии последних 50 лет. В лекционный курс постоянно включается информация о новейших достижениях науки. Содержание курса аналогично материалу, читаемому в ведущих зарубежных университетах.

5.2. Тематический план курса (распределение часов)

Наименование разделов	Количество часов				Всего часов
	Лекции	Семинары	Самостоятельная работа	Контроль	
Современные методы и приемы синтеза химических веществ	4	4	8		16
Современные физические методы исследования строения и свойств твердых тел	6	4	10		20
Химия элементов с высокой поляризуемостью	6	6	4		16
Использование неорганических соединений в качестве основы для получения функциональных материалов	2	4	2	12	20
Итого по курсу	18	18	24	12	72

5.3. Содержание разделов

Современные методы и приемы химических экспериментов

1. Методы синтеза наиболее часто используемых исходных соединений: безводные фториды металлов, включая фториды щелочных металлов и аммония, циркония, свинца(II), олова(II),

висмута(III), сурьмы(III) и других металлов. Общая характеристика методов синтеза фторидных стекол и твердых растворов: метод плавлением шихты состоящей из рассчитанных количеств безводных фторидов, методы спекания (в том числе с использованием фторирующей атмосферы) и механохимии, твердофазный синтез

2. Способы очистки фторидов от воды и ОН – групп. Методы работы в инертной атмосфере.

Современные методы исследования строения и свойств твердых тел

1. Рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализ (РСА, РФА).
2. Метод дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК) и термогравиметрического (ТГА) и дифференциально-термического анализа (ДТА).
3. ЯМР – спектроскопия как основной метод исследования фазовых переходов и ионной подвижности в твердых телах.
4. Метод импедансной спектроскопии – основной метод исследования электрофизических свойств твердых тел.
5. Методы для определения состава твердотельных образцов.

Химия элементов с высокой поляризуемостью

1. Координационные соединения, содержащие фториды свинца(II) и олова(II).
2. Соединения, содержащие фториды висмута(III) и сурьмы(III).
3. Влияние катионов с высокой поляризуемостью на ионную подвижность и проводимость в твердых телах.

Использование неорганических соединений в качестве основы

для получения функциональных материалов

1. Использование твердых растворов для получения твердых электролитов.
2. Возможные применения фторидных стекол, фтороантимонатов(III), твердых растворов и др. соединений с высокой ионной (суперионной) проводимостью в электрохимических устройствах.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Уэллс А. Структурная неорганическая химия. – М.: “Мир”, 1987. – Т. 1. – 407 с.
2. Уэллс А. Структурная неорганическая химия. Т. 2. М.: Мир, 1987. – 696 с.
3. Уэллс А. Структурная неорганическая химия. М.: Мир, 1988. – Т. 3. – 564 с.
4. Вест А. Химия твердого тела. Теория и приложения: Ч.2.– М.:Мир, 1988. –336 с.
5. Вест А. Химия твердого тела. Теория и приложения: В 2-х ч. Ч.1.–М.: Мир, 1988. –558 с.
6. Иванов-Шиц А.К., Мурин И.В. Ионика твердого тела: В 2т. Т. 1. СПб.: Изд-во С.–Петербур. ун-та. 2000. 616 с.

7. Иванов-Шиц А.К., Мурин И.В. Ионика твердого тела: В 2т. Т. 2. СПб.: Изд-во С.–Петербург. ун-та. 2010. 1000 с.
8. Бокий Г.Б. Кристаллохимия. – М. Изд-во Наука, 1971. – 400 с.
9. Габуда С.П., Гагаринский Ю.В., Полищук С.А. ЯМР в неорганических фторидах. – М.: Атомиздат, 1978.
10. Лундин А.Г., Федин Э.И. ЯМР-спектроскопия. – М.: Наука, 1986.
11. Кавун В.Я., Сергиенко В.И. Диффузионная подвижность и ионный транспорт в кристаллических и аморфных фторидах элементов IV группы и сурьмы(III). Владивосток: Дальнаука, 2004.
12. Драго Р. Физические методы в химии. В 2-х томах. М.: Мир. – 1981.
13. Полинг Л. Общая химия. М.: Мир. – 1974.
14. Киреев В.А. Курс физической химии. М.: Госхимиздат. – 1955.
15. Чеботин В.Н. Физическая химия твердого тела. М.: Химия, 1982. 320 с.
16. Укше Е.А., Букун Н.Г. Твердые электролиты. М.: Наука, 1977. 176 с.

Программу разработал
д.х.н.

В.Я. Кавун