

Кемеровский государственный университет
Институт фундаментальных наук



Рабочая программа дисциплины

Актуальные задачи современной химии. ч. III

Направление подготовки
04.04.01. "Химия"

направленность (специализация) подготовки
"Химия твердого тела"

Уровень *магистратуры*

Кемерово 2016

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы по направлению <i>04.04.01 «Химия»</i>	3
владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии.....	3
2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры	4
3. Объем дисциплины «Актуальные задачи современной химии. ч. III» в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
3.1. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах).....	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).....	6
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	6
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	7
6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине.....	7
6.2 Типовые контрольные задания или иные материалы.....	7
6.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций...8	
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	9
а) основная учебная литература:.....	9
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины.....	9
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
<i>по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям</i>	10
<i>по организации самостоятельной работы</i>	10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	10
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	10
12. Иные сведения и (или) материалы	10
12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	10
12. 2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	11

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы по направлению 04.04.01 «Химия»

В результате освоения ООП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Код компетенции</i>	<i>Результаты освоения ООП Содержание компетенций</i>	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: основные законы естественно-научных дисциплин, роль химии в выработке научного мировоззрения Уметь: анализировать научную литературу по химическим и физическим наукам Владеть: методами анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования измерительных систем.
ОПК-1	способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: современные представления о физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества; уметь использовать современные научные представления для понимания окружающего мира и явлений природы; Уметь: использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; Владеть: методологией использования современных научных представлений в профессиональной деятельности.
ПК-2	владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	Знать: теорию в избранной области физической химия Уметь: работать в избранной области физической химия и химического материаловедения Владеть: теорией и навыками практической работы в избранной области физической химии и материаловедения в соответствии с темой магистерской диссертации

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Актуальные задачи современной химии. ч. III» входит составной частью в федеральный государственный образовательный стандарт ФГОС ВПО в базовой части профессионального (специального) цикла обучения в магистратуре.

Методология преподавания дисциплины «Актуальные задачи современной химии. ч. III» предполагает тесную связь с другими дисциплинами: философскими проблемами химии, компьютерными технологиями в науке и образовании.

Дисциплина изучается на 2 курсе магистратуры в 3 семестре.

3. Объем дисциплины «Актуальные задачи современной химии. ч. III» в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	28
Аудиторная работа (всего):	
в т. числе:	
Лекции	14
Консультации	
Лабораторные работы	
Практические работы	14
Внеаудиторная работа (всего):	44
В том числе - индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:	
Творческая работа (индивидуальные задания)	10
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	36
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен)	36 экзамен

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

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся	
			лекции	семинары, практические занятия		
		всего				
1	Введение. Типы наноматериалов.	10	Лекция №1, 2	2	6	Контрольные вопросы, индивидуальные задания, экзамен
2	Синтез изолированных нанокластеров.	7	Лекция №2 2	2	3	Контрольные вопросы, индивидуальные задания, экзамен
3	Физические методы изучения наноматериалов.	14	Лекции №3 2	2	10	Контрольные вопросы, индивидуальные задания, экзамен
4	Термодинамическое описание границы раздела фаз.	13	Лекции №4 2	2	9	Контрольные вопросы, индивидуальные задания, экзамен
5	Каталитические реакции с участием наноматериалов.	18	Лекция №5,6 4	4	10	Контрольные вопросы, индивидуальные задания, экзамен

6	Наносистемы	10	Лекции №7 2	2	6	Контроль- ные вопро- сы, инди- видуаль- ные зада- ния, экза- мен
---	-------------	----	----------------	---	---	--

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Актуальные задачи современной химии. ч. III	
<i>1.1. Содержание лекционного курса</i>		
1.1.1	Введение. Типы наноматериалов.	Типы наноматериалов. Ультрадисперсные металлы. Нанокластеры элементов. Ультрадисперсные алмазы. Фракталы. Звездообразные полимеры. Фуллерены. Нанотрубки. Наносистемы.
1.1.2	Синтез изолированных нанокластеров.	Синтез пиролитических углеродных нанотрубок. Субстратный и флюидный методы.
1.1.3	Физические методы изучения наноматериалов.	Структура наноматериалов. Сканирующая электронная микроскопия. Сканирующая туннельная микроскопия. Атомная силовая микроскопия.
1.1.4	Термодинамическое описание границы раздела фаз.	Определение границы раздела. Межфазное натяжение на плоской поверхности. Свободная энергия межфазной поверхности. Закрытые системы. Подход Гаркинса. Метод Гуггенгейма-Хилла. Анализ открытых систем классическими методами. Применение метода Гуггенгейма-Хилла. Уравнение Гиббса-Дюгема для промежуточных фаз. Адсорбционная изотерма Гиббса. Выбор разделяющей поверхности. Модели монослоя. Изотермы Генри, Фольмера, Хилла де Бура. Локализованный монослой. Изотерма Лэнгмюра. Полислойная адсорбция. Изотермы БЭТ, Дубинина, Арановича.
1.1.5	Каталитические реакции с участием наноматериалов.	Гомогенный катализ комплексными соединениями металлов. Катализ нанесенными металлокомплексными соединениями с использованием закрепленных металлокомплексов. Каталитическая полимеризация олефинов. Катализ металлами. Катализ оксидами. Нестационарные каталитические процессы. Катализ цеолитами. Кислотно-основной катализ по согласованным механизмам.
1.1.6	Наносистемы	Сопряженные нанотубулены. Луковичные фуллерены. Плёнки Лэнгмюра-Блоджет. Ультрадисперсные материалы на подложке. Двойные слои. Имобилизованные калликсарены. Нанореакторы.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Учебно-методический комплекс по дисциплине, размещенный на сайте факультета.
2. Слайд-лекции по дисциплине.

3. Альтшулер Г.Н., Альтшулер О.Г. Электронное учебно-методическое пособие «Избранные главы физической химии наноматериалов: конспект лекций» [Электронный ресурс]. Кемерово 2007, ФГУП НТЦ "Информрегистр", свидетельство № 9635, № гос. регистрации 0320700219,

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Введение. Типы наноматериалов.		индивидуальные задания, экзамен
2.	Синтез изолированных нанокластеров.		индивидуальные задания, экзамен
3.	Физические методы изучения наноматериалов.		экзамен
4.	Термодинамическое описание границы раздела фаз.		экзамен
5.	Каталитические реакции с участием наноматериалов.		индивидуальные задания, экзамен
6.	Наносистемы		индивидуальные задания, экзамен

6.2 Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1. Вопросы для индивидуальной и самостоятельной работы

1. Перечислите известные вам типы наноматериалов.
2. Назовите размерную шкалу ультрадисперсных и наноматериалов.
3. Известны ли Вам звездообразные полимеры на основе фуллеренов?
4. Перечислите особенности субстратного метода синтеза пиролитических углеродных нанотрубок.
5. Перечислите известные Вам физические методы изучения наноматериалов.
6. Запишите выражения для свободной энергии межфазной поверхности в закрытых и открытых системах.
7. Запишите уравнение Гиббса-Дюгема для промежуточных фаз.
8. Изобразите изотерму адсорбции Лэнгмюра в координатах p/p_s , θ .
9. На чем основан кислотно-основной катализ по согласованным механизмам?
10. Что такое нанореактор?
11. Изобразите схему работы водородно-кислородного топливного элемента.

6.2.2 Индивидуальные задания

Определение гибридизации орбиталей атомов в углеродных наноматериалах (нанотрубках, алмазах, фуллеренах, каликсаренах, кукурбитурилах).

6.2.3 Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Ультрадисперсные металлы.
2. Нанокластеры элементов.
3. Ультрадисперсные алмазы.
4. Фракталы.
5. Звездообразные полимеры.
6. Фуллерены.
7. Нанотрубки.
8. Наносистемы.
9. Субстратный и флюидный методы синтеза пиролитических углеродных нанотрубок.
10. Структура наноматериалов.
11. Сканирующая электронная микроскопия.
12. Сканирующая туннельная микроскопия.
13. Атомная силовая микроскопия.
14. Межфазное натяжение на плоской поверхности.
15. Свободная энергия межфазной поверхности.
16. Анализ открытых систем классическими методами.
17. Применение метода Гуггенгейма-Хилла к термодинамическому описанию границы раздела фаз в открытых системах.
18. Уравнение Гиббса-Дюгема для промежуточных фаз.
19. Адсорбционная изотерма Гиббса.
20. Гомогенный катализ комплексными соединениями металлов.
21. Катализ нанесенными металлокомплексными соединениями с использованием закрепленных металлокомплексов.
22. Катализ металлами.
23. Катализ цеолитами.
24. Кислотно-основной катализ по согласованным механизмам.
25. Наносистемы.
26. Электрохимические источники тока.
27. Гальванические элементы.
28. Аккумуляторы.
29. Электрохимические генераторы.
30. Коррозия металлов.

6.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

6.3.1 Критерии оценивания индивидуальных заданий

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он

- выполнил индивидуальное задание;
- представил в письменном виде отчет о выполнении задания.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не выполнил индивидуальное задание.

6.3.2 Критерии оценки за устный ответ на экзамене

Итоговая оценка зависит от уровня освоения студентами теоретических знаний, а также развития навыков решения типовых задач. Ответ заслуживает оценки «отлично», если

- экзаменуемый показывает полное знание основных понятий дисциплины;
- вопросы раскрыты полностью, изложение логично;
- экзаменуемый показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, демонстрирует усвоение ранее изученных вопросов;
- отвечает уверенно на вопросы, в том числе и дополнительные, владеет терминологией, основными умениями и навыками;
- свободно ориентируется в предмете, показывает сформированность компетенций.

Оценка «хорошо» выставляется, если ответ не в полной степени удовлетворяет вышеперечисленным критериям, однако, экзаменуемый обнаруживает прочные знания в объеме курса. Ответ должен быть достаточно аргументирован, вопросы глубоко и осмысленно изложены, компетенции сформированы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за то, что ответ экзаменуемого соотносится с основными требованиями, т.е. имеются твердые знания в объеме учебной программы и умение владеть терминологией.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если в ответе не раскрыто основное содержание учебного материала дисциплины; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, экзаменуемый не владеет методикой решения задач, не сформированы компетенции, умения и навыки.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Рыжонков, Д.И. Наноматериалы [Текст]: учеб. пособие, Д.И. Рыжонков, В. Левина, Э.Л. Дзидзигури. –М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010.-365 с.
2. Андриевский, Б.Р. Наноструктурные материалы [Текст]: учеб. пособие/Б.Р. Андриевский, А.В. Рагуля. –М.: Academia, 2005.-187 с.
3. Фальхман, Бредли Д. Химия новых материалов и нанотехнологии [Текст]: пер. с англ./ Б.Д. Фальхман.-Долгопрудный: Интеллект, 2011. -463 с.
4. Елисеев, А.А. Функциональные наноматериалы [Текст]: учеб. пособие для вузов/ А.А. Елисеев, А.В. Лукашин, 2010, 452 с.

б) дополнительная учебная литература:

5. Воронов В.К. Физика на переломе тысячелетий. Физические основы нано-технологий [Текст]: учебник для вузов/ В.К. Воронов, А.В. Подоплеллов, Р.З. Сагдеев. М.: URSS, 2011.-429 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Альтшулер Г.Н., Альтшулер О.Г. Электронное учебно-методическое пособие «Избранные главы физической химии наноматериалов: конспект лекций» [Электронный ресурс]. Кемерово 2007, ФГУП НТЦ "Информрегистр", свидетельство № 9635, № гос. регистрации 0320700219,
2. www.NanoBot.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Для записи конспектов лекций у обучающегося должна быть тетрадь желательного большого формата, так как в конспектах по дисциплине обязательно присутствуют рисунки, графики и чертежи. Эти элементы должны быть выполнены так, чтобы все детали были хорошо видны. Обычно лекция - это самое краткое изложение материала по данному вопросу. Если при записи конспекта вы что-то не успели записать – оставьте место, чтобы дописать потом.

Конспект лекций необходимо проработать перед следующей лекцией, поставив вопросы там, где встречаются непонятные места. Ответы на эти вопросы следует найти в рекомендованной литературе или выяснить на консультации у преподавателя. Конспект лекций необходимо дополнять вставками, особенно по вопросам, вынесенным на самостоятельное изучение.

по организации самостоятельной работы

Рабочей программой дисциплины «Актуальные задачи современной химии» предусмотрена самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа предполагает: чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины; работу с Интернет-источниками; выполнение индивидуальных заданий, подготовку к сдаче экзамена.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и, при необходимости, составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы, материалы сайта химического факультета КЕМГУ <http://kit.chem.kemsu.ru>.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Чтение лекций сопровождается слайд-презентациями, разработанными в среде Microsoft Office PowerPoint.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

- 11.1. Лекционная аудитория, оснащенная следующим оборудованием: компьютер, мультимедийный проектор, электронный планшет, экран.
- 11.2. Слайд-лекции по всем разделам дисциплины.

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для эффективной реализации целей и задач ФГОС, для воплощения компетентного подхода в преподавании дисциплины используются следующие образовательные технологии и методы обучения:

Вид занятия	Технология	Цель	Формы и методы обучения
1	2	3	4
Лекции	Технология проблемного обучения	Усвоение теоретических знаний, развитие мышления, формирование профессионального интереса к будущей деятельности	Мультимедийные лекция-объяснение, лекция-визуализация, с привлечением формы тематической дискуссии, беседы, анализа конкретных ситуаций
Практические работы	Технология проблемного, модульного, дифференцированного и активного обучения, деловой игры	Развитие творческой и познавательной самостоятельности, обеспечение индивидуального подхода с учетом базовой подготовки. Организация активности студентов, обеспечение лично-деятельного характера усвоения знаний, приобретения навыков, умений.	Индивидуальный темп обучения. Инновационные интерактивные методы в обучении: использование Web-ресурсов для подготовки компьютерных презентаций, создания Web-страниц, использование off-line (электронная почта) для обмена информацией, консультаций с преподавателем, работа с электронными пособиями, возможность самотестирования. Постановка проблемных познавательных задач. Методы активного обучения: «круглый стол», игровое производственное проектирование, анализ конкретных ситуаций.
Самостоятельная работа	Технологии концентрированного, модульного, дифференцированного обучения	Развитие познавательной самостоятельности, обеспечение гибкости обучения, развитие навыков работы с различными источниками информации, развитие умений, творческих способностей.	Индивидуальные, групповые, интерактивные (в режимах on-line и off-line).

12. 2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, особенностями восприятия учебной информации студентами-инвалидами и студентами с ограниченными возможностями здоровья и т.д. В образовательном процессе исполь-

зуются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Подбор и разработка учебных материалов по дисциплине производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально.

Для слабовидящих студентов в лекционных и учебных аудиториях предусмотрены возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра; также предусмотрена возможность использования специальных возможностей операционной системы Windows, таких как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст, настройка действий Windows при вводе с помощью клавиатуры или мыши.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья возможна реализация индивидуальной формы обучения - оно позволяет полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности инвалида, следить за каждым его действием и операцией при решении конкретных задач; вносить вовремя необходимые коррекции в деятельность студента-инвалида, обеспечивать возможности коммуникаций с другими обучаемыми, сотрудничество в процессе познавательной деятельности.

Составитель: Альтшулер Г.Н., д.х.н., профессор кафедры органической и физической химии