

Программа утверждена на заседании
Ученого Совета химического факультета
Протокол № 4 от 29 мая 2014 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

1. Наименование дисциплины (модуля): **Методы химической кинетики**

Целью дисциплины является освоение аспирантами методов газо-жидкостной хроматографии, спектрофотометрии и импульсного фотолиза в применении к задачам химической кинетики

2. Уровень высшего образования – аспирантура.

3. Направление подготовки: 04.06.01 Химические науки, направленность (профиль) 02.00.15 Кинетика и катализ.

4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП, блок «Дисциплины (модули)».

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-2 способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	З1 (УК-2) ЗНАТЬ: методы научно-исследовательской деятельности.
ОПК-1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	У1 (ОПК-1) УМЕТЬ: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования.
ПК-13 способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соис-	У2 (ПК-13) УМЕТЬ: использовать современные методы исследования при решении практических задач химической кинетики

кание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) 02.00.15 Кинетика и катализ	
---	--

6. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

*Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, всего **108** часов, из которых 52 часа составляет контактная работа студента с преподавателем (18 часов лекционного типа, 18 часов семинарского типа, 16 часов индивидуальных и групповых консультаций, мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации), 56 часов составляет самостоятельная работа учащегося.*

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся должен:

-знать основы методов газо-жидкостной хроматографии, спектрофотометрии и импульсного фотолиза;

-уметь использовать аппарат математического анализа;

-владеть современными компьютерными программами для обработки результатов эксперимента и представления полученных результатов.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам* (Перечень тем см. Приложения).

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),	Всего (часы)	В том числе	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них	Самостоятельная работа обучающегося, часы из них

форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
Тема 1. Газо-жидкостная хроматография	30	6	6	2	2		16	14		14
Тема 2. Спектрофотометрия	30	6	6	2	2		16	14		14
Тема 3. Импульсный фотолиз	30	6	6	2	2		16	14		14
Промежуточная аттестация <u>зачет</u>	18			2	2		4	14		14
Итого	108	18	18	8	8		52	56		56

8. Образовательные технологии.

Традиционные образовательные технологии (лекции и семинары), круглые столы.

9. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы по дисциплине (модулю): презентации к лекционным занятиям.

10. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

Основная литература

1. Экспериментальные методы химической кинетики. Под ред. Эмануэля Н.М., Кузьмина М.Г., 1985.
2. Рабек Я. Экспериментальные методы в фотохимии и фотофизике. Т.2. М.: Мир, 1985;
3. Бенсассон Р., Лэнд Э., Траскот Т. Флэш-фотолиз и импульсный радиолиз. Применение в биохимии и медицинской химии. М.: Мир, 1987;

Дополнительная литература

Современные научные статьи в области применения методов газо-жидкостной хроматографии, спектрофотометрии и импульсного фотолиза к решению задач химической кинетики

- Перечень используемых информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости):
- Описание материально-технической базы.
- Лекторы используют проекционное оборудование. Подготовка студентами материалов для проведения круглых столов осуществляется с использованием персональных компьютеров.

11. Язык преподавания – русский

12. Преподаватели:

Иванов Владимир Леонидович, д.х.н., в.н.с., ivanov@photo.chem.msu.ru

Кротова Ирина Николаевна, к.х.н., н.с., ira_krotova@rambler.ru

Чумакова Наталья Анатольевна, к.х.н., доцент, harmonic2011@yandex.ru

13. Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

1. Планируемые результаты обучения для формирования компетенций п.5 и соответствующие им критерии оценивания приведены в Приложении 1.
2. Материалы к текущей (контрольные работы, вопросы к коллоквиумам и пр.), промежуточной аттестации (вопросы к экзамену или зачету)

Примеры тем круглых столов:

1. Идентификация короткоживущих интермедиатов химических реакций (сочетание методов квантовой химии и импульсного фотолиза).
2. Кинетика процессов фотоселекции и фотоориентации (спектрофотометрия в поляризованном свете)

Примеры вопросов к зачету

1. Предложите методику количественного анализа смеси о-ксилола, м-ксилола, п-ксилола.
2. Аналитический сигнал от колонки возрос в 3 раза. Как уменьшить фон?
3. Почему величина триплет-триплетного поглощения при увеличении энергии вспышки стремится к пределу?
4. Какие имеются способы определения коэффициентов поглощения короткоживущих продуктов (на примере триплет-триплетного поглощения) наблюдаемых при импульсном фотолизе?
5. Почему время жизни триплетных молекул, наблюдаемых при импульсном фотолизе, уменьшается с увеличением энергии вспышки?
6. Можно ли наблюдать поглощение короткоживущих продуктов, если их время жизни меньше времени вспышки?
7. Предложите методику определения квантового выхода фотохимической реакции $A \rightarrow B$ при условии перекрывания электронных спектров исходного вещества и продукта реакции.
8. Каким образом нужно поляризовать фотолизующий и сканирующий свет для того, чтобы вращательная диффузия возбужденных молекул не влияла на результаты кинетического эксперимента?

Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Зачет проводится по билетам. В ходе сдачи зачета проверяется, в первую очередь, формирование «знаниевой» компоненты компетенций, перечисленных в п.5, а также сформированность перечисленных в п.5 умений. Уровень знаний аспиранта по каждому вопросу оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». В случае, если на все вопросы был дан ответ, оцененный не ниже чем «удовлетворительно», аспирант получает общую оценку «зачтено». Ведомость приема зачета подписывается членами комиссии.

Приложение 1.

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине Методы химической кинетики на основе карт компетенций выпускников

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) и ШКАЛА оценивания					ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ*
	1	2	3	4	5	
31 (УК-2) ЗНАТЬ методы научно-исследовательской деятельности	Отсутствие знаний о методах научно-исследовательской деятельности	Фрагментарные знания о методах научно-исследовательской деятельности	Неполные знания о методах научно-исследовательской деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о методах научно-исследовательской деятельности	Сформированные и систематические знания о методах научно-исследовательской деятельности	Зачет в форме индивидуального собеседования
У1 (ОПК-1) УМЕТЬ выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования	Отсутствие умений	Частично освоенное умение в выборе и применении экспериментальных и расчетно-теоретических методов химической кинетики	В целом успешное, но не систематическое умение в выборе и применении экспериментальных и расчетно-теоретических методов химической кинетики	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение в выборе и применении экспериментальных и расчетно-теоретических методов химической кинетики	Успешное и систематическое умение в выборе и применении экспериментальных и расчетно-теоретических методов химической кинетики	Зачет в форме индивидуального собеседования
У2 (ПК-13) УМЕТЬ: использовать современные методы исследова-	Отсутствие умений	Частично освоенное умение использовать современные	В целом успешное, но не систематическое умение исполь-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение ис-	Успешное и систематическое умение использовать совре-	Зачет в форме индивидуального собеседования

ния при решении практических задач химической кинетики		методы исследования при решении практических задач химической кинетики	зовать современные методы исследования при решении практических задач химической кинетики	пользовать современные методы исследования при решении практических задач	менные методы исследования при решении практических задач	
--	--	--	---	---	---	--