

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

Рабочая программа дисциплины (модуля)

1. Наименование дисциплины (модуля): **Фотохимия молекулярных систем**
Курс направлен на приобретение слушателями знаний о протекании фотохимических реакций молекул различных классов веществ.
2. Уровень высшего образования аспирантура.
3. Направление подготовки: 04.06.01 Химические науки, направленность (профиль) 02.00.04 Физическая химия.
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-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	31 (УК-1) Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях В2 (УК-1) ВЛАДЕТЬ: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
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	31(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-4 способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) 02.00.04 Физическая химия	37 (ПК-4) ЗНАТЬ: основные современные направления и достижения фотохимии различных по природе молекулярных систем. У8 (ПК-4) УМЕТЬ: на основе теоретических представлений описывать и предсказывать возможность протекания реакций под действием света. В1 (ПК-4) ВЛАДЕТЬ: навыками анализа полученных экспериментальных и расчетных данных В2 (ПК-4) ВЛАДЕТЬ: навыками анализа литературных данных для постановки задачи и планирования эксперимента в области фотохимии молекулярных систем

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 60 часов составляет контактная работа студента с преподавателем (18 часов занятия лекционного типа, 18 часов занятия семинарского типа, 24 часа мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации), 48 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: общую физику, математический анализ, теорию вероятностей, элементы строения вещества, химическую термодинамику и кинетику.

Уметь: использовать эти знания.

Владеть: навыками использования этих знаний для понимания нового материала

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

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них						Самостоятельная работа обучающегося, часы из них		
		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 Электронно-возбужденные состояния молекул и фотофизические процессы	20	4	4	2	2		12	8		8
Тема 2 Кинетика фотохимических реакций	20	4	4	2	2		12	8		8
Тема 3 Фотохимические превращения основных классов органических молекул и комплексных соединений переходных металлов.	22	4	4	2	2		12	10		10
Тема 4 Фотохимические превращения в природе и технике.	30	6	6	2	2	4	20	10		10

Промежуточная аттестация, зачет	16			4			4	12		12
Итого	108	18	18	12	8	4	60	48		48

8. Образовательные технологии.

Занятия проводятся как с помощью традиционных образовательных технологий, так и с применением современных компьютерных программ.

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 химии высоких энергий, под ред М.Я.Мельникова, Изд.МГУ, 2009.
2. Мельников М.Я., Иванов В.Л. Экспериментальные методы химической кинетики. Фотохимия, Изд.МГУ, 2004, <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/photochem/welcome.html>
3. Бартлоп Дж.,Койл Дж, Возбужденные состояния в органической химии, М, Мир, 1978.
4. Турро Н., Молекулярная фотохимия, М, Мир, 1967.
5. Balzani V., Photochemistry and photophysics of coordination compounds, 2007.

Дополнительная литература

6. <http://turroserver.chem.columbia.edu/courses/MMPposting.html>

- Перечень используемых информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости):
- Описание материально-технической базы.

Занятия проводятся в учебной аудитории, оборудованной доской, компьютером, проектором. Домашние задания выполняются с использованием персональных компьютеров студентов.

11. Язык преподавания – русский

12. Преподаватели:

Воробьев Андрей Харлампьевич, д.х.н., профессор, a.kh.vorobiev@gmail.com

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

1. Планируемые результаты обучения для формирования компетенций п.5 и соответствующие им критерии оценивания для дисциплин гуманитарного, математического и естественнонаучного блока, а также химических дисциплин, не относящихся к специализациям, приведены в едином Приложении к учебным программам дисциплин «Карты компетенций выпускника специалитета». Данное Приложение является неотъемлемой частью учебных программ дисциплин, преподаваемых на химическом факультете.

Способность анализировать экспериментальные кинетические данные, строить кинетические схемы и определять константы скорости и равновесия для различных реакций (С-СПК-1);

Способность выбирать теоретические модели для описания конкретного химического процесса с использованием аппарата современных теорий (С-СПК-2);

2. Материалы к текущей (контрольные работы, вопросы к коллоквиумам и пр.), промежуточной аттестации (вопросы к экзамену или зачету)

Контрольная работа включает задачи, требующие количественной оценки кинетических характеристик фотохимических процессов.

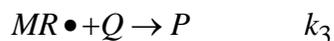
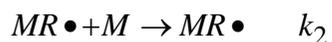
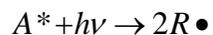
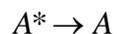
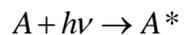
Пример.

1. В какой области спектра и какую величину молярного коэффициента поглощения можно ожидать для следующих соединений в растворе. Ответ обоснуйте.

Циклопропан, циклобутен, циклооктатетраен, ферроцен.

2. Предскажите зависимость спектра и времени затухания люминесценции от pH водного раствора.

3. Запишите кинетические уравнения и предскажите квантовые выходы фотопревращения, протекающего в соответствии со схемой:



4. Предположите спектрально-люминесцентные и фотохимические свойства цианидного комплекса железа (III) в растворе.

5. Оцените интенсивность солнечного света на поверхности Земли, сравните применимость солнечного и искусственного облучения для фотохимического 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 «Фотохимия молекулярных систем» на основе карт специализированных 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-1) Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Отсутствие знаний в области фотохимии молекулярных систем	Фрагментарные знания в области фотохимии молекулярных систем	Общие, но не структурированные знания в области фотохимии молекулярных систем	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в области фотохимии молекулярных систем	Сформированные систематические знания в области фотохимии молекулярных систем	Зачет в форме индивидуального собеседования
В2 (УК-1) ВЛАДЕТЬ: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Отсутствие знаний в области фотохимии молекулярных систем	Фрагментарные знания в области фотохимии молекулярных систем	Общие, но не структурированные знания в области фотохимии молекулярных систем	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в области фотохимии молекулярных систем	Сформированные систематические знания в области фотохимии молекулярных систем	Зачет в форме индивидуального собеседования

31(УК-2) ЗНАТЬ: методы научной исследовательской деятельности..	Отсутствие знаний в области фотохимии молекулярных систем	Фрагментарные знания в области фотохимии молекулярных систем	Общие, но не структурированные знания в области фотохимии молекулярных систем	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в области фотохимии молекулярных систем	Сформированные систематические знания в области фотохимии молекулярных систем	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 исследования фотохимических свойств молекулярных систем	В целом успешное, но не систематическое умение в выборе и применении экспериментальных и расчетно-теоретических методов исследования фотохимических свойств молекулярных систем	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение в выборе и применении экспериментальных и расчетно-теоретических методов исследования фотохимических свойств молекулярных систем	Успешное и систематическое умение в выборе и применении экспериментальных и расчетно-теоретических методов исследования фотохимических свойств молекулярных систем	Письменное решение задач
37 (ПК-4) ЗНАТЬ: основные современные направления и достижения фотохимии различных по природе молекулярных систем.	Отсутствие знаний о современном состоянии науки в области фотохимии различных по	Фрагментарные представления о современном состоянии науки в области фотохимии различных по природе молекулярных систем.	Неполные представления о современном состоянии науки в области фотохимии различных по природе молекулярных систем.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о современном состоянии науки в области фотохимии различных по природе молекулярных систем.	Сформированные систематические представления о современном состоянии науки в области фотохимии различных по природе молекулярных систем.	Зачет в форме индивидуального собеседования

	природе молекулярных систем.					
У8 (ПК-4) УМЕТЬ: на основе теоретических представлений описывать и предсказывать возможность протекания реакций под действием света.	Отсутствие умений	Частично освоенное умение на основе теоретических представлений описывать и предсказывать возможность протекания реакций под действием света.	В целом успешное, но не систематическое умение в выборе и применении экспериментальных и расчетно-теоретических методов исследования фотохимических свойств молекулярных систем	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение в выборе и применении экспериментальных и расчетно-теоретических методов исследования фотохимических свойств молекулярных систем	Успешное и систематическое умение в выборе и применении экспериментальных и расчетно-теоретических методов исследования фотохимических свойств молекулярных систем	письменное решение задач
В1 (ПК-4) ВЛАДЕТЬ: навыками анализа полученных экспериментальных и расчетных данных	Отсутствие навыков	Частично освоенные навыки анализа полученных экспериментальных и расчетных данных в области фотохимии молекулярных систем	В целом успешное, но не систематическое владение навыками анализа полученных экспериментальных и расчетных данных в области фотохимии молекулярных систем	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы во владении навыками анализа полученных экспериментальных и расчетных данных в области фотохимии молекулярных систем	Успешное и систематическое владение навыками анализа полученных экспериментальных и расчетных данных в области фотохимии молекулярных систем	Зачет в форме индивидуального собеседования
В2 (ПК-4) ВЛАДЕТЬ: навыками анализа полученных эксперимен-	Отсутствие навыков	Частично освоенные навыки анализа полу-	В целом успешное, но не систематическое вла-	В целом успешное, но содержащее отдельные	Успешное и систематическое владение навы-	Зачет в форме индивидуального собеседо-

тальных и расчетных данных по фотохимическим свойствам молекулярных систем		ченных экспериментальных и расчетных данных по фотохимическим свойствам молекулярных систем	дение навыками анализа полученных экспериментальных и расчетных данных по фотохимическим свойствам молекулярных систем	пробелы во владении навыками анализа полученных экспериментальных и расчетных данных по фотохимическим свойствам молекулярных систем	ками анализа полученных экспериментальных и расчетных данных по фотохимическим свойствам молекулярных систем	вания
--	--	---	--	--	--	-------