

Программа утверждена на заседании
Ученого Совета химического факультета
МГУ имени М.В.Ломоносова
Протокол № 4 от 29 мая 2014 г

Рабочая программа дисциплины

1. Наименование дисциплины **История радиационной химии**
2. Уровень высшего образования – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре.
3. Направление подготовки 04.06.01 Химические науки. Направленность программы **Химия высоких энергий**
4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП
Вариативная часть ООП, тип дисциплины «д» - дисциплина (модуль), которую учащийся может освоить на выбор из списка предложенных (электив) и не обязательно в период обучения, отмеченный в базовом учебном плане (2 семестр 1 год обучения).
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)
<i>УК-1</i> способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<i>В1 (УК-1)</i> Владеть навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
<i>УК-2</i> 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	<i>З1 (УК-2)</i> Знать методы научно-исследовательской деятельности
<i>ОПК-1</i> способность самостоятельно осуществлять научно-	<i>У1 (ОПК-1)</i> Уметь выбирать и применять в профессиональ-

исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	ной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования
ПК-9 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) 02.00.09 Химия высоких энергий	<p>31 (ПК-9) Знать основные идеи и концепции, определявшие логику развития радиационной химии, их экспериментальное и теоретическое обоснование в классических работах и взаимосвязь с состоянием смежных областей науки (фотохимия, химическая физика, радиохимия), а также потребностями практики.</p> <p>У1 (ПК-9) Уметь использовать опыт анализа развития радиационной химии при решении современных научных задач и в преподавании.</p> <p>В1 (ПК-9) Владеть разнообразными приемами поиска научной литературы, анализа и сопоставления различных идей и подходов.</p>

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине приведены в Приложении 1.

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 зачетные единицы, всего 108 часов, из которых 56 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (18 часов - занятия лекционного типа, 18 часов – семинарского типа, 8 часов групповые консультации, 8 часов мероприятия текущего контроля успеваемости, 4 часа мероприятия промежуточной аттестации), 52 часа составляет самостоятельная работа аспиранта.

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

Владение английским языком, наличие навыков библиографического поиска, специализированное образование в области химии высоких энергий либо физической химии в объеме программ специалитета/магистратуры химических факультетов классических университетов.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	В том числе								
	Всего (часы)	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы				Всего	Самостоятельная работа обучающегося, часы		
		из них					из них		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости коллоквиумы, практические контрольные занятия и др)*		Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п	Всего
Раздел 1. Основные этапы развития радиационной химии	36	8	8	2	2	20	16		16
1.1 Рождение радиационной химии. Ранние формулировки, их значение и ограничения	8	2	2			4	4		4
1.2 Радиационная химия в контексте атомной проблемы: «полусекретная» наука.	8	2	2			4	4		4
1.3. «Золотой век» радиационной химии.	8	2	2			4	4		4
1.4. Кризис восьмиде-	12	2	2	2	2	8	4		4

сятых: причины и следствия.									
Раздел 2. История развития экспериментальных методов и методологии радиационной химии	28	4	4	2	2	12	16		16
2.1 Эволюция экспериментальных методов в радиационной химии.	12	2	2			4	8		8
2.2 «Скальпель» или «дубинка»: неоконченный спор	16	2	2	2	2	8	8		8
Раздел 3. Связь радиационной химии с развитием смежных областей и приложений.	28	4	4	2	2	12	16		16
3.1. Радиационная химия и химия высоких энергий.	12	2	2			4	8		8
3.2. Развитие приложений и их влияние на направления исследований.	16	2	2	2	2	8	8		8
Раздел 4. Эволюция и современное состояние радиационно-химического образования	12	2	2	2	2	8	4		4

4.1. Радиационно-химическое образование: где, как и почему (не) учат радиационной химии.	12	2	2	2	2	8	4		4	
Промежуточная аттестация зачет	4		4							
Итого:	108	18	18	8	8	56	52		52	

9. Образовательные технологии (отметить если применяется электронное обучение и дистанционные технологии).

Используются следующие технологии: традиционные лекции с использованием мультимедийных презентаций; лекции проблемного характера. Преподавание дисциплины проводится в форме авторского курса по программе, составленной на основе результатов исследований, проведенных зарубежными, советскими и российскими учеными, в том числе, принадлежащими к школе МГУ.

10. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы аспирантов.

Методические указания к самостоятельной работе расположены на сайте <http://www.rc.chem.msu.ru/>.

11. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Спинкс Дж., Вудс Р. Введение в радиационную химию. М.: Атомиздат, 1967.
2. Пшежецкий С.Я. Механизм и кинетика радиационно-химических реакций. М.: Химия, 1968.
3. Хенли Э., Джонсон Э. Радиационная химия. М.: Атомиздат, 1974.
4. Пикаев А.К. Современная радиационная химия. Основные положения. Экспериментальная техника и методы. М.: Наука, 1985.

Дополнительная литература

Оригинальные статьи и обзоры по различным аспектам радиационной химии, опубликованные в 1949 – 2015 гг.

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

Интернет-ресурсы

1. Учебные материалы (презентации лекций, также методические указания к самостоятельной работе расположены на сайте <http://www.rc.chem.msu.ru/>.
2. Электронная библиотека РФФИ <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Доступ к коллекциям книг и журналов издательства "Elsevier". <http://www.sciencedirect.com/>
4. Доступ к коллекциям книг и журналов издательства "Springer". <http://www.springerlink.com>
5. Доступ к коллекциям журналов издательства "American Chemical Society (ACS)". <http://www.pubs.acs.org>
6. Доступ к коллекциям журналов издательства "The Royal Society of Chemistry". <http://pubs.rsc.org/>
7. Доступ к реферативным базам данных <http://www.scopus.com> и <http://www.isiknowledge.com>

- Описание материально-технической базы.

Лаборатория Химии высоких энергий кафедры электрохимии имеет материально-техническую базу, обеспечивающую проведение всех предусмотренных учебной программой аспирантов видов теоретической и практической подготовки. Специальные аудитории на кафедре имеют:

мультимедиа-проектор с экраном, персональные компьютеры (в том числе ноутбуки), оснащенные всеми необходимыми программами, базами данных и выходом в интернет, оргтехнику (принтеры и сканеры), учебные материалы на электронных носителях.

Презентации лекций, а также вспомогательный материал для самостоятельной работы доступен аспирантам на сайте <http://www.rc.chem.msu.ru/>

12. Язык преподавания - русский

13. Преподаватель:

Д.х.н., профессор Фельдман Владимир Исаевич, лаборатория химии высоких энергий химического факультета МГУ, feldman@rc.chem.msu.ru, 48-70

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. Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала (приводятся контрольные работы, вопросы к коллоквиумам и пр.) и промежуточной (вопросы к экзамену или зачету).

Примеры дискуссии

Провести анализ дискуссии о динамике сольватации электрона по материалам публикаций 1972 – 1975 гг. и сопоставить ее выводы с недавними экспериментами по пикосекундному и субпикосекундному импульсному радиолизу (работы групп Йошиды и Мостафави). Оценит доказательность аргументов, возможные причины неопределенности и степень их уточнения в современных работах.

Примеры вопросов коллоквиума (зачета).

1. Какие существенные изменения произошли в постановке радиационно-химических исследований в результате отказа от преимущественной ориентации на задачи, связанные с «атомной проблемой»? Как это повлияло на развитие экспериментальных методик и выбор объектов исследований?
2. В чем состояли принципиальные ограничения ранних представлений о механизмах радиационно-химических процессов? Какое влияние оказали на развитие радиационной химии первые эксперименты по импульсному радиолизу?
3. В чем заключались основные слабости модели полости для сольватированного электрона в формулировке Джортнера и в какой степени они были преодолены в результате развития конфигурационных моделей и экспериментов Кевана?
4. Оцените аргументированность ранних представлений о локальном разогреве в шпорах и треках (концепция «тепловых клиньев»). Дайте «надежную» верхнюю оценку локальной температуры в шпорах.
5. Оцените возможности использования создаваемых в настоящее время систем фемтосекундного импульсного радиолиза для решения классических («вечных») проблем радиационной химии. Предложите разумную схему эксперимента и проанализируйте проблемы интерпретации.

6. В чем заключается причина существенного отставания развития представлений о ранних стадиях радиационно-химических процессов от уровня, достигнутого в классической фотохимии ? Укажите основные ошибки при попытках переноса данных о фотолизе на радиолиз (на примере спиртов и углеводов).

7. Почему технологии радиационно-химического синтеза многотоннажных продуктов не получили развития ? При каких условиях это возможно ?

Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Зачет проводится по билетам. Уровень знаний соискателя ученой степени оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Общая оценка «зачтено» выставляется, если более 90 % ответов на вопросы удовлетворяло критерию «3,4 или 5».

**Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине История радиационной химии
на основе карт компетенций**

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ и ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) <i>(критерии и показатели берутся из соответствующих карт компетенций, при этом используются либо традиционной системой оценивания, либо БРС)</i>					ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА (*)
	1	2	3	4	5	
<i>В1 (УК-1) Владеть</i> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач в области химии высоких энергий и смежных науках (фотохимия, химическая физика, радиохимия)	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач в области химии высоких энергий и смежных науках (фотохимия, химическая физика, радиохимия)	В целом успешное, но содержащее отдельные проблемы применения навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач в области химии высоких энергий и смежных науках (фотохимия, химическая физика, радиохимия)	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях и смежных науках (фотохимия, химическая физика, радиохимия)	Написание научной статьи
<i>З1 (УК-2) Знать</i> методы научно-исследовательской деятельности	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о методах научно-исследователь-	Неполные представления о методах научно-исследователь-	Сформированные, но содержащие отдельные проблемы представле-	Сформированные систематические представления о методах научно-	Коллоквиум

		ской деятельности в области химии высоких энергий	ской деятельности в области химии высоких энергий	ния о методах научно-исследовательской деятельности в области химии высоких энергий	исследовательской деятельности	
<i>У1 (ОПК-1) Уметь</i> выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования	Отсутствие умений	Фрагментарное использование умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	В целом успешное, но не систематическое использование умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	Сформированное умение выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи в области химии высоких энергий	Подготовка и проведение бесед, дискуссий
<i>З1 (ПК-9) Знать</i> основные идеи и концепции, определявшие логику развития радиационной химии, их экспериментальное и теоретическое обоснование в классических работах и взаимосвязь с состоянием смежных областей	Отсутствие знаний	Отрывочные знания о некоторых способах и соотношениях, недостаточное понимание физического смысла некоторых из них и, а также	Знание общего вида и смысла способов описания процессов при отсутствии способности их применять для конкретных расчетов и оценок	Систематические представления об изученных в курсах подходах, но неспособность в ряде случаев их применить.	Цельная система представлений об изученных в курсе подходах и способность использовать их для количественных оценок и расчетов	Индивидуальное собеседование (зачет)

науки (фотохимия, химическая физика, радиохимия), а также потребностями практики						
<i>У1 (ПК-9) Уметь</i> использовать опыт анализа развития радиационной химии при решении современных научных задач и в преподавании.	Отсутствие умений	Неумение выбрать методы для конкретных систем при наличии общих навыков использования экспериментальных методов	В целом адекватный выбор методов и моделей, но недостаточное умение корректно интерпретировать результаты	Умение выбирать методы исследования и интерпретировать их результаты, но затруднения при необходимости использовать комплекс различных методов	Умение выбирать методы исследования, интерпретировать их результаты и, при необходимости, эффективно использовать комплекс различных методов при решении исследовательских задач	Подготовка и проведение бесед, дискуссий
<i>В1 (ПК-9) Владеть</i> разнообразными приемами поиска научной литературы, анализа и сопоставления различных идей и подходов.	Отсутствие навыков	Отрывочные навыки, их неточное или неполное понимание, неспособность к применению на практике	Несистематические навыки анализа научной литературы и баз данных, неспособность к сопоставлению сведений из разных источников	В целом систематические навыки работы с источниками и базами данных, но затруднения в их использовании для сложных случаев	Уверенные навыки систематического поиска и обобщения фактов, справочных данных и заключений, способность к их сравнительному анализу	Написание научной статьи