

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»
Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана химического факультета,
Чл.-корр. РАН, профессор



/С.Н. Калмыков/

«20» мая 2019 г..

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Введение в специализацию «Химия высоких энергий»

Уровень высшего образования:
Специалитет

Направление подготовки (специальность):
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль) ОПОП:
Химия высоких энергий

Форма обучения:
очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией факультета
(протокол №3 от 13.05.2019)

Москва 2019

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки / специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» (программа специалитета), утвержденного приказом МГУ от 29 декабря 2018 года № 1770 (с изменениями по приказу № 1109 от 11.09.2019).

Год (годы) приема на обучение 2019/2020

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП, блок ПД.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников). Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП (в форме компетенция – индикатор - ЗУВ) указано в Общей характеристике ОПОП.

Компетенция	Индикатор достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1.С. Способен решать современные проблемы фундаментальной и прикладной химии, используя методологию научного подхода и систему фундаментальных химических понятий и законов	ОПК-1.С.1. Воспринимает информацию химического содержания, систематизирует и анализирует ее, оценивает актуальность и степень новизны данных	Знать: актуальные направления исследований в области современной химии высоких энергий
СПК-1.С. Способен использовать физические основы радиационной химии для общей характеристики радиационно-химических процессов при действии различных видов ионизирующих излучений	СПК-1.С.1. Проводит расчеты параметров радиационно-химических процессов при действии различных видов ионизирующих излучений	Уметь: осуществлять количественные оценки эффективности радиационно-химических и фотохимических процессов на основе общих представлений химии высоких энергий Владеть: приемами использования различных единиц измерения и способов описания, используемых в радиационной химии фотохимии и соотношениями между ними

3. Объем дисциплины 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 2 зачетные единицы, всего 72 часа, из которых 40 часов составляет контактная работа студента с преподавателем (36 часов - занятия лекционного типа, 2 часа – групповые консультации, 2 часа – промежуточный контроль успеваемости), 32 часа составляет самостоятельная работа студента.

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

Обучающийся должен

Знать: основы атомной физики и электромагнитных явлений, спектроскопии и строения молекул

Уметь: использовать указанные знания для решения конкретных задач, осуществлять количественные оценки на их основе

Владеть: приемами поиска справочной информации с использованием современных физических баз данных

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

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 и, промежуточной аттестации	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
Раздел 1. Основы химии высоких энергий	40	24					24	8	8	16
Тема 1. Общая характеристика химии высоких энергий	10	8					8	2		2

Тема 2. Общие представления о механизме процессов в химии высоких энергий	12	10					10	2		2
Тема 3. Экспериментальные методы исследований в химии высоких энергий	6	4					4	2		2
Тема 4. Общие принципы радиационной химии и фотохимии молекулярных систем	12	2					2	2	8	10
Раздел 2. Практические аспекты химии высоких энергий	24	12					12	6	6	12
Тема 1. Генераторы излучения для научных исследований и технологий	4	2					2	2		2
Тема 2. Принципы технологий, основанных на использовании методов химии высоких энергий	8	6					6	2		2
Тема 3. Процессы химии высоких энергий в природе и технике	12	4					4	2	6	8
Промежуточная аттестация <i>зачет</i>	8			2		2	4	4		4
Итого	72	36		2		2	40	18	14	32

6. Образовательные технологии:

-применение компьютерных симуляторов, обработка данных на компьютерах, использование компьютерных программ, управляющих приборами;

- использование средств дистанционного сопровождения учебного процесса;
- преподавание дисциплин в форме авторских курсов по программам, составленным на основе результатов исследований научных школ МГУ.

7. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

Самостоятельная работа проводится в соответствии с заданиями, получаемыми студентами во время лекций. Самостоятельная работа студентов обеспечивается доступом к сети Интернет и базам данных.

8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

Основная литература

1. Экспериментальные методы в химии высоких энергий / Под ред. М.Я. Мельникова. М.: изд-во МГУ, 2009.

Дополнительная литература

1. Бугаенко Л.Т., Кузьмин М.Г., Полак Л.С. Химия высоких энергий. М.: Химия, 1988.

- Материально-техническое обеспечение: специальных требований нет, занятия проводятся в обычной аудитории, оснащенной доской и мелом (маркерами)

9. Язык преподавания – русский

10. Преподаватели:

Фельдман Владимир Исаевич, профессор, д.х.н.

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала и промежуточной аттестации - зачета. На зачете проверяется достижение промежуточных индикаторов компетенций, перечисленных в п.2.

Вопросы для зачета:

1. Энергетическая шкала в химии. Термическая химия и химия высоких энергий (термодинамические аспекты). Выделение подсистем. Механизмы релаксации.

2. Характеристики процессов химии высоких энергий в молекулярной и лабораторной шкале.
3. Понятие о физических механизмах взаимодействия излучения с веществом. Разделы химии высоких энергий. Принципиальные особенности поглощения энергии в радиационной химии и фотохимии
4. Основные количественные характеристики и единицы измерений в химии высоких энергий. Поглощенная доза и мощность дозы.
5. Понятие об энергетическом выходе химической реакции. Способы выражения энергетического выхода. Определение начального (истинного) и эффективного энергетического выхода радиационно-химических и фотохимических процессов из кинетических кривых.
6. Временная шкала фотохимических и радиационно-химических процессов.
7. Основные интермедиаты процессов химии высоких энергий. Катион-радикалы, общие представления об их строении и свойствах.
8. Избыточные электроны и анион-радикалы в процессах химии высоких энергий. Понятие о сольватации электронов.
9. Возбужденные состояния в радиационной химии и фотохимии, их классификация и основные свойства.
10. Классификация экспериментальных методов исследований процессов химии высоких энергий. Импульсные и стационарные методы. Понятие о методах матричной изоляции и низкотемпературной стабилизации.
11. Общие представления о механизмах и селективности радиационно-химических и фотохимических процессов.
12. Общая характеристика источников излучения, используемых в радиационно-химических исследованиях и технологии.
13. Общая характеристика источников света, используемых в фотохимических исследованиях и технологиях.
14. Основные целевые области использования методов химии высоких энергий. Сравнительная оценка эффективности и конкурентоспособности различных методов.
15. Фотохимическое, радиационно-химическое и плазмохимическое модифицирование полимерных материалов. Методы объемного и поверхностного модифицирования.
16. Общая характеристика и примеры экологических приложений процессов химии высоких энергий.
17. Основные принципы нанотехнологий, основанных на процессах химии высоких энергий.
18. Процессы химии высоких энергий в окружающей среде и космическом пространстве.

Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Шкала оценивания знаний, умений и навыков является единой для всех дисциплин (приведена в таблице ниже)

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)				
Оценка \ Результат	2	3	4	5
Знания	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания

Умения	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения)	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки, но не в активной форме	Сформированные навыки, применяемые при решении задач

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	ФОРМА ОЦЕНИВАНИЯ
Знать: актуальные направления исследований в области современной химии высоких энергий	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете
Уметь: осуществлять количественные оценки эффективности радиационно-химических и фотохимических процессов на основе общих представлений химии высоких энергий	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете
Владеть: приемами использования различных единиц измерения и способов описания, используемых в радиационной химии фотохимии и соотношениями между ними	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете