

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)

Прикладные аспекты радиационной химии

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)
СПК-5.С. Способен оценивать перспективы практического использования различных радиационно-химических процессов на основе знания основ радиационно-химических технологий	СПК-5.С.1. Обосновывает возможности использования радиационно-химических процессов для реализации различных технологий получения и модифицирования материалов, решения экологических проблем	Знать: физико-химические основы радиационно-химических технологий и варианты их практической реализации, общие принципы радиационного материаловедения Уметь: использовать полученные знания для решения конкретных практических задач и оценки возможностей использования радиационно-химических процессов для различных приложений Владеть: приемами критического анализа литературных данных, методами количественных оценок параметров для реализации конкретных процессов

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 3 зачетных единицы, всего 108 часов, из которых 58 часов составляет контактная работа студента с преподавателем (36 часов - занятия лекционного типа, 18 часов – занятия семинарского типа, 2 часа – групповые консультации, 2 часа – промежуточный контроль успеваемости), 50 часов составляет самостоятельная работа студента.

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

Обучающийся должен

Знать: основы физической химии, спектроскопии и строения молекул, основные понятия и определения, используемые в радиационной химии, физические основы механизмов взаимодействия излучения с веществом

Уметь: анализировать литературные данные, использовать современные физические и физико-химические базы данных, использовать знания для решения конкретных задач

Владеть: методами расчета характеристик радиационно-химических процессов и сравнительно анализа возможных механизмов при различных параметрах действующего излучения

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, промежуточной аттестации	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
Раздел 1. Радиационное модифицирование полимеров	34	12	6				18	16		16

Раздел 2. Основы радиационно-химических нанотехнологий	34	12	6				18	16		16
Раздел 3. Экологические приложения радиационно-химических процессов. Радиационно-химические аспекты атомной энергетики и космической деятельности	32	12	6				18	14		14
Промежуточная аттестация <u>зачет</u>	8			2		2	4	4		4
Итого	108	36	18	2		2	58	50		50

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 и семинарских занятиях. 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. Пикаев А.К. Современная радиационная химия. Твердое тело и полимеры. Прикладные аспекты. М.: Наука, 1987.

Дополнительная литература

1. Милинчук В.К., Клишпонт Э.Р., Тупиков В.И. Основы радиационной стойкости органических материалов. М.: Энергоатомиздат, 1994.

2. Apel P.. Swift ion effects in polymers: Industrial applications.// Nucl. Instr. Meth. Phys. Res. B. 2003. V.208. P.11.

3. Радиационная химия макромолекул / Под ред. М. Доула. М.: Атомиздат, 1978.

- 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 к зачету

1. Преимущества радиационно-химических технологий: эффективность, селективность, «чистота». Проблемы радиационных технологий и пути их решения. Классификация основных типов радиационно-химических технологий.
2. Радиационно-химические технологии, основанные на сшивании полимеров. Примеры реализации.
3. Радиационно-химические технологии, основанные на деструкции полимеров.
4. Технологии радиационного модифицирования поверхности полимеров и области их использования. Особенности биомедицинских приложений. Проблемы и перспективы.
5. Общая характеристика радиационных нанотехнологий («первичные» и «вторичные» технологии).
6. «Трековые» нанотехнологии. Получение и использование трековых мембран. Связь характеристик трековых наноматериалов с параметрами облучения.
7. Радиационно-химические способы получения наночастиц и нанокомпозитов.
8. Основы радиационно-химического получения микрогелей и наногелей.
9. Радиационно-химические аспекты нанолитографии.

10. Принципы радиационно-химической очистки выбросных газов и сточных вод. Возможности и ограничения экологических приложений радиационно-химических технологий.
11. Важнейшие радиационно-химические аспекты атомной энергетики.
12. Характеристика радиационной обстановки в околоземном и космическом пространстве с точки зрения радиационной химии. Формулировка физико-химических принципов радиационно-космического материаловедения.

Варианты задач, предлагаемых на зачете

1. Ускорители с какой энергией целесообразно использовать для реализации следующих технологий: (1) получение сепараторных мембран для элементов питания; (2) получение пенополиэтилена; (3) вулканизация шин? Предложите конкретный вариант реализации и параметры электронного пучка для каждого случая.
2. Рассчитать необходимую скорость протяжки ленты полиэтилена в процессе радиационного модифицирования с целью получения термоусаживаемого материала, исходя из известных параметров облучения (энергия электронов, ток пучка, размеры облучаемой зоны) и толщины материала.
3. Для получения трековых мембран использовали ускоренные ионы аргона, криптона и ксенона с одинаковым зарядом и энергией. Каково будет соотношение диаметров нанометровых пор в мембране после травления? Как повлияет на результат режим травления?

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	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	Отсутствие	Наличие отдельных	В целом, сформированные	Сформированные навыки,

(владения)	навыков	навыков	навыки, но не в активной форме	применяемые при решении задач
------------	---------	---------	--------------------------------	-------------------------------

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	ФОРМА ОЦЕНИВАНИЯ
Знать: физико-химические основы радиационно-химических технологий и варианты их практической реализации, общие принципы радиационного материаловедения	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете
Уметь: использовать полученные знания для решения конкретных практических задач и оценки возможностей использования радиационно-химических процессов для различных приложений	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете
Владеть: приемами критического анализа литературных данных, методами количественных оценок параметров для реализации конкретных процессов	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете