

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)

**Радиационно-химические методы получения низкоразмерных систем,
функциональных наноструктур и наноматериалов**

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-4.С. Способен формировать и модифицировать наноструктуры и наноматериалы с учетом основных принципов радиационно-химических процессов	СПК-4.С.1. Проводит радиационно-химический эксперимент для формирования и модифицирования наноструктур и наноматериалов	Знать: основные феноменологические и теоретические соотношения для количественного описания наблюдаемых зависимостей характеристик растворов, межфазных границ и электродных процессов от параметров, варьирование которых возможно в эксперименте Уметь: использовать указанные феноменологические и теоретические соотношения для интерпретации экспериментальных данных с учетом областей применимости этих соотношений и физического смысла используемых параметров Владеть: приемами поиска корректной справочной информации и необходимых для различных задач литературных данных, методами проведения физико-химических расчетов и оценок

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 общей физики, физической и коллоидной химии и высокомолекулярных соединений, а также элементов строения вещества, кинетики процессов в конденсированных средах и на межфазных границах

Уметь: анализировать литературные данные, использовать современные физические и физико-химические базы данных

Владеть: приемами поиска корректной справочной информации и необходимых для различных задач литературных данных, методами проведения физико-химических расчетов и оценок

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. Химические методы наноструктурирования	52	22	10				32	20		20
Раздел 2. Фотохимические и радиационно-химические методы наноструктурирования полимеров	30	10	4				14	16		16
Раздел 3. Научные основы техно-	18	4	4				8	10		10

логических схем наноструктурирования										
Промежуточная аттестация <i>зачет</i>	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 занятий. 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. Р.А. Алиев, С.Н. Калмыков Радиохимия. М.: Лань. 2013, 304 с.
2. И.Хала, Дж. Навратил. Радиоактивность, ионизирующее излучение и ядерная энергетика. Пер. с англ./под ред. Б.Ф. Мясоедова, С.Н. Калмыкова. М.: ЛКИ, 2013. 432 с.

Дополнительная литература

1. Гиллет Дж. Фотофизика и фотохимия полимеров. М.: Мир, 1988.
2. 1. Rosiak J., Ulanski P. Synthesis of hydrogels by irradiation of polymers in aqueous solution // Radiation Physics and Chemistry. 1999. V.55. N. 2. P.139-151.
3. 2. Apel P. Swift ion effects in polymers: Industrial applications // Nucl. Instr. Meth. Phys. Res. B. 2003. V.208. P.11-20.

4. 3. Belloni J. Nucleation, growth and properties of nanoclusters studied by radiation chemistry: Application to catalysis // Catalysis Today. 2006. V.113. N 3-4. P.141-156.

- 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. Основные принципы использования радиационно-химических процессов для получения наноструктур. Особенности варианта реализации «top-down» и «bottom-up» подходов с применением ионизирующего излучения.
2. Общая характеристика подходов к образованию наноструктур с контролируруемыми размерами и морфологией на основе варьирования параметров ионизирующих излучений.
3. Трековые эффекты в радиационно-химических процессах и их использование для формирования наноструктур в облученных материалах.
4. Основные этапы и варианты реализации «трековых нанотехнологий».
5. Использование радиационно-химических процессов для получения металлических наночастиц в гомогенных и гетерогенных системах.
6. Радиационно-химические методы формирования полимерных наногелей.
7. Радиационно-химическое модифицирование поверхности материалов с образованием поверхностных наноструктур.
8. Физико-химические основы электронно-лучевой и рентгеновской нанолитографии.

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: основные феноменологические и теоретические соотношения для количественного описания наблюдаемых зависимостей характеристик растворов, межфазных границ и электродных процессов от параметров, варьирование которых возможно в эксперименте	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете
Уметь: использовать указанные феноменологические и теоретические соотношения для интерпретации экспериментальных данных с учетом областей применимости этих соотношений и физического смысла используемых параметров	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете
Владеть: приемами поиска корректной справочной информации и необходимых для различных задач литературных данных, методами проведения физико-химических расчетов и оценок	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете