

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета,
акад. РАН, профессор



/В.В. Лунин/

«14» июня 2015 г..

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Физическая химия растворов высокомолекулярных соединений

Уровень высшего образования:
Подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки (специальность):
04.06.01 Химические науки

Направленность (профиль) ОПОП:
Высокомолекулярные соединения

Форма обучения:
очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией факультета
(протокол №4 от 03 июня 2015 г.)

Москва 2015

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 04.06.01 «Химические науки» на основе Образовательного стандарта, самостоятельно установленного МГУ имени М.В.Ломоносова (далее – ОС МГУ), утвержденного Приказом № 552 от 23.06.2014 г. по МГУ с учетом изменений в ОС МГУ, внесенных Приказом №831 по МГУ от 31.08.2015 г..

Год (годы) приема на обучение 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018,
2018/2019, 2019/ 2020

1. Краткая аннотация: основная задача курса – ознакомить аспирантов с современным состоянием физической химии растворов высокомолекулярных соединений

2. Уровень высшего образования – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре.

3. Направление подготовки 04.06.01 Химические науки. Направленность программы Высокомолекулярные соединения

4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Вариативная часть ООП, Дисциплина по выбору аспиранта (время освоения определяется индивидуальным планом аспиранта, в течение 2, 3 или 4 семестра, 1 или 2 года 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)
СПК-1 Способностью анализировать взаимосвязь молекулярной и надмолекулярной структуры и физико-химическими свойствами полимеров	Знать современное состояние науки в области химии, физики и механики высокомолекулярных соединений Знать современные теоретические представления о поведении макромолекул в растворе Уметь: предложить модельные описания для растворов полимеров

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 62 часа составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (36 часов - занятия лекционного типа, 12 часов индивидуальные консультации, 12 часов мероприятия текущего контроля успеваемости, 2 часа - мероприятия промежуточной аттестации), 46 часов составляет самостоятельная работа аспиранта.

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

Должны быть успешно освоены дисциплины базовой части учебного плана

8. Образовательные технологии (отметить если применяется электронное обучение и дистанционные технологии).
Используются следующие технологии: лекции-демонстрации и интерактивные лекции. Преподавание дисциплины проводится в форме авторских курсов по программам, которые составлены на основе результатов исследований, полученных научными школами МГУ.

9. 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)	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 коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п..	Всего
Тема 1. Классификация растворов полимеров	10	4			2	2	8			2
Тема 2. Фазовые равновесия в растворах полимеров	12	6			2	2	10			2

Тема 3. Растворы полимеров в хорошем растворителе	12	6			2	2	10			2
Тема 4. Динамические свойства растворов полимеров	10	4			2	2	8			2
Тема 5. Растворы полимеров в плохом растворителе	14	8			2	2	12			2
Тема 6. Методы исследования и применение растворов полимеров	14	8			2	2	12			2
Промежуточная аттестация зачёт	36						2			34
Итого	108	36			12	12	62			46

10. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы аспирантов.

11. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Ю.Д. Семчиков, «Высокомолекулярные соединения», Учебник, М. Изд «Академия». 2006, 386 с.

2. В.В. Киреев. Высокомолекулярные соединения. Учебник. М., изд-во Высшая школа, 1992

3. В.Н. Кулезнёв, В.А. Шершнёв Химия и физика полимеров, Учебник М. КолосС, 2007

4. A.S. Ushakova, E.N. Govorun, A.R. Khokhlov, «Globules of Amphiphilic Macromolecules» *J. Phys.: Condens. Matter*, 2006, vol.18(3), p.915.

5. А.А. Askadskii, А.Р. Khokhlov, «Introduction to Physico-Chemistry of Polymers». Moscow, Scientific World, 2009

Дополнительная литература

1. де Жен П.-Ж., «Идеи скейлинга в физике полимеров». — М.: Мир, 1982.
2. А. Ю. Гросберг, А. Р. Хохлов, «Статистическая физика макромолекул». - М.: Наука, 1989.
3. Дой М., Эдвардс С., *Динамическая теория полимеров*. – М.: Мир, 1998.

Периодическая литература

Журнал «Высокомолекулярные соединения»

Интернет-ресурсы

1. vmsmsu.ru

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

Поддерживается сайт с методическими материалами к курсу в сети Интернет www.vmsmsu.ru

- Описание материально-технической базы.

Занятия проводятся в специально оборудованных аудиториях (ауд. 501, ауд. 619 лабораторного корпуса А). Аудитории снабжены средствами мультимедиа презентаций и доступом в сеть Интернет.

12. Язык преподавания - русский

13. Преподаватель (преподаватели).

Доцент, кандидат химических наук Литманович Екатерина Аркадьевна

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

1. Планируемые результаты обучения приведены в п.5.
2. Материалы к текущей (контрольные работы, вопросы к коллоквиумам и пр.), промежуточной аттестации (вопросы к зачету)

Список контрольных вопросов

1. Концентрационные режимы растворов полимеров: разбавленные, полуразбавленные, концентрированные растворы. Понятие кроссовера. Уравнение состояния разбавленного раствора полимера. Осмотическое давление. Термодинамическое качество растворителя.
2. Решеточная модель Флори-Хаггинса для полуразбавленных растворов. Фазовая диаграмма раствора полимера. Бинодаль и спинодаль. Расчет критической точки растворения.
3. Диаграммы точек помутнения. Верхняя и нижняя критические температуры растворения. Понятие θ – условий. Экспериментальные методы определения θ – температуры.
4. Свойства изолированных макромолекул в хорошем растворителе. Радиус Флори в пространстве размерности d . Понятие глобула.
5. Полуразбавленные растворы полимеров в атермическом растворителе. Расчет концентрации кроссовера, размера цепи и радиуса корреляции. Осмотическое давление полуразбавленного раствора.
6. Динамика полимерных цепей в разбавленном растворе. Персистентная длина и персистентное время. Модели Рауза, Кирквуда, Куна.
7. Исключенный объем макромолекул в разбавленных и полуразбавленных растворах. Переход клубок – глобула.
8. Принципы фракционирования полимеров. Фракционное осаждение и фракционное растворение. Восстановление функции молекулярно-массового распределения.
9. Вискозиметрия как метод исследования макромолекул в растворах. Динамическая вязкость, кривые течения, аномалия вязкости. Вискозиметрия разбавленных растворов.
10. Рассеяние света растворами полимеров.
11. Применение полимеров в процессах водоочистки и обезвоживания суспензий.

Примеры ПКЗ.

1. Рассчитать осмотическое давление раствора крахмала в воде, концентрация 5 г/л, температура 342 К, универсальная газовая постоянная R равна 0,082 л·атм/(моль·К). Раствор считать идеальным.
2. Оценить объемную долю звеньев в полимерном клубке в θ -растворителе при степени полимеризации 10 000.
3. Опишите состояние макромолекулы в полуразбавленном растворе с использованием понятия глобул.
4. Опишите состояние макромолекулы в узкой поре с использованием скейлинговой модели.

Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Оценивание результатов обучения (текущий контроль успеваемости) ведётся по пятибалльной шкале или системе «зачёт-незачёт». Успешным прохождением контрольного мероприятия считается получение отметки «зачёт» или балла, не меньшего 3. Промежуточная аттестация в форме зачёта считается пройденной при успешном прохождении 80% мероприятий текущего контроля успеваемости. В ином случае обучающийся должен успешно продемонстрировать степень овладения знаниями, умениями и навыками в ходе ответа на вопросы зачёта и решения контрольных задач.

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