

Программа утверждена на заседании
Ученого Совета химического факультета
Протокол № 4 от 29 мая 2014 г.

Рабочая программа дисциплины

1. Код и наименование дисциплины **Механизмы реакций образования макромолекул**
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)
<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>ПК-6</i> способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов,	<i>З1 (ПК-6)</i> Знать современное состояние науки в области химии, физики и механики высокомолекулярных соедине-

удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) 02.00.06 Высокомолекулярные соединения	ний
	34 (ПК-6) Знать современные представления о полимеризационных и поликонденсационных процессах, их кинетике и механизмах

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) приведены в Приложении.

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 70 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (36 часов - занятия лекционного типа, 14 часов групповые консультации, 14 часов мероприятия текущего контроля успеваемости, 6 мероприятия промежуточной аттестации), 38 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),	Всего (часы)	В том числе	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них	Самостоятельная работа обучающегося, часы из них

форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)		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. Вводная лекция	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0
Тема 2. Радикальная полимеризация.	18	14	0	2	0	2	18	0	0	0
Тема 3. Термодинамика полимеризационно-деполимеризационного равновесия.	6	2	0	2	0	2	6	0	0	0
Тема 4. Анионная полимеризация	8	4	0	2	0	2	8	0	0	0
Тема 5. Катионная полимеризация.	8	4	0	2	0	2	8	0	0	0
Тема 6. Стереохимия полимеров и стереоспецифическая полимеризация.	8	4	0	2	0	2	8	0	0	0

Тема 7. Поликонденсационные процессы.	8	4	0	2	0	2	8	0	0	0	
Тема 8. Трехмерные и сильно разветвленные полимеры, закономерности их синтеза.	6	2	0	2	0	2	6	0	0	0	
Промежуточная аттестация зачёт	44		6					38			
Итого	108	36	0	14	0	14	70	0	0	38	

10. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы аспирантов.

11. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. G.Oudian. Principles of Polymerization. 4-th Edition, Wiley & Sons, 2004. p.834.
2. Ю.Д.Семчиков «Высокомолекулярные соединения», М. Академия, 2010
3. Е.Н.Зильберман, Р.А.Навалокина . Изд-во Высшая школа 1984 г. "Примеры и задачи по химии высокомолекулярных соединений".
4. Д.Оудиан, Основы химии полимеров. М., "Мир", 1974
- 5.В.В. Киреев "Высокомолекулярные соединения", М. "Юрайт", 2013
- 6.А.А.Берлин, С.А.Вольфсон, Н.С.Ениколопян, Кинетика полимеризационных процессов, М., "Химия", 1978

Дополнительная литература

1. «Handbook of Radical Polymerization». Ed. Kr.Matyjaszewski, T.Davis, Wiley & Sons, 2002, p.920.
- 2 М.Шварц, Анионная полимеризация, М., "Мир", 1971.
- 3 Х.С.Багдасарьян, Теория радикальной полимеризации. М., "Наука", 1966.
- 4 Х.Савада, Термодинамика полимеризации, М., "Химия", 1979.

- 5 С.С.Иванчев, Радикальная полимеризация, Л., "Химия", 1985.
- 6 Л.Б.Соколов, Поликонденсация, М., "Химия", 1985.
- 7 А.Дженкинс, А.Ледвис, Реакционная способность, механизмы реакций и структура химии полимеров. "Мир", М., 1977
- 8 *Энциклопедия полимеров*, М. Изд.БСЭ, т.т. 1-3 1977

Периодическая литература

- 1 Журнал «Высокомолекулярные соединения»
- 2.Журнал «Macromolecules»
3. Журнал «Chemical Reviews»
4. Журнал «Journal of Polymer Science, Polymer Chemistry Edition»

Интернет-ресурсы

1. Гришин Д.Ф., Гришин И.Д., «Современные методы контролируемой радикальной полимеризации для получения новых материалов с заданными свойствами», (электронное учебное пособие www.unn.ru»[ННГУ>met files/Grishin.pdf](http://www.unn.ru/met_files/Grishin.pdf)), Нижний Новгород, Нижегородский госуниверситет им. Лобачевского, 2010 г. 48 с.
 2. Макрогалерея - <http://www.pslc.ws/macrog/index.htm> (Department of Polymer Science, University of Southern Mississippi)
 3. Псевдоживая радикальная полимеризация - www.cmu.edu/maty/crp (Carnegie Mellon University, Pittsburgh)
 - 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, доктор химических наук Лачинов Михаил Борисович

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. Материалы к текущей (контрольные работы, вопросы к коллоквиумам и пр.), промежуточной аттестации (вопросы к зачету)

Список контрольных вопросов

1. Приведите примеры реакций (полимеризации и поликонденсации), на основе которых получают полиамид-6.
2. Какую структуру имеет сополимер, получаемый при радикальной сополимеризации двух мономеров, если произведение значений их констант сополимеризации стремятся к нулю?
3. Какие мономеры склонны к полимеризации а) по анионному, б) по катионному механизму?
4. Приведите примеры реакций получения из одного мономера бинарного сополимера.
5. Какие факторы определяют соотношение констант скоростей изо- и синдио- присоединения при радикальной полимеризации метилметакрилата в растворе?
6. Какие каталитические системы могут быть использованы для синтеза блок-сополимера изо- и атактического полипропилена?
7. Почему при радикальной полимеризации аллиловых мономеров не образуются высокомолекулярные продукты?
8. В чём принципиальное различие реакций полимеризации и поликонденсации ?

Примеры ПКЗ.

1. Каким образом можно инициировать радикальную полимеризацию стирола? Проанализируйте возможные молекулярно-массовые характеристики продуктов в зависимости от условий инициирования.
2. Для каких значений N достигается максимальная вероятность циклизации при поликонденсации аминокислот строения $\text{NH}_2\text{-(CH}_2\text{)}_N\text{-COOH}$? Предложите меры для уменьшения вероятности циклизации.
3. Что служит активным центром полимеризации виниловых мономеров, инициированной системой "катион железа(II) + пероксид водорода"? Предложите способы регулирования молекулярной массы образующегося полимера.

4. Как изменятся среднечисловая (P_N) и средневесовая (P_w) степени полимеризации продукта радикальной полимеризации на начальных стадиях превращения, если доля растущих цепей, обрывающихся по механизму диспропорционирования, возрастет с 0 до 100%, а длина кинетических цепей останется постоянной?

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.

Приложение 1

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине «Механизмы реакций образования макромолекул» на основе карт компетенций выпускников

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 пользуются либо традиционной системой оценивания, либо БРС)</i>					ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
	1	2	3	4	5	
<i>B1 (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 целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	ПКЗ на предмет установления последовательности действий при решении поставленной задачи с учетом знаний и навыков, полученных в курсе
<i>31 (УК-2) Знать</i> методы научно-исследовательской деятельности	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о методах научно-исследовательской деятельности	Неполные представления о методах научно-исследовательской деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах научно-исследовательской деятельности	Сформированные систематические представления о методах научно-исследовательской деятельности	Индивидуальное собеседование-устный опрос
<i>31(ПК-6) Знать</i> современное состояние	Отсутствие	Фрагментарные представ-	Неполные представ-	Сформированные, но содержащие отдель-	Сформированные систематические	Индивидуальное собе-

ние науки в области химии, физики и механики ВМС	знаний	ления о современном состоянии науки в области химии, физики и механики ВМС	временном состоянии науки в области химии, физики и механики ВМС	ные пробелы, представления о современном состоянии науки в области химии, физики и механики ВМС	представления о современном состоянии науки в области химии, физики и механики ВМС	седование – устный опрос
<i>34(ПК-6) Знать</i> современные представления о полимеризационных и поликонденсационных процессах, их кинетике и механизмах	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о полимеризационных и поликонденсационных процессах, их кинетике и механизмах	Неполные о полимеризационных и поликонденсационных процессах, их кинетике и механизмах	Сформированные: но содержащие отдельные пробелы представления о полимеризационных и поликонденсационных процессах, их кинетике и механизмах	Сформированные систематические представления о полимеризационных и поликонденсационных процессах, их кинетике и механизмах	Индивидуальное собеседование – устный опрос