

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/

«27» февраля 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**Кинетика и механизмы образования макромолекул**

**Уровень высшего образования:**  
Специалитет

---

**Направление подготовки (специальность):**  
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

**Направленность (профиль) ОПОП:**  
Высокомолекулярные соединения

**Форма обучения:**  
очная

---

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
Учебно-методической комиссией факультета  
(протокол №1 от 27.01.2017)

Москва 2017

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 22 июля 2011 года № 729 (в редакции приказов МГУ от 22 ноября 2011 года № 1066, от 21 декабря 2011 года № 1228, от 30 декабря 2011 года № 1289, от 27 апреля 2012 года № 303, от 30 декабря 2016 года № 1671).

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

1. Наименование дисциплины (модуля) **Кинетика и механизмы образования макромолекул**
2. Уровень высшего образования – **специалитет.**
3. Направление подготовки: **04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия.**
4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП, блок ПД.
5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Компетенция	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
<b>ОПК-1.С.</b> Способность решать современные проблемы фундаментальной и прикладной химии, используя методологию научного подхода и систему фундаментальных химических понятий и законов	<b>Уметь</b> анализировать научную литературу с целью выбора направления и методов, применяемых в исследовании по теме выпускной квалификационной работы, <b>Уметь:</b> самостоятельно составлять план исследования <b>Владеть:</b> навыками поиска, критического анализа, обобщения и систематизации научной информации, постановки целей исследования и выбора оптимальных путей и методов их достижения
<b>СПК-2.С.</b> Способность синтезировать высокомолекулярные соединения и проводить их химическую модификацию с использованием современных экспериментальных методов химии полимеров	<b>Знать:</b> основные современные методы полимеризационных и поликонденсационных процессов получения синтетических полимеров и их механизмы <b>Уметь:</b> предлагать решения конкретных задач по направленному синтезу высокомолекулярных соединений <b>Владеть:</b> основными физико-химическими методами исследования процессов синтеза высокомолекулярных соединений

6. 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 4 зачетных единицы, всего 144 часа, из которых 78 часов составляет контактная работа студента с преподавателем (54 часа занятия лекционного типа, 18 часов – занятия семинарского типа, 2 часа – групповые консультации, 4 часа – промежуточный контроль успеваемости), 66 часов составляет самостоятельная работа студента.*

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

Обучающийся должен

**знать:** основы науки о полимерах, органической химии, физической химии;

**уметь:** анализировать характер протекания химических реакций с точки зрения механизма;

**владеть:** основными методами решения физикохимических задач.

8. 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
Вводная лекция	2	2	0				2			
Радикальная полимеризация.	38	20	8				28	10		10
Термодинамика полимеризационно-деполимеризационного равновесия.	8	4	2				6	2		2
Анионная полимеризация	14	8	2				10	4		4
Катионная полимеризация.	12	6	2				8	4		4

Стереохимия полимеров и стереоспецифическая полимеризация.	12	6	2				8	4		4
Поликонденсационные процессы.	12	6	2				8	4		4
Трехмерные и сильно разветвленные полимеры, закономерности их синтеза.	10	2	0				2	8		8
Промежуточная аттестация <u>экзамен</u>	36			2		4	6		30	30
<b>Итого</b>	<b>144</b>	54	18	2		4	<b>78</b>	36	30	<b>66</b>

#### 9. 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.

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

Студентам предоставляется программа курса, план занятий и задания для самостоятельной работы, презентации к лекционным занятиям.

#### 11. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

##### Основная литература

1. Высокмолекулярные соединения (под ред. А.Б. Зезина) Учебник, М.: Юрайт, 2016.
2. Методические пособия на сайте кафедры <http://vmsmsu.ru/what.html>
3. Конспекты лекций

### Дополнительная литература

1. Оудиан Дж. Основы химии полимеров. М.: Мир, 1974, 614 с
2. Энциклопедия полимеров, М.Изд. БСЭ, т.т.1-3 1977.
3. Иржак В.И. Архитектура полимеров, М.: Наука, 2012, 368 с.
4. Научно-популярные статьи на сайте кафедры <http://welcome.vmsmsu.ru/papers.html>

### 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](http://www.unn.ru)), 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. Псевдоживаярадикальнаяполимеризация - [www.cmu.edu/maty/crp](http://www.cmu.edu/maty/crp) (Carnegie Mellon University, Pittsburgh)

12. Язык преподавания – русский

13. Преподаватели: д.х.н., доцент - Лачинов Михаил Борисович, д.х.н. в.н.с. Заремский Михаил Юрьевич

### Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала и промежуточной аттестации - экзамена. На экзамене проверяется достижение промежуточных индикаторов компетенций, перечисленных в п.5.

### Вопросы к экзамену (примеры 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? (указать два варианта ответа –на основании различия в механизмах роста цепи макромолекул и на основании соответствия составов исходных и получаемых продуктов)

### Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

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

<b>ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)</b>				
Оценка	2	3	4	5
Результат				
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

<b>РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)</b>	<b>ФОРМА ОЦЕНИВАНИЯ</b>
Знать: основные современные методы полимеризационных и поликонденсационных процессов получения синтетических полимеров и их механизмы	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на экзамене
Уметь: предлагать решения конкретных задач по направленному синтезу высокомолекулярных соединений Уметь анализировать научную литературу с целью выбора направления и методов,	Разбор кейсов, деловые игры

<p>применяемых в исследовании по теме выпускной квалификационной работы, Уметь: самостоятельно составлять план исследования</p>	
<p>Владеть: навыками поиска, критического анализа, обобщения и систематизации научной информации, постановки целей исследования и выбора оптимальных путей и методов их достижения Владеть: основными физико-химическими методами исследования процессов синтеза высокомолекулярных соединений</p>	<p>мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на экзамене</p>