

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/

«30» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Механизмы образования макромолекул**

**Уровень высшего образования:**

Магистратура

---

**Направление подготовки (специальность):**

04.04.01 Химия

**Направленность (профиль) ОПОП:**

Высокомолекулярные соединения

**Форма обучения:**

очная

---

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
Учебно-методической комиссией факультета  
(протокол №3 от 13.05.2019)

Москва 2019

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 04.04.01 «Химия» (программа магистратуры) в редакции приказа МГУ от 30 августа 2019 г., №1033.

Год (годы) приема на обучение 2019/2020, 2020/2021

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	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
<b>СПК-2.</b> Способен проводить синтез и химическую модификацию высокомолекулярных соединений	<b>СПК-2.М.1.</b> Предлагает синтетические пути для получения заданного высокомолекулярного соединения с учётом кинетических и термодинамических особенностей процесса	<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

3. Объем дисциплины (модуля) составляет **2** зачетных единицы, всего **72** часа, из которых **46** часов составляет контактная работа студента с преподавателем (19 часа занятия лекционного типа, 19 часов – занятия семинарского типа, 6 часов – индивидуальные консультации, 2 часа – промежуточный контроль успеваемости), **26** часов составляет самостоятельная работа студента.

4. 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.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  форма промежуточной аттестации по дисциплине	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	Учебные занятия, направленные на проведение контроля успеваемости	<b>Всего</b>	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов	<b>Всего</b>
Вводная лекция		1	1				<b>2</b>			
Радикальная полимеризация.		8	8		1		<b>17</b>	4		<b>4</b>
Термодинамика полимеризационно-деполимеризационного равновесия.		2	2		1		<b>5</b>	2		<b>2</b>
Анионная полимеризация		2	2		1		<b>5</b>	2		<b>2</b>
Катионная полимеризация.		2	2		1		<b>5</b>	4		<b>4</b>
Стереохимия полимеров и стереоспецифическая полимеризация.		2	2		1		<b>8</b>	2		<b>2</b>
Поликонденсационные процессы.		2	2		1		<b>5</b>	2		<b>2</b>
Промежуточная аттестация <i>зачет</i>						2	<b>2</b>			<b>10</b>
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>19</b>	<b>19</b>		<b>6</b>	<b>2</b>	<b>46</b>	<b>16</b>		<b>26</b>

#### 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):

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

### 8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

Со всех компьютеров МГУ организован доступ к полным текстам научных журналов и книг на русском и иностранных языках. Доступ открыт по IP-адресам, логин и пароль не требуются: <http://nbgmu.ru/>

#### 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 «Высокмолекулярные 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)

Материально-техническое обеспечение: специальных требований нет, занятия проводятся в обычной аудитории, оснащенной доской и мелом (фломастерами)

9. Язык преподавания – русский

10. Преподаватели: 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 - зачета. На зачете проверяется достижение промежуточных индикаторов компетенций, перечисленных в п.2.

#### **Вопросы к зачету**

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 \ 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 неприципиального 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 зачете
Уметь: предлагать решения конкретных задач по направленному синтезу высокомолекулярных соединений	Разбор кейсов, деловые игры
Владеть: основными физико-химическими методами исследования процессов синтеза высокомолекулярных соединений	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете