

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)**  
**Лабораторные работы по высокомолекулярным соединениям**

**Уровень высшего образования:**  
Специалитет

---

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

**Направленность (профиль) ОПОП:**

---

Аналитическая химия, Биоорганическая химия, Высокомолекулярные соединения, Коллоидная химия, Лазерная химия, Медицинская химия и тонкий органический синтез, Нанобиоматериалы и нанобиотехнологии, Неорганическая химия, Нефтехимия, Органическая химия, Радиохимия, Физическая химия, Фундаментальная и прикладная энзимология, Химия молекулярных и ионных систем, Химическая кинетика, Химия высоких энергий, Химия и технология веществ и материалов, Химия твердого тела, Электрохимия

**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): **Лабораторные работы по высокомолекулярным соединениям.**
2. Уровень высшего образования – **специалитет.**
3. Направление подготовки: **04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия.**
4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: базовая часть ООП, блок ХД, модуль «Высокомолекулярные соединения».
5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников), соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП указано в Общей характеристике ОПОП.

<b>Формируемые компетенции (код компетенции)</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
<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> использовать знания, приобретенные в курсе химии высокомолекулярных соединений, для анализа и объяснения полученных экспериментальных результатов
<b>ОПК-2.</b> Способность проводить химический эксперимент с соблюдением норм безопасного обращения с химическими материалами, адекватно оценивая возможные риски с учетом свойств веществ	<b>Знать:</b> правила техники безопасности при работе в химической лаборатории <b>Уметь:</b> работать с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности <b>Владеть:</b> экспериментальными методами определения важнейших физико-химических и механических свойств полимерных систем
<b>ОПК-3.</b> Способность использовать методы регистрации и обработки результатов экспериментов, в том числе, полученных на современном научном оборудовании	<b>Знать:</b> требования к оформлению и представлению результатов работ в области химии высокомолекулярных соединений <b>Уметь:</b> получать экспериментальные данные о свойствах полимерных систем, проводить их математическую обработку <b>Уметь:</b> проводить математическую обработку экспериментальных данных, обобщать полученные результаты <b>Владеть:</b> навыками оформления протоколов результатов изучения свойств полимерных систем <b>Владеть:</b> простейшими расчетными методами решения задач в области химии полимеров

<b>ОПК-8.С.</b> Способность применять стандартные программные продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности.	<b>Знать:</b> стандартное программное обеспечение для обработки результатов эксперимента в области химии и физики полимерных систем <b>Уметь:</b> обрабатывать результаты измерений в области химии и физики полимерных систем с помощью стандартного программного обеспечения
<b>ОПК-9.С.</b> Способность представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	<b>Знать:</b> требования к оформлению и представлению результатов работ в области химии полимеров <b>Владеть:</b> навыками оформления протоколов исследований в области химии 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 86 часов составляет контактная работа студента с преподавателем (72 часа – лабораторные занятия, 12 часа – индивидуальные консультации, 2 часа - промежуточный контроль), 22 часа составляет самостоятельная работа учащегося.*

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.  
Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся должен:  
**Знать:** теоретические основы физической, аналитической и органической химии.  
**Уметь:** грамотно оформлять результаты химических и физико-химических опытов.  
**Владеть:** навыками статистической обработки результатов измерений

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

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттеста-	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	<b>Всего</b>	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов. в.т.п.	<b>Всего</b>
Раздел 1. Растворы полимеров	<b>17</b>		12		2		<b>14</b>			3
Раздел 2. Полиэлектролиты	<b>17</b>		12		2		<b>14</b>			3
Раздел 3. Синтез полимеров	<b>17</b>		12		2		<b>14</b>			3
Раздел 4. Химические реакции с участием макромолекул	<b>17</b>		12		2		<b>14</b>			3
Раздел 5. Структура полимеров	<b>17</b>		12		2		<b>14</b>			3
Раздел 6. Механические свойства полимеров	<b>17</b>		12		2		<b>14</b>			3
Промежуточная аттестация <i>зачет</i>	<b>6</b>					2	<b>2</b>			4
<b>Итого</b>	<b>108</b>		<b>72</b>		<b>12</b>	<b>2</b>	<b>86</b>			<b>22</b>

### Список лабораторных работ

№ раздела	№ ЛР	Наименование лабораторных работ
1	1	Построение фазовых диаграмм.
	2	Вискозиметрия разбавленных растворов полимеров.
	3	Изучения поведения полимеров в растворах методом светорассеяния
2	1	Вискозиметрия разбавленных растворов полиэлектролитов.
	2	Гидродинамика и влияние ионной силы на поведение молекул полиэлектролитов в растворе.
	3	Потенциометрическое титрование.
3	1	Изучения кинетики радикальной полимеризации методом дилатометрии.
	2	Компьютерное моделирование сополимеризации.
4	1	Деполимеризация полимеров.
	2	Полимераналогичные превращения – алкоголиз поливинилацетата и этерификация поливинилового спирта.
	3	Дериватография полимеров.
	4	Термогравиметрия полимеров.
5	1	Рентгеноструктурный анализ полимеров.
	2	Поляризационная оптическая микроскопия кристаллических полимеров.
	3	Изучение кинетики кристаллизации методом дилатометрии.
6	1	Основы термомеханического анализа полимеров.
	2	Метод динамометрии.
	3	Релаксация напряжения в каучуках.
	4	Изучение гистерезисных явлений в режиме «растяжение-сокращение».
	5	Компьютерное моделирование деформационных процессов полимерных материалов.

#### 9. Образовательные технологии:

- применение компьютерных симуляторов, обработка данных на компьютерах, использование компьютерных программ, управляющих приборами;
- 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):

11. Ресурсное обеспечение:

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/>

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

### **Основная литература**

1. Высокомолекулярные соединения, п/р Зезина А.Б. М.: Юрайт, 2016

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

Лицензионное программное обеспечение для обработки результатов и подготовки печатных текстов – Microsoft Office.

- Описание материально-технической базы.

**601** Лабораторное помещение, рассчитанное на **20** рабочих мест, оснащенное специальной химически стойкой лабораторной мебелью, вытяжными шкафами, раковинами, лабораторной посудой; Катетометры - 5 шт; термостаты - 5шт; секундомеры - 10шт; аналитические весы - 1 шт; технические весы - 1 шт; спектрофотометр - 1 шт; компьютер с п/о для спектрофотометра - 1 шт; принтер - 3 шт; компьютер - 2 шт; электрические плитки - 2 шт; электрические мешалки - 5 шт; столики подъемные - 2 шт; рН-метры и электроды универсальные для рН-метров - 2шт; сушильный шкаф - 3 шт.

**602** Лабораторное помещение, рассчитанное на **8** рабочих мест, оснащенное специальной химически стойкой лабораторной мебелью, вытяжными шкафами, раковинами, лабораторной посудой; Дериватограф - 1 шт; Компьютер- 1 шт; Принтер- 1 шт

**604** Лабораторное помещение, рассчитанное на **9** рабочих мест, оснащенное специальной химически стойкой лабораторной мебелью, вытяжными шкафами, раковинами, лабораторной посудой; Лампа компарационная - 2 шт; Трансформатор лабораторный ЛАТР-1М - 5 шт; Термостат масляный - 1 шт; Секундомер - 1 шт; Поляризационный микроскоп МИН-8 - 4шт; Потенциометр ЭПВ2-11А – 6 шт

**605** Лабораторное помещение, рассчитанное на **9** рабочих мест, оснащенное специальной химически стойкой лабораторной мебелью, лабораторной посудой; Разрывная машина с записью кривых нагрузка-деформация - 1 шт; Динамометр с записью кривых растяжения - 4 шт; Гидравлический пресс - 3шт; Потенциометр ЭПВ2-11А - 3шт; Трансформатор лабораторный ЛАТР-1М - 4 шт;

Компьютер - 2 шт; Принтер - 1 шт.

**616** Лабораторное помещение, рассчитанное на **20** рабочих мест, оснащенное специальной химически стойкой лабораторной мебелью, вытяжными шкафами, раковинами, лабораторной посудой; Термостат воздушный - 1шт; Термостат водный - 2 шт; Электрическая мешалка - 2 шт; Трансформатор лабораторный ЛАТР-2М - 2 шт; Термостат - 4шт ; Набор стеклянной посуды - 5 шт; рН-метр - 4 шт; Магнитная мешалка -4 шт;

12. Язык преподавания – русский

13. Преподаватели: 2 преподавателя в каждой группе потока – сотрудники кафедры высокомолекулярных соединений

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

Перечень вопросов к каждой задаче практикума представлен в методических разработках к практикуму, расположенных по адресу [www.vmsmsu.ru](http://www.vmsmsu.ru)

### **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 непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владение)	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки	Сформированные навыки, при-

ния)	ВЫКОВ	ВЫКОВ	ки, но не в активной форме	меняемые при решении задач
------	-------	-------	----------------------------	----------------------------

<b>РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)</b>	<b>ФОРМА ОЦЕНИВАНИЯ</b>
<p>Знать: правила техники безопасности при работе в химической лаборатории</p> <p>Знать: требования к оформлению и представлению результатов работ в области химии высокомолекулярных соединений</p> <p>Знать: стандартное программное обеспечение для обработки результатов эксперимента в области химии и физики полимерных систем</p>	мероприятия текущего контроля успеваемости, допуск к задаче
<p>Уметь: использовать знания, приобретенные в курсе химии высокомолекулярных соединений, для анализа и объяснения полученных экспериментальных результатов</p> <p>Уметь: работать с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p> <p>Уметь: получать экспериментальные данные о свойствах полимерных систем, проводить их математическую обработку</p> <p>Уметь: проводить математическую обработку экспериментальных данных, обобщать полученные результаты</p> <p>Уметь: обрабатывать результаты измерений в области химии и физики полимерных систем с помощью стандартного программного обеспечения</p>	мероприятия текущего контроля успеваемости
<p>Владеть: экспериментальными методами определения важнейших физико-химических и механических свойств полимерных систем</p> <p>Владеть: навыками оформления протоколов результатов изучения свойств полимерных систем</p> <p>Владеть: простейшими расчетными методами решения задач в области химии полимеров</p>	мероприятия текущего контроля успеваемости