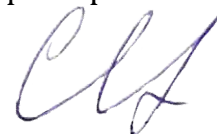


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета,
Чл.-корр. РАН, профессор



/С.Н. Калмыков/
«31» августа 2021 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 ионных и молекулярных 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 №7 от 07.07.2021)

Москва 2021

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 29 декабря 2018 года № 1770.

Год (годы) приема на обучение 2021/2022

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: базовая часть ООП, блок ХД, модуль «Высокомолекулярные соединения».

2. 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.

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1.С. Способен решать современные проблемы фундаментальной и прикладной химии, используя методологию научного подхода и систему фундаментальных химических понятий и законов	ОПК-1.С.1. Воспринимает информацию химического содержания, систематизирует и анализирует ее, оценивает актуальность и степень новизны данных	Уметь: использовать знания, приобретенные в курсе химии высокомолекулярных соединений, для анализа и объяснения полученных экспериментальных результатов
ОПК-2.С. Способен проводить химический эксперимент с соблюдением норм безопасного обращения с химическими материалами, адекватно оценивая возможные риски с учетом свойств веществ	ОПК-2.С.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	Знать: правила техники безопасности при работе в химической лаборатории Уметь: работать с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности
	ОПК-2.3.С. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе	Владеть: экспериментальными методами определения важнейших физико-химических и механических свойств полимерных систем
ОПК-3.С. Владеет методами регистрации и обработки результатов экспериментов, в том числе, полученных на современном научном оборудовании	ОПК-3.1.С. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного и оригинального научного оборудования	Уметь: получать экспериментальные данные о свойствах полимерных систем, проводить их математическую обработку
	ОПК-3.С.2. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений	Знать: требования к оформлению и представлению результатов работ в области химии высокомолекулярных соединений Уметь: проводить математическую обработку экспериментальных данных, обобщать полученные результаты Владеть: простейшими расчетными методами решения задач в области химии полимеров Владеть: навыками оформления протоколов результатов изучения свойств полимерных систем

		тем
ОПК-8.С. Способен применять стандартные и/или разрабатывать оригинальные программные продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-8.С.1 Использует стандартное программное обеспечение и базы данных при изучении свойств веществ, материалов и процессов с их участием	Знать: стандартное программное обеспечение для обработки результатов эксперимента в области химии и физики полимерных систем Уметь: обрабатывать результаты измерений в области химии и физики полимерных систем с помощью стандартного программного обеспечения
ОПК-9.С. Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.	ОПК-9.С.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	Знать: требования к оформлению и представлению результатов работ в области химии полимеров Владеть: навыками оформления протоколов исследований в области химии полимеров

3. 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 единиц, 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.

4. 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

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

Наименование и краткое содержание	Всего	В том числе
-----------------------------------	-------	-------------

жание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	(часы)	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.п.
Раздел 1. Растворы полимеров	17		12		2		14		3
Раздел 2. Полиэлектролиты	17		12		2		14		3
Раздел 3. Синтез полимеров	17		12		2		14		3
Раздел 4. Химические реакции с участием макромолекул	17		12		2		14		3
Раздел 5. Структура полимеров	17		12		2		14		3
Раздел 6. Механические свойства полимеров	17		12		2		14		3
Промежуточная аттестация <i>зачет</i>	6					2	2		4
Итого	108		72		12	2	86		22

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.

6. 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.

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

8. 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, под редакцией А.Б. Зезина, М.:Юрайт, 2021.

- 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;

9. Язык преподавания – русский

10. 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

Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

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 (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
------	-------	-------	----------------------------	----------------------------

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	ФОРМА ОЦЕНИВАНИЯ
<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