

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

16 июня 2022 г., протокол УС №6

## МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

### Высокомолекулярные соединения рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Химии</b>
Учебный план	b040301-Хим-22-4.rlx 04.03.01 ХИМИЯ Направленность (профиль): Химия
Квалификация	<b>Бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	144
в том числе:	
аудиторные занятия	80
самостоятельная работа	28
часов на контроль	36

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 7

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	17 3/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	48	48	48	48
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	80	80	80	80
Сам. работа	28	28	28	28
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*д.техн.н., профессор, Нехорошев Виктор Петрович*

Рабочая программа дисциплины

**Высокомолекулярные соединения**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 671)

составлена на основании учебного плана:

04.03.01 ХИМИЯ

Направленность (профиль): Химия

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Химии**

Зав. кафедрой канд.хим.наук, старший преподаватель Крайник Виктория Викторовна

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	1) знакомство студентов с основами науки о полимерах и ее важнейшими практическими приложениями;
1.2	2) формирование у студентов знаний и умений, позволяющих применять основные теоретические положения курса ВМС к исследуемым объектам. Цель изучения дисциплины «Высокомолекулярные соединения» заключается в познании общих законов, связывающих строение и свойства органических соединений, путей синтеза различных классов полимеров, механизмов химических процессов, а также возможностей использования ВМС в различных отраслях народного хозяйства.
1.3	Задачами курса являются:
1.4	освоение теоретической части курса:
1.5	изучение классификации, номенклатуры, изомерии ВМС;
1.6	изучение физических и спектральных свойств ВМС;
1.7	изучение электронного строения ВМС;
1.8	прогнозирование физических, химических, спектральных свойств;
1.9	прогнозирование реакционной способности;
1.10	изучение механизмов реакций;
1.11	изучение методов синтеза ВМС;
1.12	изучение химических свойств ВМС;
1.13	приобретения экспериментальных навыков синтеза полимеров:
1.14	идентификация соединений посредством элементного, функционального и спектрального анализа.
1.15	Выпускники должны владеть теоретическими представлениями химии ВМС, правильно ориентироваться в различных химических процессах, механизмах основных химических реакций, иметь представления об электронной и пространственной теории реакций, на основе электронной структуры прогнозировать реакционную способность полифункциональных высокомолекулярных соединений.
1.16	Лабораторные занятия направлены на экспериментальную проработку теоретических знаний о свойствах и методах синтеза отдельных классов полимеров, получение навыков практической работы с органическими веществами, полимерами, химической посудой и приборами.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Органическая химия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Коллоидная химия

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-6.1:</b> Представляет результаты работы в виде отчета на русском языке	
<b>ОПК-2.1:</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	
<b>ОПК-2.2:</b> Владеет навыками синтеза веществ и материалов различной природы	
<b>ОПК-2.3:</b> Проводит определение состава, структуры и свойств веществ различной природы и материалов на их основе	
<b>ОПК-2.4:</b> Владеет навыками работы на серийном учебном и научном оборудовании для исследования свойств веществ и материалов, а также процессов с их участием	
<b>ОПК-1.2:</b> Анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	
<b>ОПК-1.1:</b> Использует теоретические основы традиционных и новых разделов химии	
<b>ОПК-1.3:</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- основные закономерности современной химии ВМС, механизмы реакций полимеризации, свойства и применение различных ВМС, стереохимию полимеров;
3.1.2	- классификацию и номенклатуру полимеров, их строение, механические, электрические свойства и физику полимеров;
3.1.3	- классификацию основных методов получения полимеров, способы проведения полимеризации: в массе, суспензии и эмульсии;

3.1.4	- радикальную, катионную, анионную и ионнокоординационную полимеризацию; используемые инициаторы, гомогенные и гетерогенные катализаторы и сокатализаторы, их строение и свойства;
3.1.5	- понимать основные закономерности синтеза полимеров различными методами;
3.1.6	- термодинамику растворов полимеров, их вязкость, уравнение состояния полимера в растворе.
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	- самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по химии;
3.2.2	- использовать навыки экспериментаторской, исследовательской и аналитической работы;
3.2.3	- пользоваться аппаратурой и приборами при выполнении экспериментальных работ;
3.2.4	- умение применять полученные знания к решению различных практических задач связанных с химией ВМС.
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	- безопасными методами работы с ВМС мономерами, растворителями, инициаторами и каталитическими системами;
3.3.2	- техникой выполнения основных аналитических операций при качественном и количественном анализе ВМС, а также методиками их анализа химическими и физико-химическими методами.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Квнс	Часов	Компетен-ции	Литература	Примечание
<b>Раздел 1.</b>						
1.1	Введение. Общие сведения о ВМС. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	
1.2	Важнейшие свойства полимерных веществ, обусловленные большими размерами, цепным строением и гибкостью макромолекул. Роль полимеров в живой природе и их значение как промышленных материалов (пластмассы, каучуки, волокна и пленки, покрытия, клеи). /Ср/	7	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	
1.3	Лабораторная работа 1 /Лаб/	7	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	
<b>Раздел 2.</b>						
2.1	Классификация полимеров. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	
2.2	Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул. Однотяжные и двухтяжные макромолекулы. Природные и синтетические полимеры. /Ср/	7	5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	
2.3	Лабораторная работа 2 /Лаб/	7	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	
<b>Раздел 3.</b>						
3.1	Физика полимеров. /Лек/	7	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1	
3.2	Лабораторная работа 3 /Лаб/	7	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	
3.3	Стереоизомерия и стереорегулярные макромолекулы. Изотактические и синдиотактические полимеры. /Ср/	7	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1	

	<b>Раздел 4.</b>					
4.1	Макромолекулы и их поведение в растворах. /Лек/	7	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1	
4.2	Уравнение состояния полимера в растворе. Второй вириальный коэффициент и $\Theta$ -температура ( $\Theta$ -условия). Невозмущенные размеры макромолекул в растворе и оценка гибкости. /Ср/	7	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1	
4.3	Лабораторная работа 4,7 /Лаб/	7	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4	Л2.1 Л2.2Л3.1	
4.4	/Контр.раб./	7	0	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2	
	<b>Раздел 5.</b>					
5.1	Полимерные тела. /Лек/	7	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1	
5.2	Термомеханические кривые кристаллических и кристаллизующихся аморфных полимеров. Изотермы растяжения и молекулярный механизм "холодного течения" кристаллических полимеров и полимерных стекол при растяжении. /Ср/	7	4	ОПК-1.2 ОПК-6.1	Л1.2Л2.2 Э1	
5.3	Лабораторная работа 8,10 /Лаб/	7	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-6.1	Л2.1 Л2.2Л3.1	
	<b>Раздел 6.</b>					
6.1	Синтез полимеров. /Лек/	7	10	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1	
6.2	Координационно-ионная полимеризация в присутствии гомогенных и гетерогенных катализаторов типа Циглера - Натта. Принципы синтеза стереорегулярных полимеров. Особенности ионной полимеризации циклических мономеров. /Ср/	7	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-6.1	Л1.2Л2.2 Э1	
6.3	Лабораторная работа 12 /Лаб/	7	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-6.1	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1	
	<b>Раздел 7.</b>					
7.1	Химические свойства и химические превращения полимеров. /Лек/	7	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1	
7.2	Химические и физико-химические особенности поведения ионизирующихся макромолекул (поликислот, полиоснований и их солей). Количественные характеристики силы поликислот и полиоснований. /Ср/	7	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-6.1	Л1.2Л2.2 Э1	
7.3	Лабораторная работа 24 /Лаб/	7	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-6.1	Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	
7.4	/Контр.раб./	7	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л2.1Л3.1	Тестирование

7.5	/Экзамен/	7	33	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.2Л2.2	
-----	-----------	---	----	-------------------------------	----------	--

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлено отдельным документом

### 5.2. Темы письменных работ

Представлено отдельным документом

### 5.3. Фонд оценочных средств

Представлено отдельным документом

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Семчиков Ю. Д.	Высокомолекулярные соединения: учебник для студентов высших учебных заведений	М.: Academia, 2005	10
Л1.2	Семчиков Ю. Д., Жильцов С. Ф., Зайцев С. Д.	Введение в химию полимеров: учебное пособие для высших учебных заведений, обучающихся по специальности ВПО 020100 "Химия" и специальности 020201 "Фундаментальная и прикладная химия"	Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2012	26
Л1.3	Зуев В.В., Успенская М.В., Олехнович А.О.	Физика и химия полимеров: учебное пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2010, электронный ресурс	1

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Нехорошев В. П., Нехорошева А. В.	Некристаллические полимеры пропилена в сфере жизнедеятельности человека: монография	Нижевартовск: Издательство Нижевартовского государственного гуманитарного университета, 2007	53
Л2.2	Безруков А.Н., Зиятдинова Ю.Н., Валеева Э.Э.	Polymer Structure and Chemistry (Структура и химия полимеров): учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015, электронный ресурс	1

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Нехорошев В. П., Дудкин Д. В., Нопин М. А., Нехорошев С. В.	Высокомолекулярные соединения: методические рекомендации по выполнению лабораторных работ	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2020, электронный ресурс	1

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	высокомолекулярные соединения
Э2	Royal Society Chemistry (RSC) <a href="http://pubs.rsc.org/">http://pubs.rsc.org/</a>

Э3	Электронные журналы American Chemical Society <a href="http://www.acsami.org">http://www.acsami.org</a> .
Э4	Web of Science <a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	Программы, обеспечивающие доступ в сеть Интернет (например, «Google chrome»);
6.3.1.2	Программы для демонстрации и создания презентаций (например, «Microsoft PowerPoint»).
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Гарант-информационно-правовой портал - <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> ;
6.3.2.2	Консультант-плюс - надёжная правовая поддержка - <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	Помещения для проведения лекционных и лабораторных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для предоставления учебной информации студентам. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: типовой учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (компьютерный класс, переносной мультимедийный проектор, презентации по всем разделам и темам органической химии, молекулярные модели, наглядные пособия)