



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФГБОУ ВО «ИГУ»

Химический факультет  
Кафедра теоретической и прикладной органической химии  
и полимеризационных процессов



УТВЕРЖДАЮ  
Декан химического факультета  
А.И. Вильмс

«13» мая 2024 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля): 1. .07.02

Направление подготовки: 04.03.01. Химия  
(код, наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная  
(очная, заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий),  
очно-заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий))

Согласовано с УМК химического факультета Рекомендовано кафедрой теоретической и прикладной органической химии и полимеризационных процессов

Протокол № 04 от «13» мая 2024 г. Протокол № 03 от «06» мая 2024 г.

Председатель А.И. Вильмс Вильмс А.И. Ио ав. кафедрой Кижняев Кижняев . .

Иркутск – 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

	<i>стр.</i>
I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО .....	3
III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов .....	4
4.3. Содержание разделов и тем дисциплины .....	6
4.3.1 Перечень практических занятий и лабораторных работ .....	8
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов .....	9
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.....	9
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) .....	10
V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	8
а) Основная литература .....	8
б) Дополнительная литература .....	9
в) Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы .....	9
VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	11
6.1. Учебно-лабораторное оборудование: .....	11
6.2. Программное обеспечение: .....	12
6.3. Технические и электронные средства: .....	12
VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	12
VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	13
8.1. Оценочные средства текущего контроля.....	13
8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации .....	15

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цели:** познакомить студентов химиков с некоторыми современными направлениями знания в области теории и практики химии и физики высокомолекулярных соединений.

**Задачи:**

- дать представление о многообразии строения высокомолекулярных соединений;
- дать понятия о методах синтеза и модификации высокомолекулярных соединений;
- дать представления о современных направлениях использования высокомолекулярных соединений.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны представления о макромолекулярном строении и вытекающих из этого особенностях свойств высокомолекулярных соединений. Иметь конкретные представления о методах синтеза и исследования различных свойств высокомолекулярных соединений.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина «Современные методы полимерной химии» относится к вариативной части программы (курс по выбору).

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

№ п/п	Код дисциплины	Наименование предшествующих дисциплин
1	Б1.О.12	Механика и молекулярная физика
2	Б1.О.19	Органическая химия
3	Б1.О.20	Органическая химия производных углеводов
4	Б1.О.23	Физическая химия. Химическая термодинамика
5	Б1.О.25	Высокомолекулярные соединения

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Полученные знания, умения и навыки необходимы при дальнейшем изучении дисциплин: Б1.О27 – «Химическая технология», Б1.О.30 – «Строение вещества», Б1.В.07 – «Биоорганическая химия», Б1.В.ДВ.01.02 - «Прикладная химия», Б1.В.ДВ.03.02 «Химия мономеров», Б1.В.ДВ.04.01 – «Химия элементарных органических соединений». Знание этой дисциплины необходимо при дальнейшем обучении в магистратуре и аспирантуре, а также в сферах профессиональной деятельности: здравоохранение (синтез и контроль качества лекарственных препаратов), химия природного органического сырья (изучение состава и разработка способов переработки и практического использования продуктов из угля, нефти, природного газа) и др.

## III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций (элементов следующих компетенций) в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению 04.03.01 «Химия», профиль: теоретическая и прикладная химия.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-4 Способен обрабатывать результаты работ химической направленности с использованием стандартных методов и методик	ПК-4.1 Обрабатывает полученные результаты исследований с использованием стандартных методов (методик)	<b>Знает:</b> теоретические основы химии и физики высокомолекулярных соединений с целью интерпретации полученных результатов <b>Умеет:</b> использовать необходимые методы исследования полимерных систем, работать на стандартном химическом оборудовании
	ПК-4.4 Составляет протоколы испытаний, отчеты о выполненной работе по заданной форме	<b>Владеет:</b> навыками работы с современными химическими приборами, приемами организации методики работ при решении поставленной задачи

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.  
Форма промежуточной аттестации: экзамен

**4.1.** Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекции	Лабораторные (практические занятия)	Консультации, контроль		
1	«Умные» полимеры	8		6	6	6		1	Проверка отчетов ЛР
2	Жидкокристаллические полимеры	8		10	6	10	1	2	Проверка отчетов ЛР
3	Интерполимерные	8		10	6	10	1	2	Проверка

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
					Контактная работа преподавателя с обучающимися	Самостоятельная			
	комплексы							отчетов ЛР	
4	Псевдоживая радикальная полимеризация	8		10	6	8	1	2	Проверка отчетов ЛР
	Промежуточная аттестация	8					8		Экзамен
<b>Итого часов</b>			<b>108</b>		<b>18</b>	<b>34</b>	<b>11</b>	<b>45</b>	

#### 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Затраты времени (час.)		
8	Понятие об «умных» полимерах	Подготовка отчета по ЛР «Синтез сетчатой полиакриловой кислоты и свой ста гидрогелей»	1-9 неделя	1	Проверка отчета по ЛР. Устное собеседование	Практикум по высокомолекулярным соединениям
8	Понятие об «умных» полимерах	Подготовка отчета по ЛР «Синтез привитого сополимера»		1	Проверка отчета по ЛР. Устное собеседование	Практикум по высокомолекулярным соединениям
8	Жидкокристаллические полимеры	Подготовка отчета по ЛР «Сополимеризация метилметакрилата с акриловой кислотой»		1	Проверка отчета по ЛР. Устное собеседование	Практикум по высокомолекулярным соединениям
8	Жидкокристаллические полимеры	Подготовка отчета по ЛР «Синтез поливинилового спирта гидролизом поливинилацетата»		1	Проверка отчета по ЛР. Устное собеседование	Практикум по высокомолекулярным соединениям
8	Интерполимерные комплексы	Подготовка отчета по ЛР «Исследование процесса комплексообразования ВМС с олигомерами»		1	Проверка отчета по ЛР. Устное собеседование	Практикум по высокомолекулярным соединениям
8	Интерполимерные комплексы	Подготовка отчета по ЛР «Флокуляция дисперсных систем водорастворимыми полиэлектролитами»		2	Проверка отчета по ЛР. Устное собеседование	Практикум по высокомолекулярным соединениям
Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час)				<b>7</b>		

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Затраты времени (час.)		
	Бюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной дисциплины (час)			7		

### 4.3. Содержание разделов и тем дисциплины

Трудоемкость дисциплины (з.е.)	2
Наименование основных разделов (модулей)	<p><b>Понятие «умные» полимеры.</b></p> <p>Ферменты, как модели «умных» полимеров.</p> <p>Особенности строения полимеров (цепочечное строение, микроструктура, топология).</p> <p><b>Гели полимеров.</b></p> <p>Полимеры, чувствительные к гидрофильно-гидрофобному балансу растворителя. Практическое применение.</p> <p>Полимеры, чувствительные к изменению pH среды. Мономеры, используемые для их получения. Практическое применение.</p> <p>Полимеры, чувствительные к изменению температуры среды. Примеры полимеров, обладающих НКТР, и их поведение в водных средах.</p> <p>Другие виды чувствительности «умных» полимерных систем: на химический состав среды, электро- и светочувствительные полимеры.</p> <p>Применение «умных» полимеров в медицине.</p> <p>Мембраны с регулируемой проницаемостью.</p> <p>Выделение и иммобилизация белковых веществ.</p> <p><b>Биологически активные полимеры.</b></p> <p>Понятия: жидкие кристаллы, мезофаза, изотропная жидкость.</p> <p>Фазовые переходы в жидкокристаллических системах.</p> <p>Молекулярное строение жидкокристаллических соединений: каламитики, дискотики. Примеры мезогенных групп.</p>

<p>Понятия термотропные и лиотропные жидкие кристаллы.</p> <p>Структура жидких кристаллов: три основных типа структур ЖК-соединений: смектический, нематический и холестерический.</p> <p>Анизотропия физических свойств жидких кристаллов.</p> <p>Жидкокристаллические полимеры с мезогенными группами в основной и боковой цепи. Гребнеобразные полимеры. Примеры полимеров.</p> <p>Термотропные и лиотропные жидкокристаллические полимеры. Примеры.</p> <p>Особенности свойств жидкокристаллических полимеров по сравнению с низкомолекулярными ЖК-соединениями.</p> <p>Синтез жидкокристаллических полимеров с мезогенными группами в основной цепи.</p> <p>Синтез жидкокристаллических полимеров с мезогенными группами в боковой цепи.</p> <p>Примеры практического применения жидкокристаллических полимеров.</p> <p>Понятие интерполимерного комплекса. Типы интерполимерных комплексов. Примеры.</p> <p>Примеры полиэлектролитов, используемых при получении интерполимерных комплексов.</p> <p>Основные характеристики интерполимерных комплексов: состав, степень завершенности.</p> <p>Стехиометрические и нестехиометрические интерполимерные комплексы.</p> <p>Условия образования и растворимости нестехиометрических интерполимерных комплексов.</p> <p>Методы получения интерполимерных комплексов. Матричная полимеризация.</p> <p>Особенности свойств интерполимерных комплексов.</p> <p>Интерполиэлектролитные реакции. Влияние низкомолекулярных солей на поведение ПЭК в водных растворах.</p> <p>Интерполиэлектролитные реакции. Молекулярное «узнавание» в растворах ПЭК. Реакции полиионного обмена и полиионного</p>
---

	<p>замещения.</p> <p>Разнообразие полиэлектролитных комплексов и перспективы их практического применения.</p> <p><b>Псевдоживая радикальная полимеризация и условия ее осуществления.</b></p> <p>Критерии, характеризующие псевдоживую радикальную полимеризацию.</p> <p>Классификация процессов псевдоживой радикальной полимеризации: реакции обратимого ингибирования, реакции обратимой передачи цепи, реакции обратимого переноса атома.</p> <p>Инифертерная полимеризация.</p> <p>Полимеризация виниловых мономеров в присутствии нитроксидов и алкоксиаминов.</p> <p>Полимеризация с передачей цепи по механизму присоединения-фрагментации.</p> <p>Контролируемый синтез макромолекул по механизму с переносом атома.</p> <p>Возможности практического применения псевдоживой радикальной полимеризации.</p>
Формы текущего контроля	Устный опрос, отчеты
Форма промежуточной аттестации	зачет

#### 4.3.1 Перечень практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	«Умные полимеры»	1. Синтез сетчатой полиакриловой кислоты и свой ста гидрогелей. 2. Синтез привитого сополимера винилацетата на полиметилметакрилат	12	12	Устный опрос, отчеты	ПК-4



2	Жидкокристаллические полимеры	1 Сополимеризация метилметакрилата с акриловой кислотой. 2. Синтез поливинилового спирта гидролизом поливинилацетата 3. Сополимеризация стирола с метилметакрилатом	12	12		
3	Интерполимерные комплексы	1. Исследование процесса комплексообразования ВМС с олигомерами 2. Флокуляция дисперсных систем водорастворимыми полиэлектролитами	12	12		

#### 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов

№	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	«Умные полимеры»	Выполнение практических заданий по теме «Умные полимеры»	ПК-4	ПК-4.1 ПК-4.4
2	Жидкокристаллические полимеры	Выполнение практических заданий по теме «Жидкокристаллические полимеры»	ПК-4	ПК-4.1 ПК-4.4
3	Интерполимерные комплексы	Выполнение практических заданий по теме «Интерполимерные комплексы»	ПК-4	ПК-4.1 ПК-4.4
4	Псевдоживая радикальная полимеризация	Выполнение практических заданий по теме «Умные полимеры»	ПК-4	ПК-4.1 ПК-4.4

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов, связанная с подготовкой отчетов по выполненным лабораторным работам, закреплением теоретического материала в виде подготовки к коллоквиумам, проводится во внеаудиторное время.

*Структура отчета по лабораторной работе:*

1. Цель работы.
2. Теоретическая и экспериментальная часть.
3. Выполнение расчетных в соответствии с методическими указаниями к каждой работе.
4. Вывод (на основе полученных результатов).

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ и обработке полученных экспериментальных данных по каждой лабораторной работе описаны в методических указаниях на выполнение лабораторных работ по практикуму

«Высокомолекулярные соединения» /В.А.Круглова.- Иркутск: Изд. Иркутск. гос. ун-та, 2006. 52 с. и учебном пособии - Практикум по высокомолекулярным соединениям: учеб. пособие / под ред. В. А. Кабанова. - М. : Химия, 1985. - 224 с.

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

нет

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

#### а) основная литература

1. Хаширова, С. Ю. Современные методы исследования полимеров : учебное пособие / С. Ю. Хаширова, М. Х. Лигидов, М. Б. Бегиева. — Нальчик : КБГУ, 2015. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170846> (дата обращения: 12.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.+

2. Методы исследования современных полимерных материалов : учебно-методическое пособие / составитель О. Г. Замышляева. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2012. — 90 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153485> (дата обращения: 12.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.+

3. Каримов, О. Х. Зеленая химия : учебно-методическое пособие / О. Х. Каримов, Е. М. Марцинкевич, А. Ю. Городков. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 46 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/218660> (дата обращения: 12.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.+

#### б) дополнительная литература

1. Лейкин Ю.А. Физико-химические основы синтеза полимерных сорбентов Учебник. 2-изд, исправ. (эл.)- Москва: Лань. Лаборатория знаний – 2011 – Режим доступа ЭБС«Издательство «Лань» +

2. Тугов И. И. , Кострыкина Г. И. Химия и физика полимеров: Учебное пособие для вузов — М.: Химия, 1989. — 432 с. +

3. Адаменко, Н. А. Свойства полимерных материалов : учебное пособие / Н. А. Адаменко, Г. В. Агафонова. — Волгоград :ВолгГТУ, 2018. — 96 с. — ISBN 978-5-9948-2951-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157178> (дата обращения: 13.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.+

#### в) Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/vms.html>

2. <http://www.chem.msu.ru/rus/chair/vms/welcome.html>

3. <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/lachinov/welcome1.html>

4. <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/lachinov-basic/welcome.html>

5. <http://www.chem.msu.ru/rus/weldept.html#lib> (Библиотека Химического

факультета МГУ им. Ломоносова)

6. <http://www.gpntb.ru/> (Государственная публичная научно-техническая библиотека)

7. [www.scirus.com](http://www.scirus.com) – поиск научной информации по журналам и web

8. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) – научная электронная библиотека РФФИ



В соответствии с п. 4.3.4. ФГОС ВО, обучающимся в течение всего периода обучения обеспечен неограниченный доступ (удаленный доступ) к электронно-библиотечным системам:

1. Открытая электронная база ресурсов и исследований «Университетская информационная система РОССИЯ» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru> бессрочный
2. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://нэб.пф>. бессрочный
3. Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Контракт № 148 от 23.12.2020 г. Акт от 24.12.2020 г. срок действия по 31.12. 2021 г. доступ: <http://elibrary.ru/>
4. ЭБС «Издательство Лань». Контракт № 100 от 13.11.2020 г. Акт № 671 от 14.11.2020 г.; Срок действия по 13.11.2021 г. доступ: [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
5. Контракт № 100 от 13.11.2020 г. Акт № Э 656 от 14.11.2020 г. ; Срок действия по 13.11.2021 г. доступ: [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
6. ЭБС ЭЧЗ «Библиотех». Государственный контракт № 019 от 22.02.2011 г. ООО «Библиотех». Лицензионное соглашение к Государственному контракту № 019 от 22.02.2011. Адрес доступа: <https://isu.bibliotech.ru/> Срок действия: бессрочный.
7. ЭБС «Рукопт» Контракт № 98 от 13.11.2020 г.; Акт № БК-5415 от 14.11.20 г. Срок действия по 13.11.2021г. доступ: <http://rucont.ru/>
8. ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru» Контракт № 99 от 13.11.2020г.; Акт № 99А от 13.11.2020 г. Срок действия по 13.11.2021 г. доступа: <http://ibooks.ru>
9. ООО «Электронное издательство Юрайт». Контракт № 60 от 23.09.2020г. Акт приема-передачи № 3263 от 18.10.2020; Срок действия по 17.10. 2021 г. доступ: <https://urait.ru/> Лицензионный контракт № 04-Е-0258 от 20.09.2021г. Акт приема-передачи № 5684 от 18.10.2021; Срок действия по 17.10. 2022 г. доступ: <https://urait.ru/>
10. ООО «ИВИС», контракт № 157 от 25. 12.2020 г.; Акт от 25.12.2020 г. Срок действия с 01.01.2021 по 31.12.2021 г. доступ: <http://dlib.eastview.com>
11. ООО «ИД «Гребенников», контракт № 147 от 23. 11.2020 г.; Акт от 25.12.2020 г. Срок действия с 01.01.2021 по 31.12.2021 г. доступ: <http://grebennikon.ru>

## VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Помещения для проведения лекционных и лабораторных занятий, укомплектованные необходимым оборудованием, приборной базой и реактивами, а именно:

- аудитории, оснащенные мультимедийными средствами, для проведения аудиторных и практических занятий (ауд. 5, 6, 402, 423, 426);
- лабораторные практикумы (ауд. 410, 421) по высокомолекулярным соединениям, оснащенные следующим оборудованием:

№ п/п	Наименование	Количество
1	2	3
1	Вытяжной шкаф	6
2	Водоструйные вакуумные насосы	6
3	Мешалка с электроприводом	4
4	Магнитная мешалка	6
5	Рефрактометр ИРФ-22	2
6	Сушильный шкаф СНОЛ -3,5	3
7	Весы	4

8	Штативы	28
9	Термостат	6
10	Пиролизная печь	2
11	Набор химической посуды и реактивы	
12	Лабораторные столы	20
13	Письменные столы	18

## 6.2. Программное обеспечение:

№	Наименование Программного продукта	Кол-во	Обоснование для пользования ПО	Дата выдачи лицензии	Срок действия права пользования
1.	Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level	12	Номер Лицензии Microsoft 46211164 Гос.контракт № 03-162-09 от 01.12.2009	01.12.2009	бессрочно
2.	Microsoft® Windows® Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level Promo	12	Номер Лицензии Microsoft 46211164 Гос.контракт № 03-162-09 от 01.12.2009	01.12.2009	бессрочно
3.	OpenOffice 4.1.3	Условия правообладателя	Условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/licenses/PDL.html">https://www.openoffice.org/licenses/PDL.html</a>	Условия правообладателя	бессрочно

## 6.3. Технические и электронные средства:

Методической концепцией преподавания предусмотрено использование технических и электронных средств обучения и контроля знаний студентов: мультимедийные презентации.

## VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе изучения дисциплины «Современные методы полимерной химии» читаются лекции, проводятся семинары, лабораторные работы и коллоквиумы.

На лабораторных занятиях, которые составляют более половины (**56%**) от контактной работы, каждый студент выполняет лабораторную работу индивидуально. Такой вид организации обучения способствует приобретению навыков самостоятельного ведения экспериментальных работ, навыков обращения и работы с различными химическими веществами и приборами, организации методики экспериментальных работ, а также составления протоколов отчетов химических экспериментов. Подготовка отчетов по лабораторным работам формирует умение проводить первичный анализ результатов с учетом общих закономерностей, формулируемых в рамках органической химии, и формулировать грамотно выводы.

В качестве интерактивных форм обучения, применяемым в процессе обучения, проводятся собеседования при защите отчетов по практическим занятиям.

При реализации программы данной дисциплины используются различные образовательные технологии

1.	Разноуровневое обучение	У преподавателя появляется возможность помогать слабому, уделять внимание сильному, реализуется желание сильных учащихся быстрее и глубже продвигаться в образовании. Сильные учащиеся утверждают в своих способностях,
----	-------------------------	---

		слабые получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации ученья.
2.	Проектные методы обучения	Работа по данной методике дает возможность развивать индивидуальные творческие способности учащихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению
3.	Исследовательские методы в обучении	Дает возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого обучающегося
4.	Лекционно-семинарско-зачетная система	Данная система дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподносить его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся
5.	Информационно-коммуникационные технологии	Изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ.
6.	Система инновационной оценки «портфолио»	Формирование персонифицированного учета достижений обучающегося как инструмента педагогической поддержки социального самоопределения, определения траектории индивидуального развития личности

#### Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
1.	«Умные полимеры»	практические	отчет	12
2.	Жидкокристаллические полимеры	практические	отчет	12
3.	Интерполимерные комплексы	практические	отчет	12
Итого часов				36

## VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.1. Оценочные средства текущего контроля

Оценочные средства текущего контроля формируются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе университета. Назначение оценочных средств текущего контроля - выявить у обучающихся сформированность компетенций: ПК-4.

№	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Выполнение лабораторных работ. Написание отчетов. Коллоквиум	«Умные полимеры»	ПК-4
2	Выполнение лабораторных	Жидкокристаллические	ПК-4

	работ. Написание отчетов.	полимеры	
3	Выполнение лабораторных работ. Написание отчетов.	Интерполимерные комплексы	ПК-4
4	Выполнение лабораторных работ. Написание отчетов.	Псевдоживая радикальная полимеризация	ПК-4

### ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Промежуточная аттестация (экзамен) может проводиться в форме устного собеседования или в виде тестовых заданий с открытыми вопросами.

#### Тема 1

1. Понятие «умные» полимеры.
2. Ферменты, как модели «умных» полимеров.
3. Особенности строения полимеров (цепочечное строение, микроструктура, топология).
4. Гели полимеров.
5. Полимеры, чувствительные к гидрофильно-гидрофобному балансу растворителя.

Практическое применение.

6. Полимеры, чувствительные к изменению рН среды. Мономеры, используемые для их получения. Практическое применение.
7. Полимеры, чувствительные к изменению температуры среды. Примеры полимеров, обладающих НКТР, и их поведение в водных средах.
8. Другие виды чувствительности «умных» полимерных систем: на химический состав среды, электро- и светочувствительные полимеры.
9. Применение «умных» полимеров в медицине.
10. Мембраны с регулируемой проницаемостью.
11. Выделение и иммобилизация белковых веществ.
12. Биологически активные полимеры.

#### Тема 2

13. Понятия: жидкие кристаллы, мезофаза, изотропная жидкость.
14. Фазовые переходы в жидкокристаллических системах.
15. Молекулярное строение жидкокристаллических соединений: каламитики, дискотики. Примеры мезогенных групп.
16. Понятия термотропные и лиотропные жидкие кристаллы.
17. Структура жидких кристаллов: три основных типа структур ЖК-соединений: смектический, нематический и холестерический.
18. Анизотропия физических свойств жидких кристаллов.
19. Жидкокристаллические полимеры с мезогенными группами в основной и боковой цепи. Гребнеобразные полимеры. Примеры полимеров.
20. Термотропные и лиотропные жидкокристаллические полимеры. Примеры.
21. Особенности свойств жидкокристаллических полимеров по сравнению с низкомолекулярными ЖК-соединениями.
22. Синтез жидкокристаллических полимеров с мезогенными группами в основной цепи.
23. Синтез жидкокристаллических полимеров с мезогенными группами в боковой цепи.
24. Примеры практического применения жидкокристаллических полимеров.

#### Тема 3

25. Понятие интерполимерного комплекса. Типы интерполимерных комплексов. Примеры.

26. Примеры полиэлектролитов, используемых при получении интерполимерных комплексов.

27. Основные характеристики интерполимерных комплексов: состав, степень завершенности.

28. Стехиометрические и нестехиометрические интерполимерные комплексы.

29. Условия образования и растворимости нестехиометрических интерполимерных комплексов.

30. Методы получения интерполимерных комплексов. интерполимерных комплексов. Матричная полимеризация.

31. Особенности свойств интерполимерных комплексов.

32. Интерполиэлектролитные реакции. Влияние низкомолекулярных солей на поведение ПЭК в водных растворах.

33. Интерполиэлектролитные реакции. Молекулярное «узнавание» в растворах ПЭК. Реакции полиионного обмена и полиионного замещения.

34. Разнообразие полиэлектролитных комплексов и перспективы их практического применения.

#### Тема 4

35. Псевдоживая радикальная полимеризация и условия ее осуществления.

36. Критерии, характеризующие псевдоживую радикальную полимеризацию.

37. Классификация процессов псевдоживой радикальной полимеризации: реакции обратимого ингибирования, реакции обратимой передачи цепи, реакции обратимого переноса атома.

38. Инифертерная полимеризация.

39. Полимеризация виниловых мономеров в присутствии нитроксидов и алкоксиаминов.

40. Полимеризация с передачей цепи по механизму присоединения-фрагментации.

41. Контролируемый синтез макромолекул по механизму с переносом атома.

42. Возможности практического применения псевдоживой радикальной полимеризации.

### 8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

1. Понятие «умные» полимеры.

2. Ферменты, как модели «умных» полимеров.

3. Особенности строения полимеров (цепочечное строение, микроструктура, топология).

4. Гели полимеров.

5. Полимеры, чувствительные к гидрофильно-гидрофобному балансу растворителя. Практическое применение.

6. Полимеры, чувствительные к изменению pH среды. Мономеры, используемые для их получения. Практическое применение.

7. Полимеры, чувствительные к изменению температуры среды. Примеры полимеров, обладающих НКТР, и их поведение в водных средах.

8. Другие виды чувствительности «умных» полимерных систем: на химический состав среды, электро- и светочувствительные полимеры.

9. Применение «умных» полимеров в медицине.

10. Мембраны с регулируемой проницаемостью.



11. Выделение и иммобилизация белковых веществ.
12. Биологически активные полимеры.
13. Понятия: жидкие кристаллы, мезофаза, изотропная жидкость.
14. Фазовые переходы в жидкокристаллических системах.
15. Молекулярное строение жидкокристаллических соединений: каламитики, дискотики. Примеры мезогенных групп.
16. Понятия термотропные и лиотропные жидкие кристаллы.
17. Структура жидких кристаллов: три основных типа структур ЖК-соединений: смектический, нематический и холестерический.
18. Анизотропия физических свойств жидких кристаллов.
19. Жидкокристаллические полимеры с мезогенными группами в основной и боковой цепи. Гребнеобразные полимеры. Примеры полимеров.
20. Термотропные и лиотропные жидкокристаллические полимеры. Примеры.
21. Особенности свойств жидкокристаллических полимеров по сравнению с низкомолекулярными ЖК-соединениями.
22. Синтез жидкокристаллических полимеров с мезогенными группами в основной цепи.
23. Синтез жидкокристаллических полимеров с мезогенными группами в боковой цепи.
24. Примеры практического применения жидкокристаллических полимеров.
25. Понятие интерполимерного комплекса. Типы интерполимерных комплексов. Примеры.
26. Примеры полиэлектролитов, используемых при получении интерполимерных комплексов.
27. Основные характеристики интерполимерных комплексов: состав, степень завершенности.
28. Стехиометрические и нестехиометрические интерполимерные комплексы.
29. Условия образования и растворимости нестехиометрических интерполимерных комплексов.
30. Методы получения интерполимерных комплексов. интерполимерных комплексов. Матричная полимеризация.
31. Особенности свойств интерполимерных комплексов.
32. Интерполиэлектролитные реакции. Влияние низкомолекулярных солей на поведение ПЭК в водных растворах.
33. Интерполиэлектролитные реакции. Молекулярное «узнавание» в растворах ПЭК. Реакции полиионного обмена и полиионного замещения.
34. Разнообразие полиэлектролитных комплексов и перспективы их практического применения.
35. Псевдоживая радикальная полимеризация и условия ее осуществления.
36. Критерии, характеризующие псевдоживую радикальную полимеризацию.
37. Классификация процессов псевдоживой радикальной полимеризации: реакции обратимого ингибирования, реакции обратимой передачи цепи, реакции обратимого переноса атома.
38. Инифертерная полимеризация.
39. Полимеризация виниловых мономеров в присутствии нитроксидов и алкоксиаминов.
40. Полимеризация с передачей цепи по механизму присоединения-фрагментации.
41. Контролируемый синтез макромолекул по механизму с переносом атома.
42. Возможности практического применения псевдоживой радикальной полимеризации.

#### **КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ:**



1. Студенту необходимо выполнить 5 лабораторных работ. Каждая работа оценивается максимум на 3 балла. При выполнении лабораторных работ оценивается техника выполнения, оформление отчетов, включающее расчеты заданного синтеза.

2. Предусмотрено 5 собеседований по теоретическому материалу в виде коллоквиумов. Каждая тема оценивается максимум на 3 балла.

Максимальное количество баллов на экзамене 30.

**Оценка «неудовлетворительно»:**

фрагментарное знание предмета, отсутствие умений и навыков применения методов и подходов изучаемой дисциплины при решении учебных задач (менее 50 баллов).

**Оценка «удовлетворительно»:**

несистематизированные знания предмета, частично сформированные умения и навыки применения методов и подходов изучаемой дисциплины при решении учебных задач (50-69 баллов).

**Оценка «хорошо»:**

в целом, сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания предмета, умение применять методы и подходы изучаемой дисциплины при решении учебных и практических задач с минимальным количеством ошибок не принципиального характера, наличие навыков применения методов и подходов изучаемой дисциплины при решении учебных и практических задач (70 - 85 баллов).

**Оценка «отлично»:**

сформированные и систематизированные знания предмета, сформированные умения и навыки применения методов и подходов изучаемой дисциплины при решении учебных и практических задач (86-100 баллов).

**Разработчики:**



(подпись)

профессор

(занимаемая должность)

Кижняев В.Н.

(инициалы, фамилия)

04.03.01 – «            ».

Программа рассмотрена на заседании кафедры теоретической и прикладной органической химии и полимеризационных процессов

Протокол № 3 от «06» мая 2024 г.

Ио ав. кафедрой



Кижняев . .

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы*