

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Байханов Исмаил Баутдилович
Должность: Декан
Дата подписания: 13.07.2023 08:51:44
Уникальный программный ключ:
442c337cd125e1d014f62698c9d813e502697764

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра химии и методики преподавания химии

Утверждаю:
И.о.зав.кафедры: **К.В. Ибрагимова**



Протокол № 28.04 заседания
кафедры от 28.04 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ХИМИЯ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ»
(наименование дисциплины)

Направление подготовки
44.03.05 Педагогическое образование
(код и направление подготовки)

Профили подготовки
«Химия» и «Биология»

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
очная/заочная/очно-заочная

Год набора - 2023

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия высокомолекулярных соединений» относится к вариативной части (Б1.В.01.01) основной образовательной программы подготовки бакалавров направления 44.03.05. «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки) по профилям «Химия» и «Биология».

Обучающиеся изучают данную дисциплину в 10 семестре на 5 курсе. Её изучению предшествует освоение таких дисциплин учебного плана, как Б1.В.01.04 Экспериментальные методы в химии, Б1.О.07.01.01 Решение химических задач, Б1.О.07.02.01 Неорганическая химия, Б1.О.07.02.03 Аналитическая химия, Б1.О.07.01.02 Внеурочная работа по химии, Б1.О.07.02.04 Органическая химия

Освоение дисциплины Б1.В.01.01 Химия высокомолекулярных соединений является необходимой основой для последующего изучения таких дисциплин учебного плана, как, Б1.В.ДВ.01.02 Избранные главы органической химии, Б1.В.ДВ.01.01 Избранные главы неорганической химии, Б1.О.07.02.09 Химия окружающей среды.

Также освоение дисциплины Б1.В.01.01 Химия высокомолекулярных соединений является основой для прохождения таких практик, как Б2.О.02.04(Пд) Преддипломная практика, Б2.О.02.05(П) Производственная практика, научно-исследовательская работа.

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

1.2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия высокомолекулярных соединений» является формирование систематизированных знаний, умений и навыков в области органической химии, как базы для развития компетенций, приобретение студентами способностей применять полученные систематические знания, умения и навыки в профессиональной деятельности

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Достижение цели освоения дисциплины обеспечивается через формирование следующих компетенций: ПК-1.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций, которые формирует дисциплина (модуль)	Планируемые результаты обучения
ПК-1 - Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	Знает: - теоретические основы фундаментальных и прикладных разделов химии; - требования ФГОС ОО к содержанию и результатам обучения по предметной области «Химия». Умеет: - применять теоретические знания, практические умения и навыки в предметной области при

		<p>решении профессиональных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО; - разрабатывать различные формы учебных занятий по химии. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыком безопасного обращения с химическими веществами с учетом их химических и физических свойств; - умением использовать в профессиональной деятельности различные методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.
--	--	--

1.4. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. (144 академ. часов)

Таблица 2

Вид учебной работы	Количество академ. часов		
	Очно	Заочно	Очно-заочно
4.1. Объем контактной работы обучающихся с	144	144	144
4.1.1. аудиторная работа	30	12	48
в том числе:			
лекции	6	4	16
практические занятия, семинары, в том числе практическая подготовка	12	4	16
лабораторные занятия	12	4	16
4.1.2. внеаудиторная работа			
в том числе:			
индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
курсовое проектирование/работа			

групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем			
4.2. Объем самостоятельной работы обучающихся	114	128	96
в том числе часов, выделенных на подготовку к экзамену(зачету с оценкой)	-	5	-

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Тематическое планирование дисциплины:

Таблица 3

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость в акад. часах		Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад. часах)								
				Лекции		Практ. занятия		Лаб. занятия		Сам. работа		
		Очно/Очно-заочн	Заочн	Очно/очно-заочн	Заочн	Очно/очно-заочн	Заочн	Очно/очно-заочн	Заочн	Очно	Заочн	Очно-заочн
1.	Теоретическое введение.	9/9	11	1/2	1	-	-	-		4	10	12

2.	Классификация высокомолекулярных соединений по различным признакам: по происхождению, по химическому строению, по топологии структуры.	18/18	20	1/2	1	2/2	1/1	2/2	-	10	18	14
3.	Способы синтеза полимеров. Реакции полимеризации. Реакции поликонденсации	25/25	23	2/2	1	2/2	1/1	2/4	1	20	20	14
4.	Макромолекулы и их поведение в растворах.	22/22	21	-/2	-	2/2	-	2/2	1	20	20	14
5.	Химические свойства и химические превращения полимеров..	24/24	22	-/2		2/2	1/1	2/2	1	20	20	14
6.	Физика полимеров	21/21	20	-/2		2/4		2/2		20	20	14
7.	Основные базовые полимеры	25/25	23	2/4	1	2/4	1/1	2/4	1	20	20	14
8.	<i>Курсовое проектирование/работа</i>	-										
9.	<i>Подготовка к зачету с оценкой</i>	-	4									
10.	Итого:	144/ 144	144	6/ 16	4	12/ 16	4	12/ 16	4	114	128	96

1.2. Содержание разделов дисциплины:

Таблица 4

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание дисциплины (дидактические единицы) (для педагогических профилей наполняется с учетом ФГОС основного общего и среднего общего образования)
		10 семестр
1	Теоретическое введение.	Предмет и задачи науки о высокомолекулярных соединениях (полимерах). Место науки о полимерах как самостоятельной фундаментальной области знания среди других фундаментальных химических дисциплин. Её роль в научно-техническом прогрессе и основные исторические этапы ее развития. Задачи дисциплины. Термины и основные

2	Классификация высокомолекулярных соединений по различным признакам.	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. Органические, элементоорганические и неорганические полимеры. Линейные, разветвленные, лестничные и сшитые полимеры,
3	Способы синтеза полимеров. Реакции полимеризации. Реакции поликонденсации	Классификация основных методов получения полимеров. Полимеризация. Радикальная полимеризация. Инициирование радикальной полимеризации. Типы инициаторов. Реакции роста, обрыва и передачи цепи. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение полимеров, образующихся при радикальной полимеризации. при глубоких . Реакционная способность мономеров и радикалов. . Катионная полимеризация. Характеристика мономеров, способных вступать в катионную полимеризацию. Катализаторы и сокатализаторы. Рост и ограничение роста цепей при катионной полимеризации. Влияние природы растворителя. Анионная полимеризация. Характеристика мономеров, способных вступать в анионную
4	Макромолекулы и их поведение в растворах.	Макромолекулы в растворах. Фазовые диаграммы систем полимер - растворитель. Критические температуры растворения. Неограниченное набухание. Термодинамическое поведение макромолекул в растворах и их особенности по сравнению с поведением молекул низкомолекулярных веществ. Вязкость разбавленных растворов. Приведенная и характеристическая вязкости. Связь характеристической вязкости с молекулярной массой и средними размерами макромолекул. Вискозиметрия как метод определения средневязкостной молекулярной массы. Диффузия макромолекул в растворах. Гельпроникающая хроматография и
5	Химические свойства и химические превращения полимеров.	Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул: полимераналогичные превращения и внутримолекулярные превращения. Особенности реакционной способности функциональных групп макромолекул. Примеры использования полимераналогичных превращений и внутримолекулярных реакций для получения новых полимеров. Химические реакции, приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул. Деструкция полимеров. Механизм цепной и случайной деструкции. Деполимеризация.

6	Физика полимеров	<p>Структура и основные физические свойства полимерных тел. Особенности молекулярного строения полимеров и принципы упаковки макромолекул. Аморфные и кристаллические полимеры. Условия, необходимые для кристаллизации полимеров. Температура кристаллизации и температура плавления. Структура и надмолекулярная организация кристаллических полимеров. Различия и сходство в структурной организации кристаллических и аморфных полимеров. Термотропные жидкокристаллические (мезоморфные) полимеры.</p> <p>Свойства аморфных полимеров. Три физических состояния. Термомеханические кривые аморфных полимеров. Высокоэластическое, вязкотекучее, стеклообразное состояния.</p>
7	Основные базовые полимеры	<p>Современные тенденции и новые направления в науке о полимерах. Перспективы промышленного производства полимеров</p> <p>Полимеризационные полимеры-полиэтилен, полипропилен, поливинил-хлорид, полистирол, полиметилметакрилат, каучуки природные и синтетические , волокна природные и химические , поликонденсационные полимеры- капрон, полиполиэтилен-терефталат и др.</p>

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы обучающихся
10 семестр		
1	Теоретическое введение.	Чтение специальной литературы, чтение учебников и учебных пособий. Работа с конспектом лекций. Подготовка к учебным занятиям. Выполнение домашних заданий. Подготовка к контрольной работе, устному опросу, подготовка презентаций.
2	Классификация высокомолекулярных соединений по различным признакам	Чтение специальной литературы, чтение учебников и учебных пособий. Работа с конспектом лекций. Подготовка к учебным занятиям. Выполнение домашних заданий. Подготовка к контрольной работе, устному опросу, подготовка презентаций
3	Способы синтеза полимеров. Реакции полимеризации. Реакции поликонденсации	Чтение специальной литературы, чтение учебников и учебных пособий. Работа с конспектом лекций. Подготовка к учебным занятиям. Выполнение домашних заданий. Подготовка к контрольной работе, устному опросу, подготовка презентаций
4	Макромолекулы и их поведение в растворах.	Чтение специальной литературы, чтение учебников и учебных пособий. Работа с конспектом лекций. Подготовка к учебным занятиям. Выполнение домашних

		заданий. Подготовка к контрольной работе, устному опросу, подготовка презентаций
5	Химические свойства и химические превращения полимеров.	Чтение специальной литературы, чтение учебников и учебных пособий. Работа с конспектом лекций. Подготовка к учебным занятиям. Выполнение домашних заданий. Подготовка к контрольной работе, устному опросу, подготовка презентаций
6	Физика полимеров.	Чтение специальной литературы, чтение учебников и учебных пособий. Работа с конспектом лекций. Подготовка к учебным занятиям. Выполнение домашних заданий. Подготовка к контрольной работе, устному опросу, подготовка презентаций
7	Основные базовые полимеры	Чтение специальной литературы, чтение учебников и учебных пособий. Работа с конспектом лекций. Подготовка к учебным занятиям. Выполнение домашних заданий. Подготовка к контрольной работе, устному опросу, подготовка презентаций

3.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы дисциплины

3.1.1. Основная и дополнительная литература

Таблица 6

Виды литературы	Автор, название литературы, город, издательство, год	Количество часов, обеспеченных	Количество обучающихся	Количество	Режим доступа ЭБС/ электронный носитель (CD,DVD)	Обеспеченность обучающихся
1	2	3	4	5	6	7
Основная литература						
1	Шишонок, М. В. Химия высокомолекулярных соединений: учебное пособие / М. В. Шишонок. — Минск: Вышэйшая школа, 2021. — 640 с. — ISBN 978-985-06-3385-9. — Текст: электронный.		25		Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/120094.html	100%
2	Бахарева, С. В. Химия высокомолекулярных соединений : учебно-методическое пособие / С. В. Бахарева. — Оренбург: ОГПУ, 2021. — 88 с. — Текст: электронный.		25		Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179884	100%

3	Химия высокомолекулярных соединений (физико-химические основы): лабораторный практикум: учебное пособие / составитель А. Е. Иваницкий. — 2-е изд., испр. и доп. — Томск: ТГПУ, 2016. — 56 с. — Текст: электронный.		25		Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171037	100%
4	Высокомолекулярные соединения: учебник и практикум для вузов / М. С. Аржаков [и др.]; под редакцией А. Б. Зезина. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 340 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01322-1. — Текст: электронный.		25		Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489251	100%
Дополнительная литература						
1	Хасбулатова З.С. Практикум по химии ВМС. - Грозный, 2011		25			100%
2	Барсукова, Л. Г. Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов: учебное пособие / Л. Г. Барсукова, Г. Ю. Вострикова, С. С. Глазков. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-4497-1124-3. — Текст: электронный.		25		Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/108353.html	100%
3	Теоретические основы синтеза высокомолекулярных соединений: учебное пособие / Н. Ю. Санникова, Л. А. Власова, С. С. Никулин, И. Н. Пугачева. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. — 55 с. — ISBN 978-5-00032-465-3. — Текст: электронный.		25		Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/106452.html	100%

3.2.2. Интернет-ресурсы

1. Цифровой образовательный ресурс «IPR SMART». <https://www.iprbookshop.ru>
 2. Образовательная платформа «Юрайт». <https://urait.ru/>
 3. Электронно-библиотечная система «Лань». <https://e.lanbook.com/>
 4. МЭБ (межвузовская электронная библиотека) НГПУ. <https://icdlib.nspu.ru/>
 5. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU. <https://www.elibrary.ru/>
 6. СПС «Консультант Плюс». <http://www.consultant.ru/>
- ОТКРЫТЫЙ РЕСУРС**
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. <http://window.edu.ru/catalog/>
 8. Научная электронная библиотека «Киберленинка». <https://cyberleninka.ru/>

3.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима

следующая материально-техническая база:

Таблица 7

Помещения для осуществления образовательного процесса	Перечень основного оборудования (с указанием кол-ва посадочных мест)	Адрес (местоположение)
Аудитория для проведения лекционных занятий		
Аудитория 3-01. Специализированная для проведения лекционных занятий по дисциплине.	Интерактивная доска, компьютер, мультимедийный проектор для демонстрации иллюстративного материала на лекциях, подключение к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ЧГПУ. Имеется 25 посадочных мест.	Г. Грозный, Ахматовский р-н, ул. С.Кишиевой, 33.
Аудитории для проведения практических занятий, контроля успеваемости		
Аудитория 3-01. Специализированная для проведения практических занятий по дисциплине.	Интерактивная доска, компьютер, мультимедийный проектор для демонстрации иллюстративного материала, подключение к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ЧГПУ. Доска меловая, демонстрационный материал, слайды и схемы, плакаты и таблицы по курсу «Химия высокомолекулярных соединений». Имеется 25 посадочных мест	Г. Грозный, Ахматовский р-н, ул. С.Кишиевой, 33.
Помещения для самостоятельной работы		
Методический кабинет факультета естествознания.	Литературные источники (учебники, учебно-методические пособия, задачки и др.) в печатном издании.	Г. Грозный, Ахматовский р-н, ул. С.Кишиевой, 33.
Библиотека ЧГПУ.	Литературные источники в печатном издании, подключение к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду ЧГПУ, ЭБС – IPRbooks, «ЮРАЙТ», «Лань», МЭБ и др.	Г. Грозный, Ахматовский р-н, ул. С.Кишиевой, 33.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, контрольных работ, а также

выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований и т.д.

Таблица 8

№ п/п	Наименование темы (раздела) с контролируемым	Код и наименование проверяемых	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
10 семестр				
1.	Теоретическое введение.	ПК-1 - Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	Тестовые задания, устный ответ, контрольная или	Зачет с оценкой
2.	Классификация высокомолекулярных соединений по различным признакам: по происхождению по химическому		Тестовые задания, устный ответ, контрольная работа или презентация	
3.	Способы синтеза полимеров. Реакции полимеризации. Реакции поликонденсации		Тестовые задания, устный ответ, контрольная работа или презентация	
4.	Макромолекулы и их поведение в растворах.		Тестовые задания, устный ответ, презентация или доклад, или контрольная	
5.	Химические свойства и химические превращения полимеров.		Тестовые задания, устный ответ, презентация или доклад, контрольная работа	
6	Физика полимеров			
7	Основные базовые полимеры			

4.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.2.1. Наименование оценочного средства: *тест*

Примерные вопросы для тестирования

1. Мономер – это

- а) участок цепи макромолекулы
- б) низкомолекулярное вещество, из которого синтезируют полимер
- в) многократно повторяющаяся в макромолекуле группа атомов

2. Структурное звено – это

- а) многократно повторяющаяся в макромолекуле группа атомов
- б) молекула вещества, из которого синтезируют полимер
- в) часть макромолекулы полимера

3. Для полимеров, полученных реакцией полимеризации, мономер и структурное звено имеют

- а) одинаковое строение
- б) одинаковые состав и строение
- в) одинаковый состав

4. Кристалличность полимеров означает, что

- а) макромолекулы полимеров имеют форму кристаллов
- б) такие полимеры – твердые вещества
- в) макромолекулы полимера расположены упорядоченно

5. Молекулярная масса полимера – это

- а) средняя величина, поскольку массы отдельных молекул различны
- б) приближенная величина
- в) постоянная величина

6. Линейные полимеры при нагревании

- а) сразу подвергаются химическому разложению
- б) сначала размягчаются, образуют вязкотекучую жидкость, затем разлагаются
- в) сначала размягчаются, образуют вязкотекучую жидкость, затем переходят в газообразное состояние.

Критерии оценивания результатов тестирования

Таблица 9

Уровень освоения	Критерии	Баллы
Максимальный уровень	Выполнены правильно все задания теста (тест зачтен)	2
Средний уровень	Выполнено правильно больше половины заданий (тест зачтен)	1
Минимальный уровень	Выполнено правильно меньше половины заданий (тест не зачтен)	0

4.2.2. Наименование оценочного средства: практико-ориентированное задание по решению типовых задач

4.2.3. Наименование оценочного средства: доклад/презентация

Примерные темы докладов/презентаций (10 семестр):

1. Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул. Однотяжные и двухтяжные макромолекулы.
Гомополимеры, сополимеры, блок- сополимеры, привитые сополимеры. Гомоцепные и гетероцепные полимеры. Биополимеры.
Методы изучения. органических соединений.
2. Полиэтилен. Типы полиэтилена. Полиметилден. Хлорированный полиэтилен.
Хлорсульфированный полиэтилен.
3. Полипропилен. Стереорегулярность полипропилена. Стереорегулярность полипропилена. Сополимеры этилена и полипропилена. Этилен-пропиленовые каучуки.
4. Полистирол. Ударопрочный полистирол. АБС-сополимеры.
5. Поливинилхлорид. Хлорированный поливинилхлорид. Пластикат и винипласт.
Поливинилиденхлорид.
6. Природные и синтетические волокна
7. Природные и синтетические каучуки.

Критерии и шкалы оценивания доклада/сообщения (в форме презентации):

Таблица 11

Уровень освоения	Критерии	Баллы
-------------------------	-----------------	--------------

Максимальный уровень	<ul style="list-style-type: none"> – продемонстрировано умение выступать перед аудиторией; – содержание выступления даёт полную информацию о теме; – продемонстрировано умение выделять ключевые идеи; – умение самостоятельно делать выводы, использовать актуальную научную литературу; – высокая степень информативности, компактность слайдов 	3
Средний уровень	<ul style="list-style-type: none"> – продемонстрирована общая ориентация в материале; – достаточно полная информация о теме; – продемонстрировано умение выделять ключевые идеи, но нет самостоятельных выводов; – невысокая степень информативности слайдов; – ошибки в структуре доклада; – недостаточное использование научной литературы 	2
Минимальный уровень	<ul style="list-style-type: none"> – продемонстрирована слабая (с фактическими ошибками) ориентация в материале; – ошибки в структуре доклада; – научная литература не привлечена 	1
Минимальный уровень не достигнут	<ul style="list-style-type: none"> – выступление не содержит достаточной информации по теме; – продемонстрировано неумение выделять ключевые идеи; – неумение самостоятельно делать выводы, использовать актуальную научную литературу. 	0

4.2.4. Наименование оценочного средства: контрольная работа

Примерное задание для контрольной работы:

1. Написать уравнения получения мочевино- и меланиноформальдегидных смол, привести условия получения. в каких областях применяются
2. Приведите уравнения получения элементоорганических полимеров, привести условия получения. Полидиметилсилоксан.
3. Написать уравнение получения фенолформальдегидных полимеров, указать условия получения. Термопластичные и терморезистивные полимеры. «Новолак». «Резол». «Резит».
4. Написать уравнения получения эпоксидных смол. Синтез. Свойства. Области применения.

Критерии оценивания результатов контрольной работы

Таблица 12

Балл (интервал баллов)	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения компетенций*
10	Максимальный уровень (интервал)	Контрольная работа оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями, содержит 1-2 мелких ошибки; ответы студента правильные, четкие, содержат 1-2 неточности
[6-8]	Средний уровень (интервал)	Контрольная работа содержит одну принципиальную или 3 или более недочетов; ответы студента правильные, но их формулирование затруднено и требует наводящих вопросов от преподавателя
[3-5]	Минимальный	Контрольная работа оформлена в соответствии

	уровень (интервал)	<i>с предъявляемыми требованиями, неполное раскрытие темы в теоретической части и/или в практической части контрольной работы; ответы студенты формально правильны, но поверхностны, плохо сформулированы, содержат более одной принципиальной ошибки</i>
Менее 3	Минимальный уровень (интервал) не достигнут.	<i>Контрольная работа содержит более одной принципиальной ошибки моделей решения задачи; контрольная работа оформлена не в соответствии с предъявляемыми требованиями; ответы студента путанные, нечеткие, содержат множество ошибок, или ответов нет совсем; несоответствие варианту.</i>

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Представлено в приложении №1.

Автор рабочей программы дисциплины:

профессор кафедры химии и МПХ, д.х.н.



(подпись)

Хасбулатова З.С.

СОГЛАСОВАНО:

Директор библиотеки



(подпись)

Арсагириева Т.А.

Оценочные средства
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Химия высокомолекулярных соединений»
Направление подготовки
44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
(с двумя профилями подготовки)
Профили подготовки «Химия» и «Биология»
Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная
Год приема: 2023

1. Характеристика оценочной процедуры:

Семестр – 10

Форма аттестации – зачет с оценкой.

2. Оценочные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

2.1. Вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине:

10 семестр (зачет с оценкой)

1. Основные понятия и определения: полимер, олигомер, макромолекула, мономерное звено, степень полимеризации, контурная длина цепи. Молекулярные массы и молекулярно-массовые распределения (ММР). Усредненные (средние) молекулярные массы (среднечисловая, средневесовая). Нормальное (наиболее вероятное) распределение. 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).

Предмет и задачи науки о высокомолекулярных соединениях (полимерах). Место науки о полимерах как самостоятельной фундаментальной области знания среди других фундаментальных химических дисциплин. Её роль в научно-техническом прогрессе и основные исторические этапы ее развития.

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. Органические, элементоорганические и неорганические полимеры. Линейные, разветвленные, лестничные и сшитые полимеры, дендримеры. Гомополимеры, сополимеры, блок-сополимеры, привитые сополимеры. Гомоцепные и гетероцепные полимеры. Биополимеры, основные биологические функции белков, рибонуклеиновой и дезоксирибонуклеиновой кислот. Краткая характеристика и области применения важнейших представителей различных классов полимеров.

3. Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия. Локальные и конфигурационные изомеры в макромолекулах полимеров монозамещенных этиленов и диенов. Stereoизомерия и стереорегулярные макромолекулы. Изотактические и синдиотактические полимеры.

4. Конформационная изомерия и конформация макромолекулы. Внутримолекулярное вращение и гибкость макромолекулы. Количественные характеристики гибкости макромолекул (среднеквадратичное расстояние между концами цепи, радиус инерции макромолекулы, статистический сегмент, персистентная длина). Свободно-сочлененная цепь как идеализированная модель гибкой макромолекулы. Функция распределения расстояний между концами свободносочлененной цепи (гауссовы клубки). Средние размеры макромолекулы с учетом постоянства валентных углов. Энергетические барьеры

внутреннего вращения; понятие о природе тормозящего потенциала. Поворотные изомеры и гибкость реальных цепей. Связь гибкости (жесткости) макромолекул с их химическим строением: факторы, влияющие на гибкость реальных цепей. Упорядоченные конформации изолированных макромолекул (полипептиды, белки, нуклеиновые кислоты). Полимерполимерные комплексы синтетических и природных полимеров. Кооперативные конформационные превращения.

5. Макромолекулы в растворах. Термодинамический критерий растворимости и доказательство термодинамической равновесности растворов. Фазовые диаграммы систем полимер - растворитель. Критические температуры растворения. Неограниченное набухание.

6. Термодинамическое поведение макромолекул в растворах и их особенности по сравнению с поведением молекул низкомолекулярных веществ. Отклонения от идеальности и их причины. Уравнение состояния полимера в растворе. Второй вириальный коэффициент и Θ -температура (Θ -условия). Невозмущенные размеры макромолекул в растворе и оценка гибкости.

7. Определение среднечисловой молекулярной массы из данных по осмотическому давлению растворов полимеров. Зависимость растворимости от молекулярной массы. Физико-химические основы фракционирования полимеров.

8. Светорассеяние как метод определения средневесовой молекулярной массы полимеров. Определение размеров макромолекул.

9. Гидродинамические свойства макромолекул в растворах. Вязкость разбавленных растворов. Приведенная и характеристическая вязкости. Связь характеристической вязкости с молекулярной массой и средними размерами макромолекул. Вискозиметрия как метод определения средневязкостной молекулярной массы.

10. Диффузия макромолекул в растворах. Гельпроникающая хроматография и фракционирование полимеров.

11. Седиментация макромолекул (ультрацентрифугирование). Определение молекулярных масс методами ультрацентрифугирования и диффузии.

12. Ионизирующиеся макромолекулы (полиэлектролиты). Химические и физикохимические особенности поведения ионизирующихся макромолекул (поликислот, полиоснований и их солей). Количественные характеристики силы поликислот и полиоснований. Электростатическая энергия ионизированных макромолекул. Специфическое связывание противоионов. Кооперативные конформационные превращения ионизирующихся полипептидов в растворах. Изоэлектрическая и изоионная точка. Амфотерные полиэлектролиты.

13. Концентрированные растворы полимеров и гели. Ассоциация макромолекул в концентрированных растворах и структурообразование. Жидкокристаллическое состояние жесткоцепных полимеров. Лиотропные жидкокристаллические системы и их фазовые диаграммы. Особенности реологических и механических свойств концентрированных растворов.

14. Структура и основные физические свойства полимерных тел. Особенности молекулярного строения полимеров и принципы упаковки макромолекул. Аморфные и кристаллические полимеры. Условия, необходимые для кристаллизации полимеров. Температура кристаллизации и температура плавления. Структура и надмолекулярная организация кристаллических полимеров. Различия и сходство в структурной организации кристаллических и аморфных полимеров. Термотропные жидкокристаллические (мезоморфные) полимеры.

15. Свойства аморфных полимеров. Три физических состояния. Термомеханические кривые аморфных полимеров.

16. Высокоэластическое состояние. Термодинамика и молекулярный механизм высокоэластической деформации. Энтропийная природа высокоэластичности. Связь между равновесной упругой силой и удлинением. Нижний предел молекулярных масс, необходимых для проявления высокоэластичности. Релаксационные явления в полимерах.

Механические и диэлектрические потери. Принцип температурно- временной суперпозиции. 17. Стеклообразное состояние. Особенности полимерных стекол. Вынужденная эластичность и изотермы растяжения. Механизм вынужденно-эластической деформации. Предел вынужденной эластичности. Хрупкость полимеров.

18. Вязкотекучее состояние. Механизм вязкого течения. Кривые течения полимеров. Зависимость температуры вязкого течения от молекулярной массы. Аномалии вязкого течения. Формование изделий из полимеров на режиме вязкого течения.

19. Пластификация полимеров. Правила объемных и молярных долей. Механические модели аморфных полимеров.

20. Свойства кристаллических полимеров. Термомеханические кривые кристаллических и кристаллизующихся аморфных полимеров. Изотермы растяжения и молекулярный механизм "холодного течения" кристаллических полимеров и полимерных стекол при растяжении.

21. Долговечность полимерных материалов. Механизм разрушения полимеров.

22. Ориентированные структуры кристаллических и аморфных полимеров. Анизотропия механических свойств. Способы ориентации. Принципы формования ориентированных волокон и пленок из расплавов и растворов. Особенности формирования жидкокристаллической фазы; получение суперпрочных волокон и пластиков. Композиционные материалы. Принципы формования полимеров, наполненные полимеры.

23. Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул: полимераналогичные превращения и внутримолекулярные превращения. Особенности реакционной способности функциональных групп макромолекул.

24. Примеры использования полимераналогичных превращений и внутримолекулярных реакций для получения новых полимеров.

25. Химические реакции, приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул. Деструкция полимеров. Механизм цепной и случайной деструкции. Деполимеризация. Термоокислительная и фотохимическая деструкция. Механодеструкция. Принципы стабилизации полимеров.

26. Сшивание полимеров (вулканизация каучуков, отверждение эпоксидных смол).

27. Использование химических реакций макромолекул для химического и структурнохимического модифицирования полимерных материалов и изделий. Привитие и блоксополимеры - основные принципы синтеза и физико-химические свойства.

28. Классификация основных методов получения полимеров.

29. Полимеризация. Термодинамика полимеризации. Понятие о полимеризационно-деполимеризационном равновесии. Классификация цепных полимеризационных процессов.

30. Радикальная полимеризация. Инициирование радикальной полимеризации. Типы инициаторов. Реакции роста, обрыва и передачи цепи. Кинетика радикальной полимеризации при малых степенях превращения. Понятие о квазистационарном состоянии. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение полимеров, образующихся при радикальной полимеризации. Полимеризация при глубоких степенях превращений. Реакционная способность мономеров и радикалов.

31. Радикальная сополимеризация. Уравнение состава сополимеров. Относительные реакционные способности мономеров и радикалов. Роль стерических, полярных и других факторов; схема Q-e.

32. Способы проведения полимеризации: в массе, в растворе, в суспензии и в эмульсии.

33. Катионная полимеризация. Характеристика мономеров, способных вступать в катионную полимеризацию. Катализаторы и сокатализаторы. Рост и ограничение роста цепей при катионной полимеризации. Влияние природы растворителя. Кинетика процесса.

34. Анионная полимеризация. Характеристика мономеров, способных вступать в анионную полимеризацию. Катализаторы анионной полимеризации. Инициирование, рост и ограничение роста цепей при анионной полимеризации. "Живые цепи".

35. Координационно-ионная полимеризация в присутствии гомогенных и гетерогенных катализаторов типа Циглера - Натта. Принципы синтеза стереорегулярных полимеров. Особенности ионной полимеризации циклических мономеров.

36. Поликонденсация. Типы реакций поликонденсации. Основные различия полимеризационных и поликонденсационных процессов. Термодинамика поликонденсации и поликонденсационное равновесие. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение при поликонденсации. Кинетика поликонденсации. Проведение поликонденсации в расплаве, в растворе и на границе раздела фаз

37. Современные тенденции и новые направления в науке о полимерах. Перспективы промышленного производства полимеров

3. Критерии и шкала оценивания устного ответа обучающегося на зачете с оценкой.

Максимальное количество баллов на зачете с оценкой – 30, из них:

1. Ответ на первый вопрос, содержащийся в билете – 10 баллов.
2. Ответ на второй вопрос, содержащийся в билете – 10 баллов.
3. Ответ на третий вопрос, содержащийся в билете – 10 баллов.

Таблица 14

№ п/п	Характеристика ответа	Баллы
1.	Ответ на поставленный вопрос правильный, полный (исчерпывающий), с пояснениями и примерами.	13-15
2.	Ответ на поставленный вопрос правильный и полный, формулировки приведены верно, но не приведены пояснения и (или) примеры	10-12
3	Ответ на поставленный вопрос не полный, в формулировках имеют место существенные ошибки и неоднозначность.	7-9
4.	Ответ на поставленный вопрос не полный, в формулировках имеют место грубые ошибки и неоднозначность. Ответ на поставленный вопрос не содержит правильных положений, в формулировках имеют место существенные ошибки. Ответ отсутствует.	6 и менее

Расчет итоговой рейтинговой оценки

Таблица 15

До 50 баллов включительно	«неудовлетворительно»
От 51 до 70 баллов	«удовлетворительно»
От 71 до 85 баллов	«хорошо»
От 86 до 100 баллов	«отлично»

4. Уровни сформированности компетенций по итогам освоения дисциплины

Таблица 16

Индикаторы достижения компетенции (ИДК)	Уровни сформированности компетенций			
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
	86-100	71-85	51-70	Менее 51
	«зачтено»			«не зачтено»
Код и наименование формируемой компетенции				
ПК-1 - Способен осваивать и использовать	Знает: теоретические основы фундаментальных и	Знает: теоретические основы фундаментальных и	Знает: теоретические основы фундаментальных и	Не знает: теоретические основы фундаментальных

теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	прикладных разделов химии; - требования ФГОС ОО к содержанию и результатам обучения по предметной области «Химия».	прикладных разделов химии; - требования ФГОС ОО к содержанию и результатам обучения по предметной области «Химия».	и прикладных разделов химии частично; - требования ФГОС ОО к содержанию и результатам обучения по предметной области «Химия».	х и прикладных разделов химии; - требования ФГОС ОО к содержанию и результатам обучения по предметной области «Химия».	
	Умеет: - применять теоретические знания, практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач; - осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО; - разрабатывать различные формы учебных занятий по химии.	- Умеет: - применять теоретические знания, практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач; - осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО; - разрабатывать различные формы учебных занятий по химии.	- Умеет: - применять теоретические знания, практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач; - осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО; - разрабатывать различные формы учебных занятий по химии.	- Умеет: - применять теоретические знания, практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач; - осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО; - разрабатывать различные формы учебных занятий по химии.	Не умеет: - применять теоретические знания, практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач; - осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО; - разрабатывать различные формы учебных занятий по химии.
	Владеет: - навыком безопасного обращения с химическими веществами с учетом их химических и физических свойств; - умением использовать в профессиональной деятельности различные методы, приемы и	- Владеет: - навыком безопасного обращения с химическими веществами с учетом их химических и физических свойств; - умением использовать в профессиональной деятельности различные методы, приемы и	- Владеет: - навыком безопасного обращения с химическими веществами с учетом их химических и физических свойств; - умением использовать в профессиональной деятельности различные методы, приемы и	- Владеет: - навыком безопасного обращения с химическими веществами с учетом их химических и физических свойств; - умением использовать в профессиональной деятельности различные методы, приемы и	Не владеет: - навыком безопасного обращения с химическими веществами с учетом их химических и физических свойств; - умением использовать в профессиональной деятельности различные методы, приемы и

	технологии обучения, в том числе информационные.	технологии обучения, в том числе информационные, с возможными незначительными погрешностями, не препятствующим и успешному выполнению задач в целом.	обучения, в том числе информационные, но не оптимальным способом и с существенными ошибками, значительно ухудшающими качество решения задач.	и технологии обучения, в том числе информационные.
--	--	--	--	--

5. Рейтинг-план изучения дисциплины

Таблица 17

I	БАЗОВАЯ ЧАСТЬ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ		
Виды контроля	Контрольные мероприятия	Мин. кол-во баллов на занятиях	Макс. кол-во баллов на занятиях
10 семестр			
Текущий контроль № 1	Тема № 1. Теоретическое введение.	0	10
Текущий контроль № 2	Тема № 2 Классификация высокомолекулярных соединений по различным признакам: по происхождению, по химическому строению, по топологии структуры.	0	10
	Тема № 3 Способы синтеза полимеров. Реакции полимеризации. Реакции поликонденсации.		
Рубежный контроль: контрольная работа №1 (Темы 1-3)		0	10
Текущий контроль №3	Тема 4. Макромолекулы и их поведение в растворах.	0	10
	Тема 5 Химические свойства и химические превращения полимеров.		
Текущий контроль №4	Тема 6 Физика полимеров. Тема 7 Основные базовые полимеры.	0	10
Рубежный контроль: контрольная работа №2 (Темы 4-7)		0	10
Допуск к промежуточной аттестации		Мин 36	
II	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ РЕЙТИНГОВОЙ	Мин.	Макс.

СИСТЕМЫ				
1	Поощрительные баллы		0-10	10
	Подготовка доклада с презентацией по дисциплине		0-1	1
	Посещаемость лекций (100%)		0-2	2
	Участие в работе круглого стола, студенческой конференции		0-2	2
	Соц.-личностный рейтинг		0-3	3
	Участие в общественной, культурно-массовой и спортивной работе		0-2	2
2	Штрафные баллы		0-3	3
	Пропуск учебных лекций	за пропуск лекции снимается балльная стоимость лекции (2:8=0,25)	0,25 x N (N – количество пропущенных лекций)	
	Несвоевременное выполнение контрольной (аттестационной) работы №1	минус 5% от максимального балла	- 0,5	
	Несвоевременное выполнение контрольной (аттестационной) работы №2	минус 5% от максимального балла	- 0,5	
III	ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ		0-30	30
Форма итогового контроля:	Зачет с оценкой		0-30	30
ИТОГО БАЛЛОВ ЗА СЕМЕСТР:			0-100	

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.01 Химия высокомолекулярных соединений**
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
Профили «Химия» и «Биология»
(год набора 2023, форма обучения очная, заочная, очно-заочная)
на 2023 / 2024 учебный год

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

№ п/п	Раздел рабочей программы (пункт)	Краткая характеристика вносимых изменений	Основание для внесения изменений