

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

Институт химии и биологии

Кафедра органической химии и высокомолекулярных соединений

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной
программы _____ Ю.А. Малкандуев

Директор института
_____ Р.Ч. Бажсва

« 26 » _____ 2023 г.

« 26 » _____ 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02 Коллоидная химия полимеров

Направление подготовки

18.04.01 Химическая технология

Профиль подготовки

Технология и переработка полимеров

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения

Очная

Нальчик 2023

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова»**

Институт химии и биологии
Кафедра органической химии и высокомолекулярных соединений

СОГЛАСОВАНО
Руководитель образовательной
программы
_____ Ю.А. Малкандуев
«__» _____ 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института химии и
биологии
_____ Р.Ч. Бажева
«__» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02. «Коллоидная химия полимеров»
Направление подготовки

18.04.01 – Химическая технология
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки
Технология и переработка полимеров
(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
очная

Нальчик 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Коллоидная химия полимеров»/сост. З.Л. Бесланеева – Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2023. – 23с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины вариативной части учебного цикла Б1 студентам очной формы обучения по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» в 3 семестре.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 910.

Содержание

1	Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2	Место дисциплины в структуре ООП ВПО.....	4
3	Требования к результатам освоения содержания дисциплины....	4-5
4	Содержание и структура дисциплины (модуля).....	
4.1	Содержание разделов дисциплины.....	6-7
4.2	Структура дисциплины.....	7-8
4.3	Лабораторные работы.....	8
4.5	Практические занятия (семинары).....	8-9
4.6	Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	9
5.	Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.	9-11
	Вопросы к коллоквиумам	11-13
6	Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	16
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	
7.1	Основная литература.....	17
7.2	Дополнительная литература.....	17
7.3	Интернет-ресурсы.....	17
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	18
	Приложение	19
	1. Лист дополнений и изменений в рабочей программе дисциплины	
	2. Распределение баллов текущего и рубежного контроля	19
	3. Шкала оценивания планируемых результатов обучения	20

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

Целью преподавания курса «Коллоидная химия полимеров» является ознакомление студентов–химиков с особенностями структуры, коллоидных и физико-химических свойств полимеров.

Задачи:

1. Изучить основные представления о коллоидных системах и формировании структуры в аморфных и кристаллических полимерах.
2. Изучить основы современных теорий растворов высокомолекулярных соединений.
3. Изучить основы термодинамики растворения и набухания полимеров.
4. Знать реологические свойства расплавов и растворов полимеров.
5. Изучить основные закономерности пластификации.
6. Организация научного коллектива для проведения исследований структуры и коллоидных свойств растворов полимеров.
7. Подготовка учебных материалов и проведение теоретических и лабораторных занятий по изучению структуры и коллоидных свойств растворов полимеров.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания общей химии (основные химические законы и понятия, строение атома), органической химии (номенклатура, классификация, свойства веществ), коллоидной химии (основные понятия), физики и математики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части учебного цикла Б1 и изучается в 3 семестре студентами направления 18.04.01 «Химическая технология».

Курс «Коллоидная химия полимеров» является дисциплиной специализированной магистерской программы «Технология и переработка полимеров» и предполагает получение студентами более углубленных профессиональных знаний, умений и навыков в различных областях профессиональной деятельности. Она объединяет избранные разделы органической, физической, коллоидной и аналитической химии, имеющих существенное значение для формирования естественнонаучного мышления специалистов-химиков.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций по данному направлению подготовки:

- Способен организовывать аналитический контроль этапов разработки

полимерных композиционных материалов с заданными свойствами, управлять методами и средствами проведения исследований (ПКС-1);

- Способен управлять методами и средствами проведения исследований при разработке полимерных композиционных материалов (ПКС-1.2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

1. Термодинамические и кинетические закономерности, определяющие протекание химических и физических процессов.
2. Физико-химические аспекты формирования структуры и свойств растворов полимеров.
3. Зависимость структуры и свойств растворов полимеров от различных факторов.
4. Физические методы исследования структуры и свойств растворов полимеров.

Уметь:

1. Научно обосновывать наблюдаемые явления.
2. Производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства полимеров.
3. Представлять результаты экспериментальных исследований в виде таблиц и графиков.
4. Представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования с важнейшими выводами.
5. Решать типовые практические задачи.
6. Решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в полимерных системах.
7. Уверенно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной проблеме).

Владеть методами:

1. Самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой;
2. Поиска необходимой информации, в том числе из электронных источников;
3. Анализа и обобщения найденной информации и полученных экспериментальных данных.

4 Содержание и структура дисциплины (модуля)

4.1 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
1	Понятия о коллоидных системах. Особенности коллоидных растворов.	Коллоидное состояние вещества. Отличие коллоидных систем от неколлоидных. Лабильность коллоидных систем. Диализ. Коагуляция. Полидисперсность. Гетерогенность коллоидных систем. Классификация коллоидных систем. Значение коллоидных систем в природе и технике.	ПКС-1	ЛР, Т, К, ПЗ
2	Свойства высокомолекулярных соединений (ВМС). Природные и синтетические ВМС.	Структура и классификация полимеров. Мономеры, олигомеры, полимеры. Изомерия у полимеров. Линейные, разветвленные и сетчатые полимеры. Химическая структура макромолекул. Конфигурация и конформация. Структура макромолекул. Гомополимеры и сополимеры. Методы определения молекулярной массы. Средняя молекулярная масса. Молекулярно-массовое распределение. Методы определения молекулярной массы полимеров.	ПКС-1.2	ЛР, Т, Р, К, ПЗ,
3	Растворы ВМС	Истинные растворы полимеров. Коллоидные системы. Агрегативная и седиментационная	ПКС-1.2	ЛР, Т, К, ПЗ, Р

		<p>устойчивость.</p> <p>Набухание. Степень набухания и кинетика набухания. Факторы, определяющие растворение и набухание полимеров. Применение правила фаз Гиббса к растворам полимеров. Студни или гели полимеров. Студни I и II типа.</p>		
4	Термодинамика растворения и набухания полимеров.	<p>Термодинамическое сродство растворителя к полимеру или термодинамическое качество растворителя. Химический потенциал компонента в растворе. Хорошие и плохие растворители. Идеальные и неидеальные растворы. Понятие идеального раствора. Закон Рауля. Осмотическое давление растворов полимеров. Осмотическое давление. Давление набухания.</p>	ПКС-1, ПКС-1.2	Т, К, ПЗ
5	Теория растворов полимеров.	<p>Представления о моделях растворов. Идеальный раствор. Энтропия смешения идеального раствора. Регулярный раствор. Параметр растворимости. Решеточные модели растворов. Энергия взаимообмена. Теория Флори-Хаггинса. Энтропия смешения при получении атермического раствора.</p>	ПКС-1, ПКС-1.2	Т, Р, К, ПЗ
6	Реология расплавов и растворов полимеров.	<p>Вязкоупругие свойства студней и концентрированных растворов полимеров. Разбавленные растворы полимеров. Абсолютная, относительная, приведенная и</p>	ПКС-1, ПКС-1.2	ЛР, Т, Р, К, ПЗ

		характеристическая вязкость. Влияние молекулярной массы полимера на приведенную и характеристическую вязкость. Уравнение Марка-Хаувинка-Куна. Уравнение Хаггинса. Формула Флори-Флокса. Коэффициент набухания. Уравнение Кригбаума.		
7	Пластификация.	Сущность пластификации. Влияние пластификаторов на температуру стеклования и температуру текучести полимеров. Эффективность пластификаторов. Совместимость пластификаторов с полимерами. Диаграммы состояния полимер-пластификатор.	ПКС-1,ПКС-1.2	Т, Р, К, ПЗ

В графе 5 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

4.2 Структура дисциплины (модуля) «Коллоидная химия полимеров»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов
	Семестр № 3
Общая трудоемкость	108
Всего часов контактной работы	41
<i>Лекции (Л)</i>	-
<i>Практические и семинарские занятия (ПЗ)</i>	16
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	16
<i>Контрольная работа</i>	9
Самостоятельная работа:	67
Подготовка и сдача экзамена	27
Вид промежуточной аттестации	зачет

Разделы дисциплины, изучаемые в 3-ем семестре

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Получение коллоидных растворов крахмала, желатина, яичного альбумина, казеина и других полимеров. Определение их устойчивости к нагреванию и электролитам.	3
2	3	Исследование процессов набухания ВМС.	2
3	2,6	Определение молекулярной массы вискозиметрическим методом.	2
4	2	Оценка полидисперсности макромолекул полимера вискозиметрическим методом.	2
5	3	Определение изоэлектрической точки ВМС.	2
6	3	Определение поверхностного натяжения растворов полимеров.	2
7	3	Изучение процесса студнеобразования.	3
Итого:			16

4.4. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Особенности коллоидных растворов. Классификация коллоидных систем.	2
2	2	Строение макромолекул и свойства ВМС и материалов на их основе.	2
3	3	Коллоидные системы и растворы полимеров. Студни или гели полимеров. Набухание. Факторы, определяющие растворение и набухание полимеров. Фракционирование полимеров.	3
4	4	Идеальные и неидеальные растворы. Закон Рауля. Термодинамическое сродство растворителя к полимеру. Свободная энергия смешения. Хорошие и плохие растворители. Осмотическое давление. Энтальпия и энтропия смешения.	2
5	5	Модели растворов полимеров. Теория растворов полимеров. Теория Флори-Хаггинса.	2
6	6	Вязкоупругие свойства студней и концентрированных растворов полимеров. Абсолютная, относительная, приведенная и характеристическая вязкость. Уравнение Хаггинса. Уравнение Марка-Хаувинка-Куна. Реологические свойства студней полимеров. Студни I и II типов.	3
7	7	Сущность, механизм и теории пластификации.	2
Итого:			16

4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	Основные понятия коллоидной химии	7
2	Структура и свойства полимеров	10
3	Растворы высокомолекулярных соединений	10
4	Термодинамика растворения и набухания полимеров.	10
5	Теория растворов полимеров.	10
6	Реология расплавов и растворов полимеров.	10
7	Пластификация.	10
Итого:		67

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются **текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.**

Оценочные материалы для текущего контроля. Цель *текущего контроля* – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

Оценочные материалы для рубежного контроля. Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику.**

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре течения учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На

рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Коллоидная химия полимеров» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, выполнение лабораторных работ.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

- программные вопросы самоподготовки. Представляют собой короткие задания в тестовом виде (вопрос-ответ). Проверяются знания текущего материала: уравнения, формулировки законов, основные понятия и определения. Самостоятельные работы проводятся на лабораторных занятиях в течение 5-10 минут.

- вопросы к коллоквиумам. Представляют собой задания по темам курса. Проверяются знания теоретического лекционного материала, тем, вынесенных на самостоятельную проработку, знание и понимание методик проведения экспериментальных исследований, умения применять теоретические знания для конкретных реакций и процессов. Опросы проводятся на лабораторных занятиях.

- вопросы к контрольным работам. Представляют перечень вопросов по основным разделам курса. Проверяется степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенных умений на репродуктивном и продуктивном уровне.

- вопросы к экзамену. Разработанные контролирующие материалы позволяют оценить усвоения теоретических и практических знаний, приобретенных умений на продуктивном уровне, и способствуют формированию профессиональных и общекультурных компетенций студентов.

Вопросы к коллоквиумам (распределяются по мере прохождения материала)

Тема: Понятия о коллоидных системах. Общая характеристика и свойства ВМС.

1. Коллоидное состояние вещества. Особенности коллоидных систем.
2. Классификация коллоидных систем.
3. Значение коллоидных систем и процессов в природе и технике.
4. Причины неустойчивости коллоидных систем.
5. Структура и классификация полимеров.
6. Основные понятия химии ВМС (мономер, олигомер, полимер, сополимер, степень полимеризации, составное звено, реакция полимеризации, реакция поликонденсации...).
7. Методы определения молекулярной массы ВМС. Молекулярно-массовое распределение.
8. Надмолекулярные структуры полимеров.
9. Гибкость молекулярной цепи. Понятие сегмента.
10. Биополимеры и синтетические полимеры.
11. Основные типы кристаллических структур полимеров.
12. Современные представления о надмолекулярной структуре аморфных полимеров.
13. Основные методы исследования структуры полимеров.
14. Физические состояния аморфных линейных полимеров.
15. Стеклообразное состояние полимеров.
16. Температура стеклования полимеров.
17. Особенности высокоэластического состояния полимеров.
18. Особенности вязкотекучего состояния полимеров.
19. Температура текучести полимеров.
20. Температуры кристаллизации и плавления полимеров.
21. Особенности кристаллического состояния полимеров.

Тема: Растворы ВМС. Теория растворов полимеров.

1. Приготовление растворов полимеров. «Хорошие» и «плохие» растворители.
2. Факторы, определяющие растворение и набухание полимеров.
3. Представление о моделях растворов (идеальный раствор, регулярный раствор, строгорегулярный раствор).
4. Молекулярная теория растворов ВМС (Штаудингер).
5. Набухание полимеров (ограниченное, неограниченное).
6. Изменение объема при растворении полимеров.
7. Концентрированные растворы полимеров.
8. Теория разбавленных растворов полимеров.
9. Степень набухания и кинетика набухания полимеров.
10. Свойства растворов полимеров. Уравнение Марка-Хаувинка.
11. Применение правила фаз Гиббса к растворам полимеров.

12. Студни и гели полимеров. Студни I и II типов.
13. Методы фракционирования полимеров.
14. Теория Флори-Хаггинса, ее достоинства и недостатки.
15. Факторы, влияющие на процесс застудневания полимеров.
16. Зависимость свойств студней от природы полимера и температуры.

Тема: Термодинамика растворения и набухания полимеров.

1. Термодинамическое сродство растворителя к полимеру.
2. Свободная энергия смешения.
3. Явление осмоса. Закон Рауля.
4. Осмотическое давление растворов полимеров.
5. Термодинамическая устойчивость систем.
6. Энтальпия или теплота смешения.
7. Внутренняя энергия и энтропия смешения.
8. Изменение термодинамического сродства полимера к растворителю с изменением температуры.
9. Представление об идеальных, регулярных и строгорегулярных растворах.
10. Условия самопроизвольного растворения полимеров.
11. Изменение свободной энергии при растворении полимеров.
12. Термодинамика растворения ВМС.
13. Закон Рауля и кажущийся молекулярный вес полимеров.

Тема: Реология расплавов и растворов полимеров.

1. Вязкоупругие свойства студней и концентрированных растворов полимеров.
2. Абсолютная, относительная, приведенная и характеристическая вязкость полимеров.
3. Механизм течения разбавленных растворов полимеров.
4. Уравнение Марка-Хаувинка-Куна.
5. Уравнение Хаггинса.
6. Влияние температуры на характеристическую вязкость.
7. Реологические свойства студней полимеров.
8. Влияние качества растворителя и молекулярной массы полимера на характеристическую вязкость и константу Хаггинса.
9. Влияние электролитов на механические свойства студней. Синерезис.
10. Исследование механических свойств студней.
11. Высокоэластическое состояние полимеров.
12. Фазовые состояния и переходы полимеров.
13. Закон течения полимеров.
14. Аномалия вязкости.

Тема: Пластификация.

1. Сущность пластификации. Пластификаторы.
2. Влияние пластификаторов на температуры стеклования и текучести.
3. Совместимость пластификаторов с полимерами.
4. Механизм пластификации.
5. Влияние пластификаторов на механические, диэлектрические свойства полимеров.
6. Теории пластификации.
7. Влияние строения молекул пластификатора, их размера и формы на пластифицирующее действие.
8. Деформационные свойства полимеров.
9. Влияние пластификаторов на температуру стеклования и температуру текучести полимеров.

Тематика тестовых заданий Полный текст тестовых заданий представлен в ЭОИС	Сроки проведения (Согласно календарному плану проведения контрольных и тестовых заданий дирекции института, тесты имеются в банке данных КБГУ)
---	---

Экзаменационные вопросы (контролируемые компетенции ПКС-1, ПК-1.2)

1. Основные признаки коллоидных систем.
2. Влияние пластификаторов на механические свойства полимеров.
3. Механизм пластификации.
4. Изменение объема при растворении полимеров.
5. Совместимость пластификаторов с полимерами.
6. Влияние пластификаторов на температуру стеклования и текучесть полимеров.
7. Реологические свойства студней полимеров.
8. Термодинамическое сродство растворителя к полимеру.
9. Концентрированные растворы полимеров.
10. Влияние температуры на характеристическую вязкость.
11. Фракционирование последовательным растворением.
12. Влияние качества растворителя на характеристическую вязкость и константу Хаггинса.
13. Дробное, или последовательное осаждение.
14. Влияние молекулярной массы полимера на приведенную и характеристическую вязкость.
15. Студни или гели полимеров.

16. Механизм течения разбавленных полимеров.
17. Абсолютная, относительная, приведенная и характеристическая вязкость.
18. Теория разбавленных растворов полимеров.
19. Изменение свободной энергии при растворении полимеров.
20. Степень набухания и кинетика набухания.
21. Набухание полимеров.
22. Модели растворов полимеров.
23. Строение макромолекул и свойства высокомолекулярных веществ.
24. Линейные, разветвленные и сшитые полимеры. Валентный угол, гибкость макромолекул, их влияние на коллоидные свойства.
25. Достоинства и недостатки теории Флори-Хаггинса.
26. Приготовление растворов полимеров и их очистка. Хорошие и плохие растворители.
27. Механизм пластификации. Внутримолекулярная и межмолекулярная пластификация.
28. Коллоидные системы, их особенности и свойства.
29. Аморфные и кристаллические полимеры. Механизм высокоэластичности полимеров.
30. Определение молекулярной массы полимера вискозиметрическим методом. Вискозиметр Уббелюде.
31. Показатели, характеризующие механические и деформационные свойства полимеров.
32. Эффективность пластификаторов. Совместимость пластификаторов с полимерами.
33. Биополимеры и синтетические полимеры.
34. Температура стеклования и текучести. Фазовые переходы полимеров.
35. Набухание полимеров. Факторы, определяющие растворение и набухание полимеров.
36. Молекулярно-массовое распределение. Среднечисловая, средневязкостная, средневесовая и Z-средняя молекулярная масса полимеров.
37. Явление осмоса. Осмотическое давление растворов полимеров.
38. Влияние строения молекул полимера, их размеры и формы на пластифицирующее действие.
39. Теория пластификации. Правило Журкова, правило объемных концентраций.
40. Основные положения теории растворов. Энтропия смешения. Модели идеального, регулярного, строго регулярного растворов.

41. Термодинамика растворения высокомолекулярных соединений.
42. Закон Рауля и кажущийся молекулярный вес полимеров.
43. Молекулярная теория растворов полимеров.
44. Факторы, влияющие на процесс застудневания полимеров.
45. Зависимость свойств студней от природы полимера и температуры.
46. Влияние электролитов на механические свойства студней. Синерезис.
47. Исследование механических свойств студней.
48. Свойства растворов полимеров. Уравнение Марка-Хаувинка.
49. Причины неустойчивости коллоидных систем.
50. Классификация коллоидных систем.
51. Значение коллоидных систем и коллоидных процессов в природе и технике.
52. Факторы, определяющие набухание полимеров.
53. Неограниченное и ограниченное набухание полимеров.

6. Фонд оценочных средств (фос) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов	Вид оценочного материала
<p>ПКС-1 Способен организовывать аналитический контроль этапов разработки полимерных композиционных материалов с заданными свойствами, управлять методами и средствами проведения исследований</p>	<p>Владеет: самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой, навыками определять основные статические и динамические характеристики объектов, выбирать рациональную систему характеристики коллоидных систем.</p> <p>Умеет: Производить физико-химические расчёты.</p> <p>- Представлять результаты исследований в виде таблиц и графиков. Решать типовые практические и ситуационные задачи, опираясь на теоретические</p>	<p>Текущий контроль успеваемости</p> <p>Промежуточная аттестация</p> <p>Рубежный контроль</p>

	<p>положения коллоидной химии</p> <p>Знает: основные понятия и теории коллоидной химии в целом и коллоидной химии полимеров в частности. Строение и классификацию дисперсных систем</p>	
<p>ПКС-1.2 Способен управлять методами и средствами проведения исследований при разработке полимерных композиционных материалов</p>	<p>Владеть: Методами измерения различных параметров коллоидных систем., требованиям к различным методам измерения, и качества измерений.</p> <p>Знать: современные приборы и методики, организацию, проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты.</p> <p>Уметь: Определять основные статические и динамические характеристики объектов, выбирать рациональную систему исследования дисперсных систем, выбирать конкретные типы приборов для их изучения.</p>	

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Тагер А.А. Физико-химия полимеров. М., Научный мир, 2007, 576с. (Электронный учебник)
2. Аскадский А.А., Хохлов А.Р. Введение в физико-химию полимеров. – М.: Научный мир.2009.384с., 163илл. (3 экз.).
3. Семчиков Ю.Д., Жильцов С.Ф., Зайцев С.Д. Введение в химию полимеров. Учебное пособие. – СПб.6 Издательство «Лань», 2012. – 224с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература0, (2 экз.).

4. Рамбиди Н.Г. Структура полимеров – от молекул до наноансамблей: Учебное пособие/ Н.Г. Рамбиди – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2009. – 264с.

7.2 Дополнительная литература

1. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. М. «Химия», 1976.
2. Власов С.В., Кандырин Л.Б., Кулезнев В.Н. и др. Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для 0-75 вузов. М.: Мир, 2006с.; ил. (1 экз.).
3. Баженов С.Л., Берлин А.А., Кульков А.А., Ошмян В.Г. Полимерные композиционные материалы: Научное издание / Баженов С.Л., Берлин А.А., Кульков А.А., Ошмян В.Г. – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2010. – 352с. (5 экз.).

7.3 Интернет-ресурсы

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://dev.springer.com/	springer (БД 360 научных журналов по естественным и общественным наукам)	Свободный доступ обучающихся
2.	http://www.springer.com/	kluwer (БД 720 наименований научных журналов издательства по естественным наукам)	Свободный доступ обучающихся
3.	http://onlinelibrary.wiley.com/	bleckwell (300 наименований научных журналов)	Свободный доступ обучающихся
4.	http://www.education.com/reference/article/academic-press/	academic press (173 наименования)	Свободный доступ обучающихся
5	http://www.linkedin.com/company/world-scientific-publishing	world scientific (57 наименований по медицине и математике)	Свободный доступ обучающихся
6	http://inostranka-lib.livejournal.com/45878.html	К ресурсам Кембриджского университета (76 полнотекстовых научных журналов по широкому спектру дисциплин)	Свободный доступ обучающихся
7	http://service.dvfu.ru/service	К базе данных EBSKOhost	Свободный доступ обучающихся
8			

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

лицензионное программное обеспечение:

- Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

свободно распространяемые программы:

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;

- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Аудитории
1	Учебные лаборатории	Главный корпус, 212, 214, 217 ауд.
2	Учебная лаборатория, оснащенная компьютерами (12 шт.)	Главный корпус 220
3	Лабораторная посуда и принадлежности для подготовки мономеров и синтеза полимеров (колбы, прямые и обратные холодильники, пробирки, пипетки, мерные цилиндры, насадки, аллонжи, чашки Петри, стаканы, воронки, штативы, фильтры, ерши лабораторные, термометры)	Главный корпус, 212, 214, 217 ауд.
4	Лабораторное оборудование для синтеза и исследования полимеров (термостат жидкостной, мешалки электрические, линейные автотрансформаторы ЛАТР, водяные или песчаные бани, электрические плитки, вискозиметры ВПЖ, рефрактометр, весы аналитические, шкафы сушильные, рН-метр, установка для определения температуры размягчения, установка для турбидиметрического титрования)	Главный корпус, НОЦ «Прогрессивные полимеры»
5	Оборудование для исследования полимеров (дифференциальный сканирующий калориметр Setaram DSC131 EVO, ИК-спектрометр, разрывная машина, пресс горячего прессования, приборы для определения теплостойкости, огнестойкости, ударной вязкости, твердости полимеров, кон-калориметр)	Главный корпус, НОЦ «Прогрессивные полимеры»

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (Дополнений)
в рабочей программе дисциплины
«Коллоидная химия полимеров» по направлению подготовки
18.04.01. - Химическая технология
профиль направления – Технология и переработка полимеров
на 2023/ 2024 учебный год

№№	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры органической химии и высокомолекулярных соединений

протокол № ____ « ____ » _____ 2023г.

и.о. заведующего кафедрой _____ **Ю.А. Малкандуев**

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1-	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2-	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	Выполнение самостоятельных заданий	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
1.	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 18б.	от 0- до 6 б.	от 0- до 6 б.	от 0- до 6 б.
	коллоквиум	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70баллов	до 23б.	до 23б	до 24б
	Первый этап (базовый)уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
	Второй этап (продвинутый)уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б

Шкала оценивания планируемых результатов обучения

Текущий и рубежный контроль

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».

Промежуточная аттестация (для экзамена)

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил

	36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене (диф. зачете) дал полный ответ только на один вопрос	Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене (диф. зачете) дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос.	на второй.
--	--	--	---	------------