

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет
Кафедра Химии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей
Геннадьевич

«___» _____ 20___
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.05 Коллоидная химия полимеров и материалов на их основе
на 180 часа(ов), 5 зачетных(ые) единиц(ы)
для направления подготовки (специальности) 04.04.01 - Химия

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
«___» _____ 20___ г. №___

Профиль – Коллоидная химия (для набора 2022)
Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

сформировать целостную систему знаний по фундаментальным вопросам синтеза и физико-химических свойств коллоидных полимерных систем

Задачи изучения дисциплины:

изучить межфазные явления в полимерных системах (адсорбция, адгезия, смачивание, пропитывание),

анализировать процессы структурообразования и агрегации частиц в наполненных полимерах,

изучить коллоидно-химические свойства полимерных смесей и других полимерных систем, а также термодинамику растворов полимеров и их смесей

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Коллоидная химия полимеров и материалов на их основе» относится к базовой части профессионального цикла дисциплин. Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Коллоидная химия», «Высокомолекулярные соединения», «Физическая химия», «Органическая химия», «Неорганическая химия». Дисциплина готовит базу для дальнейшего усвоения дисциплин Б1.В.ДВ.2.1 "Синтез и свойства нанодисперсных систем", Б1.В.07 "Коллоидно-химические методы водоподготовки и очистки сточных вод", Б1.В.ДВ.3.2 "Научные основы технологии нанокompозитов". Дисциплина изучается на _1_ курсе в _2_ семестре.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часов.

Виды занятий	Семестр 2	Всего часов
Общая трудоемкость		180
Аудиторные занятия, в т.ч.	64	64
Лекционные (ЛК)	32	32
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа студентов (СРС)	80	80

Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-1	ОПК-1.1. Знает основные принципы, законы, положения, методологию изучаемых химических дисциплин, понимает основы физических и физико-химических методов исследования	<p>Знать: межфазные явления и структурообразование в полимерных системах, процессов агрегации частиц в наполненных полимерах; термодинамическое поведение и структурообразование полимерных смесей и наполненных полимерных систем</p> <p>Уметь: исследовать структуру многокомпонентных полимерных тел и выявлять диссипативных процессов, ведущих к фазовому разделению; применять коллоидно-химические подходы к увеличению адгезионной прочности полимерных материалов; анализировать условия образования студней полимеров, определять совместимость полимеров;</p> <p>Владеть: навыками исследования структуры многокомпонентных полимерных тел и выявления диссипативных процессов, ведущих к фазовому разделению; теоретическими и практическими аспектами механизма и кинетики адсорбции, адгезии, поверхностно-активных</p>

		свойств полимеров, структуры и свойств межфазных слоев полимеров;
ОПК-2	ОПК-2.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений в избранной области химии или смежных наук	<p>Знать: методы планирования и реализации научно-исследовательской работы по тематике коллоидной химии полимеров и материалов на их основе;</p> <p>Уметь: планировать и проводить научные исследования по коллоидной химии полимеров и материалов на их основе;</p> <p>Владеть: самостоятельно планировать и получать новые научные и прикладные результаты по коллоидной химии полимерных материалов;</p>
ПК-1	ПК-1.1. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	<p>Знать: подходы к планированию отдельных стадий исследования коллоидно-химических особенностей полимеров и материалов на их основе;</p> <p>Уметь: анализировать необходимые шаги и подбирать методы для их осуществления при планировании отдельных стадий исследования коллоидно-химических особенностей полимеров и материалов на их основе;</p> <p>Владеть: навыками планирования при наличии общего плана НИР отдельных стадий исследования коллоидно-химических особенностей полимеров и материалов на их основе;</p>
ПК-3	ПК-3.1. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана. готовит объекты исследования	Знать: алгоритм составления плана отдельных стадий исследования при изучении полимеров и материалов на их основе как коллоидных систем;

		<p>Уметь: согласовывать с общим планом НИР отдельные стадии исследования при изучении полимеров и материалов на их основе как коллоидных систем</p> <p>Владеть: навыками составления дорожной карты как плана отдельных опытов при коллоидно-химических исследованиях полимеров и материалов на их основе</p>
ПК-3	<p>Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных технологических задач</p>	<p>Знать: возможные технические средства и методы испытаний коллоидно-химических особенностей полимеров и материалов на их основе;</p> <p>Уметь: грамотно выбирать современное оборудование для изучения коллоидно-химических свойств и структурообразования полимеров и полимерных наполненных материалов;</p> <p>Владеть: навыками работы на современном оборудовании для исследования коллоидно-химических свойств и структурообразования полимеров и материалов на их основе.</p>
ПК-5	<p>Организовывает самостоятельную и коллективную научноисследовательскую работу, разрабатывает планы и программы проведения научных исследований и технических разработок</p>	<p>Знать: алгоритм организации самостоятельной и коллективной работы при исследованиях коллоидно-химических свойств полимеров и материалов на их основе;</p> <p>Уметь: организовать самостоятельную и коллективную работу над исследованиями коллоидно-химических свойств полимеров, составлять план такой работы и при необходимости вовремя его корректировать;</p> <p>Владеть: навыками организации</p>

		самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы по коллоидной химии полимеров и материалов на их основе.
ПК-5	ПК-5.2. Знает, воспроизводит, понимает основные законы, нормативные документы, принципы промышленной безопасности; ориентируется и применяет при решении конкретной управленческой задачи методы теоретического и практического анализа профессиональной деятельности	<p>Знать: законы, нормативные документы, принципы и меры безопасного обращения с полимерами и материалами на их основе;</p> <p>Уметь: применять законы, нормативные документы, принципы и меры безопасного обращения с полимерами и материалами на их основе;</p> <p>Владеть: навыками применения законов, нормативных документов, принципов и мер безопасного обращения с полимерами и материалами на их основе.</p>

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Структура полимеров	Микрогетерогенная структура одно- и многокомпонентных полимерных тел. Фазовое разделение	28	4	0	4	20
2	2.1	Поверхностные явления в полимерах. Адсорбция	Поверхностные явления в полимерах. Поверхностно-активные свойства полимеров. Поверхностные слои	42	12	0	10	20

			полимеров. Межфазные слои полимеров. Адсорбция полимеров. Адсорбция смесей полимеров.					
3	3.1	Адгезия полимеров	Адгезия полимеров. Наполненные полимеры. Модифицирование наполнителей полимерных материалов.	32	6	0	6	20
4	4.1	Коллоидные смеси полимеров. Студни	Коллоидные смеси поли меров. Полимер- полимерные системы. Студни полимеров. Дисперсии полимеров	42	10	0	12	20
Итого				144	32	0	32	80

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Микрогетерогенная структура одно- и много компонентных полимерных тел	Общие представления о коллоидной химии полимеров. Микрогетерогенная структура одно- и многокомпонентных полимерных тел	2
	1.1	Фазовое разделение	Термодинамика образования частиц новой Теория спинодального распада. Диссипативные процессы как причина возникновения микрогетерогенности полимерных систем фазы.	2
2	2.1	Поверхностные явления в полимерах	Поверхностное и межфазное натяжение в дисперсных полимерных системах	2
	2.1	Поверхностно-активные свойства полимеров	Поверхностно- активные свойства полимеров и влияние низкомолекулярных ПАВ на свойства дисперсных полимерных сист	2

	2.1	Поверхностные слои полимеров	Структура и свойства поверхностных слоев полимеров	2
	2.1	Межфазные слои полимеров	Межфазные слои в гетерогенных смесях полимеров	2
	2.1	Адсорбция полимеров	Адсорбция полимеров на твердых поверхностях	2
	2.1	Адсорбция смесей полимеров	Механизм и кинетика адсорбции полимеров. Адсорбция смесей полимеров	2
3	3.1	Адгезия полимеров	Адгезия полимеров: термодинамика, теория, прочность	2
	3.1	Наполненные полимеры	Наполненные полимеры как дисперсные системы. Структурообразование, механические и реологические свойства	2
	3.1	Модифицирование наполнителей полимерных материалов	Поверхностное модифицирование наполнителей ПКМ. Механизм усиливающего действия наполнителей в полимерах	2
4	4.1	Коллоидные смеси полимеров	Коллоидные смеси полимеров: теоретические представления и эмпирическое определение совместимости	2
	4.1	Полимер-полимерные системы	Коллоидно-химические особенности полимер- полимерных систем (расслоение, термодинамика образования, дисперсность, структура)	2
	4.1	Студни полимеров	Студни полимеров: классификация, условия образования. Структура полимерных гелей	2
	4.1	Студни полимеров	Фазовое состояние полимерных студней. Полимерные студни как дисперсные системы	2
	4.1	Дисперсии полимеров	Эмульсии, дисперсии и пены полимеров	2

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Структура полимеров	Построение фазовой диаграммы системы аморфный полимер – растворитель	2
	1.1	Структура полимеров	Изучение морфологии смесей полимеров	2
2	2.1	Поверхностные явления в полимерах	Поверхностное натяжение полимерных растворов	2
	2.1	Поверхностные явления в полимерах	Влияние ПАВ на поверхностное натяжение полимерных растворов	2
	2.1	Адсорбция полимеров	Адсорбция полимеров на твердой поверхности	2
	2.1	Адсорбция полимеров	Зависимость адсорбции полимеров на твердой поверхности от температуры	2
	2.1	Адсорбция полимеров	Адсорбция смеси полимеров на твердой поверхности	2
3	3.1	Адгезия полимеров	Расчет количества компонентов полимерных композиционных материалов на основе термореактивных связующих и армирующих наполнителей	2
	3.1	Адгезия полимеров	Получение полимерных композиций на основе термореактивных полимеров и армирующих наполнителей	2
	3.1	Адгезия полимеров	Определение соотношения компонентов в полимерном композиционном материале методом гравиметрии	2
4	4.1	Коллоидные	Изучение влияния соотношения	2

		смеси полимеров	полимеров на вязкость полимерной смеси	
	4.1	Коллоидные смеси полимеров	Получение полимерных материалов с заданными свойствами: возможности и перспективы (теоретический анализ)	2
	4.1	Коллоидные смеси полимеров	Получение полимерных материалов с заданными свойствами: возможности и перспективы (экспериментальное микроисследование)	2
	4.1	Студни и дисперсии полимеров	Исследование влияния pH среды на студнеобразование	2
	4.1	Студни и дисперсии полимеров	Изучение свойств студней желатина	2
	4.1	Студни и дисперсии полимеров	Изучение дисперсности и устойчивости пены, полученной из растворов поливинилового спирта	2

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Расчет параметра Флори-Хаггинса и оценка химического сродства полимера и растворителя	Выполнение исследовательских заданий. Обработка и анализ полученных данных, написание отчета.	10
	1.1	Водопоглощение полимеров в холодной и в кипящей воде и его экспериментальное определение.	Подготовка к собеседованию. Проведение исследований, обработка и анализ полученных данных, написание отчета.	10
2	2.1	Методы определения поверхностного натяжения полимеров и материалов на их основе.	Учебная дискуссия. Подготовка электронных презентаций.	10
	2.1	Общие закономерности	Переработка текста и	10

		адсорбции веществ из растворов. Изотермы адсорбции (уравнения Генри, Ленгмюра, Фрейндлиха, Дубинина-Астахова) и их анализ.	создание вторичного текста. Проведение исследований, обработка и анализ полученных данных, написание отчета.	
3	3.1	Полимерные композиционные материалы как многокомпонентные системы. Анализ резин на основе карбоцепных каучуков.	Подготовка к собеседованию. Проведение исследований, обработка и анализ полученных данных, написание отчета.	10
	3.1	Сравнительный анализ методов создания и исследования полимерных композиционных материалов.	Выполнение исследовательских заданий. Обработка и анализ полученных данных, написание отчета.	10
4	4.1	Методы смешивания полимеров. Определение их совместимости	Подготовка к собеседованию. Проведение исследований, обработка и анализ полученных данных, написание отчета	10
	4.1	Полиэлектролиты, их степень диссоциации в растворах. Методы экспериментального определения изоэлектрической точки.	Подготовка к собеседованию. Проведение исследований, обработка и анализ полученных данных, написание отчета.	10

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. 1. Семчиков, Юрий Денисович. Высокомолекулярные соединения: учебник / Семчиков Юрий Денисович. - Москва: Академия, 2005. - 368 с.
2. 2. Торопцева, Антонина Михайловна. Лабораторный практикум по химии и технологии высокомолекулярных соединений: учеб. пособие / Торопцева Антонина Михайловна, Белгородская Кира Викторовна, Бондаренко Валентина Михайловна; под ред. А.Ф. Николаева. – Ленинград: Химия, 1972. – 416 с
3. 3. Фролов, Юрий Геннадьевич. Курс коллоидной химии. (Поверхностные явления и дисперсные системы): учебник / Фролов Юрий Геннадьевич. - Москва: Химия, 1982. - 400 с

5.1.2. Издания из ЭБС

1. 4. Кербер, Михаил Леонидович. Технология переработки полимеров. Физические и химические процессы: Учебное пособие / Кербер Михаил Леонидович; Кербер М.Л. - под ред. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 316. Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/6E67B3E8-B4E5-46D4-A6F0-61E3EC004BE9>.
2. 5. Марков, Вячеслав Филиппович. Коллоидная химия. Примеры и задачи: Учебное пособие / Марков Вячеслав Филиппович; Марков В.Ф., Алексеева Т.А., Брусницына Л.А., Маскаева Л.Н. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 186. Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/CE25ECC1-1D58-4052-AE92-0B18DB912D87>.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. 6. Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии : учеб. пособие / Ю. Г. Фролов [и др.]; под ред. Ю.Г. Фролова, А.С. Гродского. - Москва: Химия, 1986. - 216 с
2. 7. Практикум по коллоидной химии (коллоидная химия латексов и поверхностно-активных веществ : учеб. пособие / под ред. Р.Э. Неймана. – Москва: Высшая школа, 1972. – 176 с

5.2.2. Издания из ЭБС

1. 8. Гавронская, Юлия Юрьевна. Коллоидная химия: Учебник и практикум / Гавронская Юлия Юрьевна; Гавронская Ю.Ю., Пак В.Н. - М.: Издательство Юрайт, 2016. - 287. - Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/5D19B897-EFAB-430C-92D5-657C793A149A>.
2. 9. Аржаков, Максим Сергеевич. Высокомолекулярные соединения: Учебник и практикум / Аржаков Максим Сергеевич; Зезин А.Б. - Отв. ред. - М.: Издательство Юрайт, 2016. – 340. - Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/D70F2822-28CC-446A-A5E4-F38CEE702A7E>.
3. 10. Физико-химия полимерных материалов и методы их исследования [Электронный ресурс]: Учебное издание / Под общ. ред. А.А. Аскадского. - М.: Издательство АСВ, 2015. Ссылка на ресурс: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300720.html>.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Электронная библиотека учебных	http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/

материалов по химии портала фундаментального химического образования России ChemNet.	
Интеллектуальная поисковая система Нигма.РФ	http://www.nigma.ru
Электронная справочно-информационная система «Химический ускоритель». Иркутский государственный университет	http://www.chem.isu.ru/leos/
Поисковая система по химии CWM Global Search. Химико-технологический факультет СамГТУ	http://chem.samgtu.ru/node/79
Химик.ру – сайт о химии	http://www.xumuk.ru/bse/3009.html
Алхимик. Сайт кафедры неорганической химии МИТХТ им. М.В. Ломоносова	http://www.alhimik.ru/

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, АБВУУ FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

- 1) Google Chrome
- 2) Kaspersky Endpoint Security
- 3) Mathematica Standart Version Education

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории,

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Самостоятельная работа при изучении дисциплины «Коллоидная химия полимеров и материалов на их основе» включает прочтение лекционного материала, работу с электронными ресурсами, а также повторение тем ранее изученных дисциплин «Коллоидная химия» и «Высокомолекулярные соединения». При этом рекомендуется использовать следующее учебное пособие:
Дабижа О.Н. Синтез, свойства и коллоидно-химические особенности полимеров: учебное пособие / О.Н.Дабижа. Чита: ЗабГУ, 2020. - 176 с.

Разработчик/группа разработчиков:
Ольга Николаевна Дабижа

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.