

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.10 Коллоидная химия»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

04.03.01 Химия

(код и наименование направления подготовки)

Нефтехимия

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.10 Коллоидная химия» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра химии

наименование кафедры

протокол № 6 от "05" 02 2024г.

Заведующий кафедрой

Кафедра химии

наименование кафедры



подпись

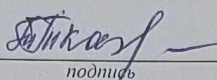
Е.В. Сальникова

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность



подпись

Т.А. Ткачева

расшифровка подписи

должность

подпись

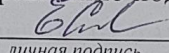
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

04.03.01 Химия

код наименование



личная подпись

Е.В. Сальникова

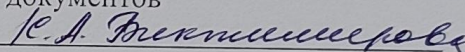
расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи



Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

А.Н. Сизенцов

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Ткачева Т.А., 2024

© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование профессиональной компетентности выпускника, получение студентами знаний о свойствах веществ, находящихся в дисперсном состоянии, о поверхностных явлениях на границе раздела фаз, раскрытие сути и возможности использования достижений коллоидно-химической науки в нанотехнологиях и в решении экологических проблем, формирование представлений о возможности применения законов и методов коллоидной химии в профессиональной деятельности.

Задачи:

- изучить и овладеть теоретическими основами коллоидной химии;
- знать сущность процессов, происходящих на границе раздела фаз;
- изучить основные методы решения задач, нацеленные на практическое применение теоретических положений коллоидной химии;
- выработать основы самостоятельного химического мышления;
- уметь с пользой применять знания по коллоидной химии на практике;
- расширить ранее приобретенные навыки химического эксперимента;
- уметь выбирать технические средства и методы работы, работать на экспериментальных установках, подготавливать оборудование;
- анализировать получаемую в ходе эксперимента информацию с использованием современной вычислительной техники.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.16 Неорганическая химия, Б1.Д.Б.17 Аналитическая химия*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.2 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК*-1-В-1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР ПК*-1-В-4 Готовит объекты исследования	Знать: - основные методы сбора, обработки, анализа и обобщения результатов научных экспериментов; основные правила составления плана исследования Уметь: - проводить научные исследования по сформулированной тематике; - самостоятельно составлять-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		план исследования и получать новые научные и прикладные результаты Владеть: - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера; - технологиями планирования научных исследований.
ПК*-3 Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК*-3-В-1 Разрабатывает план реализации отдельных стадий эксперимента при наличии общей схемы исследования ПК*-3-В-2 Осуществляет отбор пробы объекта исследования, проводит пробоподготовку согласно нормативным документам	Знать: – основные фундаментальные законы и теории химии Уметь: – использовать основные фундаментальные законы и теории химии для проведения научных исследований – интерпретировать полученные результаты и формулировать выводы по ним; Владеть: – системой фундаментальных химических понятий

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	96,25	96,25
Лекции (Л)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)	48	48
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - изучение разделов массового открытого онлайн-курса «_____»; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	47,75	47,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный	диф. зач.	

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
зачет)		

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Поверхность раздела фаз и капиллярные явления		6		4	4
2	Поверхностные явления		8		8	10
3	Коллоидное состояние		8		18	8
4	Стабилизация и коагуляция дисперсных систем		6		4	6
5	Структурно-механические свойства дисперсных систем		6		6	4
6	Микрогетерогенные дисперсные системы		4		4	4
7	Коллоидные поверхностно-активные вещества		6		-	6
8	Высокомолекулярные соединения и их растворы		4		4	6
	Итого:	144	48		48	48
	Всего:	144	48		48	48

4.2 Содержание разделов дисциплины

1.1 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Поверхность раздела фаз и капиллярные явления

Характеристика поверхности раздела фаз. Смачивание. Виды смачивания. Растекание. Когеция и адгезия. Влияние кривизны поверхности на равновесие фаз. Закон Лапласа. Уравнение Томсона (Кельвина). Методы определения поверхностного натяжения. Методы определения удельной свободной поверхностной энергии твердых тел.

Раздел № 2 Поверхностные явления

Сорбционные процессы. Адсорбция на границе твердое тело – газ. Теории адсорбции газов твердыми телами. Изотерма адсорбции. Уравнение Фрейндлиха. Теория мономолекулярной адсорбции. Уравнение Лэнгмюра и его анализ. Адсорбция на границе твердое тело – раствор. Типы адсорбентов. Иониты. Тепловые эффекты при адсорбции. Адсорбция на границе раствор-газ. Поверхностно – активные вещества. Уравнение Гиббса. Правило Траубе. Уравнение Шишковского. Строение монослоев. Адсорбционное понижение твердости. Хроматография.

Раздел № 3 Коллоидное состояние

Основные особенности коллоидного состояния. Классификация дисперсных систем. Основные способы получения коллоидных растворов. Образование двойного ионного слоя. Правило Фаянса - Паннета - Пескова. Электрокинетические явления. Теории ДЭС. Строение двойного электрического слоя. Электрокинетический потенциал и его определение. Строение мицеллы. Молекулярно - кинетические и оптические свойства коллоидных систем. Броуновское движение. Диффузия. Седиментация. Седиментационный анализ. Седиментационное равновесие. Опалесценция. Уравнение Рэлея и его анализ. Ультрамикроскопия.

Раздел № 4 Стабилизация и коагуляция дисперсных систем

Факторы устойчивости коллоидных систем. Расклинивающее давление. Концентрационная и нейтрализационная коагуляция. Коагуляция электролитами. Кинетика коагуляции. Теория быстрой коагуляции Смолуховского. Теория медленной коагуляции Фукса. Адсорбционно-сольватный барьер.

Раздел № 5 Структурно-механические свойства дисперсных систем

Структурообразование в дисперсных системах. Вязкость свободно - дисперсных систем. Связно - дисперсные системы. Структурная вязкость. Гели. Тиксотропия. Реологические кривые для аномально вязких жидкостей.

Раздел № 6 Микрогетерогенные дисперсные системы

Эмульсии. Классификация. Нефтяные эмульсии. Стабилизация эмульсий. Разрушение нефтяных эмульсий. **Пены**, их стабилизация и разрушение. Пены и эмульсии в процессах добычи и переработки нефти. **Суспензии**, их стабилизация. **Аэрозоли.** Получение, свойства и способы разрушения. Взрывы пыли. Порошки их текучесть.

Раздел № 7 Коллоидные поверхностно-активные вещества

Мицеллообразование в растворах ПАВ. Факторы, влияющие на переход молекулярной формы в мицеллярную. Строение мицелл мыла. Солюбилизация. Моющее действие мыл. Критические эмульсии.

Раздел № 8 Высокомолекулярные соединения и их растворы

Высокомолекулярные соединения, особенности строения их молекул. Гибкость молекул. Эластичность и пластичность полимеров. Вулканизация. Агрегатное состояние. Растворы высокомолекулярных соединений. Растворение полимеров. Сольватация молекул. Ассоциация молекул в растворах полимеров. Особенности осмотического давления и вязкости у растворов полимеров. Методы определения молекулярной массы. Набухание. Степень. Кинетика набухания. Давление набухания. Студни.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1, 2	Определение адсорбции вещества на границе жидкость - воздух, жидкость - твердое вещество. Измерение поверхностного натяжения	8
2	2	Получение и обнаружение золей	4
3	3	Седиментационный анализ суспензий	6
4	3	Определение размера частиц золя методом спектра мутности	6
5	3	Определение концентрации частиц золя методом светорассеяния	6
6	4	Коагуляция и коллоидная защита гелей	4
7	5	Физико-химические свойства желатинового геля	6
8	6	Эмульсии	4
9	8	Растворы ВМС	4
		Итого:	48

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1.2 Основная литература

1. Ткачева, Т.А. Коллоидная химия [Текст] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки, входящим в состав

укрупненной группы направлений подготовки 04.00.00 Химия / Т.А. Ткачева, Т.В. Левенец М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". – Оренбург : ОГУ. – 2020. – 166 с. – Загл. с тит. экрана. ISBN 978-5-7410-2450-8 Режим доступа: <http://elib.osu.ru/bitstream/123456789/13040>

2. Шукин Е.Д. Коллоидная химия [Текст] : учебник для бакалавров / Е.Д. Шукин, А.В. Перцов, Е.А. Амелина. – 7-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2013. – 444 с. (Бакалавр. Базовый курс). Библиогр. : с. 433. – Предм. указ. : с. 434-0441. – ISBN 978-5-9916-2690-03.

3. Сумм Б.Д. Основы коллоидной химии [Текст]: учебное пособие / Б.Д. Сумм. – м.: Академия, 2006. – 240 с. – (Высшее профессиональное образование). – Библиогр. : с. 237. – ISBN 5-7695-2634-3.

5.2 Дополнительная литература

1. Фридрихсберг, Д.А. Курс коллоидной химии [Текст] : учебник / Д.А. Фридрихсберг. – 4-е изд., испр. и доп. – СПб. : Лань, 2010. – 416 с. – Прил.: с. 394-403. – Библиогр.: с. 404 – 411. – ISBN 978 – 5- 8114-1070-5

2. Горохов, А.А. Коллоидная химия [Текст]: учеб. пособие для вузов / А.А. Горохов. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. – 108 с. – Библиогр.: с. 94. – Прил. 95-108. – ISBN 978-57410-0794-5.

3. Беляев А.П. Физическая и коллоидная химия [Текст] : учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальности 060301.65 «Фармация» поддисциплине «Физическая и коллоидная химия» / А.П. Беляев, В.И. Кучук; под ред. А.П. Беляева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медия, 2014. – 751 с. : ил., табл. – Библиогр. : с. 743-747. ISBN 978-5-9704-2766-8.

4. Кудряшева, Н.С. Физическая и коллоидная химия [Текст] : учебник и практикум для прикладного бакалавриата: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по естественнонаучным направлениям и специальностям / Н.С. Кудряшева, Л.Г. Бондарева; Сиб. федер. ун-т. 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2015. – 340 с.; ил. – (Бакалавр. Прикладной курс). – На обл. и тит. л.: Книга доступна в электронной библиотечной системе biblio – online.ru. - : с.467- 468. – Прил. : с. 469-473. - ISBN 978-5-9916-4438-9.

5.3 Периодические издания

1. Коллоидный журнал: журнал. – М.: АРСМИ

5.4 Интернет-ресурсы

1. Электронная библиотека IQlib (образовательные издания, электронные учебники, справочные и учебные пособия) - <http://www.iqlib.ru/> .

2. Электронная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (методическая и учебная литература, создаваемая в электронном виде авторами СПбГТУ по профилю образовательной и научной деятельности университета) - <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib/>.

3. <http://www.msu.ru> Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова

4. <http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЭД ОС
2. Пакет офисных приложений Libre Office
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
4. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.
5. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2024]. - Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe
6. Консультант Плюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторного практикума по дисциплине «Коллоидная химия» предназначена специализированная лаборатория (ауд. 3324а). В лаборатории «Физическая и коллоидная химия» имеются следующие установки и приборы: лабораторные рефрактометры ИРФ-454Б и РПЛ-3, биологический монокулярный микроскоп серии БИОЛАМ Р-11 ЛОМО (МИКМЕД-1 вар.1), рН-метр, фотоэлектрический концентрационный колориметр КФК-2-УХЛ4.2, вискозиметр, сталагмометр, магнитные мешалки, аналитические весы, а так же набор химической посуды и реактивов.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду ОГУ.