

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 2022

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

Кафедра химии

наименование кафедры

протокол № 5 от "17" 01 2022г.

Заведующий кафедрой

Кафедра химии

наименование кафедры

подпись

Е.В. Сальникова

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

С.А. Пешков

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

04.03.01 Химия

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Е.В. Сальникова

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

А.Н. Сизенцов

расшифровка подписи

№ регистрации

© Пешков С.А., 2022

© ОГУ, 2022

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 план исследования и получать новые научные и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		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:	60,25	60,25
Лекции (Л)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	83,75	83,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

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	20	2		6	12
2	Поверхностные явления	34	6		12	16
3	Коллоидное состояние	20	4		4	12
4	Стабилизация и коагуляция дисперсных систем	16	2		2	12
5	Структурно-механические свойства дисперсных систем	18	4		6	8
6	Микрогетерогенные дисперсные системы	14	2		4	8
7	Коллоидные поверхностно-активные вещества	10	2		-	8
8	Высокомолекулярные соединения и их растворы	12	2		2	8
	Итого:	144	24		36	84
	Всего:	144	24		36	84

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Поверхность раздела фаз и капиллярные явления

Характеристика поверхности раздела фаз. Смачивание. Виды смачивания. Растекание. Коге-зия 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	2	Изучение изотермы поверхностного натяжения и адсорбции ПАВ на границе раздела фаз вода/воздух	2
2	3	Получение коллоидных растворов разными методами.	4
3	2	Определение величины адсорбции уксусной кислоты активированным углем.	4
4	2	Избирательность адсорбции. Влияние растворителей на адсорбцию	4
5	2	Гетерополярная адсорбция красящих веществ	2
6	1	Определение поверхностного натяжения сталагмометрическим методом.	4
7	4	Определение порога коагуляции золя гидроксида железа (III)	2
8	2	Определение коэффициента вязкости растворов глицерина.	2
9	6	Получение и разрушение эмульсий. Обращение фаз эмульсий.	2
10	5	Периодические реакции в студне кремниевой кислоты	4
11	5	Взаимосвязь кинетики процессов структурообразования и химических реакций	2
12	8	Изучение кинетики набухания резины в органическом растворителе	4
		Итого:	36

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Романенко Е.С. Коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.С. Романенко, Н.Н. Францева, Ю.А. Безгина, Е.В. Волосова. – Ставрополь: Параграф, 2013. – 52 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514197>
2. Малов, В. А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы. Словарь-справочник [Текст] : учебное пособие / В. А. Малов, В. Н. Наумов.- 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 180 с. : ил. - Библиогр.: с. 174-175. - ISBN 978-5-8114-9171-1.
2. Щукин Е.Д. Коллоидная химия [Текст] : учебник для бакалавров / Е.Д. Щукин, 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. Беляев А.П. Физическая и коллоидная химия [Текст] : учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальности 060301.65 «Фармация» по дисциплине «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.
3. 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 MS Windows (в рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ).

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ) для подготовки текстовых документов, обработки экспериментальных результатов и демонстрации презентаций.
3. ProQuestDissertations&Theses A&I [Электронный ресурс]: база данных диссертаций. – Режим доступа :<https://search.proquest.com/>, в локальной сети ОГУ.
4. SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.
5. RoyalSocietyofChemistry [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных / Королевское химическое общество Великобритании. – Режим доступа: <http://pubs.rsc.org/>, в локальной сети ОГУ.
6. Springer [Электронный ресурс]: база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH. – Режим доступа: <https://link.springer.com/>, в локальной сети ОГУ.
7. 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>.
8. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992 – 2018]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ \\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.