

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»

Направление подготовки:	18.03.01 Химическая технология
Профиль:	Химическая технология органических веществ. Авторская программа "Технология химико-фармацевтических препаратов"
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Инженерный химико-технологический институт
Факультет:	Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Физической и коллоидной химии»
Курс; семестр	2-3; 6, 8

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Лабораторная работа	8	0,22
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	117	3,25
Форма аттестации: Контрольная работа (8 сем), Экзамен (8 сем)	9	0,25
Всего	144	4

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 922 от 07.08.2020) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология для профиля «Химическая технология органических веществ. Авторская программа "Технология химико-фармацевтических препаратов"» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

А.С. Крупин

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физической и коллоидной химии», протокол от 01.06.2021 г. № 11.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Ю.Г. Галяметдинов

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Коллоидная химия» являются:

- а) формирование знаний о дисперсных, гетерогенных системах;
- б) обучение технологии получения дисперсных систем методами конденсации и диспергирования;
- в) обучение способам применения свойств гетерогенных систем при рассмотрении закономерностей физико-химических процессов;
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих на границе раздела фаз.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Коллоидная химия» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Химическая технология органических веществ. Авторская программа "Технология химико-фармацевтических препаратов"» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Коллоидная химия» обучающийся по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика (школьный курс)
2. Неограниченная химия (школьный курс)
3. Органическая химия (школьный курс)

Дисциплина «Коллоидная химия» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Моделирование химико-технологических процессов
2. Общая химическая технология
3. Процессы и аппараты химической технологии

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

ОПК-1.1. Знает теоретические основы химии, принципы строения вещества, основы классификации соединений, способы получения и химические свойства соединений, основные механизмы протекания химических реакций, основные законы и соотношения физической химии, основные законы термодинамики поверхностных явлений, свойства дисперсных систем, методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем

ОПК-1.2. Умеет использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения в химических реакциях для решения профессиональных задач, прогнозировать влияние различных факторов на равновесие, составлять кинетические уравнения, классифицировать электроды и электрохимические цепи, проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем

ОПК-1.3. Владеет навыками описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения, экспериментальными навыками определения физических и химических свойств соединений, установления структуры соединений, навыками решения типовых задач в области химической термодинамики, фазовых равновесий и фазовых переходов, электрохимии, химической кинетики

ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.1. Знает основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, технические и программные средства реализации информационных технологий, физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, основы химии, принципы строения вещества, основы классификации соединений, основные механизмы протекания химических реакций, основные законы

термодинамики

ОПК-2.2. Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений, работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать численные методы для решения математических задач, использовать языки и системы программирования, использовать физические законы, химические законы, термодинамические справочные данные, результаты физико-химического эксперимента

ОПК-2.3. Владеет навыками использования математического аппарата, навыками поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации, проведения физических измерений, корректной оценки погрешностей, проведения дисперсного анализа и синтеза, экспериментальными навыками определения физических и химических свойств соединений, установления структуры соединений, навыками решения типовых задач в области химической термодинамики

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- историю становления науки о коллоидах ;
- роль коллоидных систем в живой и неживой природе, в экологии водного и воздушного бассейнов;
- отличительные особенности, связанные с наличием высокоразвитой поверхности в ультрамикрорегетерогенных системах;
- термодинамику поверхностных явлений;
- адсорбцию, смачивание и капиллярные явления (адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах, капиллярная конденсация);
- поверхностно-активные вещества;
- механизмы образования и строение двойного электрического слоя;
- электрокинетические явления;
- устойчивость дисперсных систем (седиментация в дисперсных системах, термодинамические и кинетические факторы агрегативной устойчивости);
- мицеллообразование;
- оптические явления в дисперсных системах.

Уметь:

- использовать основные приемы обработки экспериментальных данных;
- проводить правильную оценку основных параметров микрорегетерогенных систем по данным оптических, молекулярно-кинетических и электрокинетических методов анализа;
- проводить расчет размеров и полидисперсности по размерам частиц дисперсной фазы по данным обычной и скоростной (в ультрацентрифуг- седиментации);
- проводить оценку на количественном уровне влияние средних размеров частиц дисперсной фазы и полидисперсности по размерам на основные показатели композиционных материалов;
- уметь на практике применять современные теоретические представления при изучении адсорбционных явлений в многокомпонентных ультрамикрорегетерогенных системах.

Владеть:

- методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ
- правилами безопасной работы в химической и микробиологической лаборатории

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Коллоидные системы. Основные понятия	6	1				4	Контрольная работа
2.	Термодинамические основы поверхностных явлений	6	1				3	
	Итого по семестру	6	2				7	
1.	Предмет и содержание дисциплины коллоидная химия	8	1		2	1	27	Контрольная работа; Лабораторная работа; Реферат
2.	Адсорбция	8	1		2	1	27	Контрольная работа; Лабораторная работа; Тест
3.	Способы получения коллоидных систем	8	1		2	1	28	
4.	Электрокинетические явления в коллоидных системах	8	1		2	1	28	Контрольная работа; Лабораторная работа; Реферат; Экзамен
	Итого по семестру	8	4		8	4	110	Контрольная работа, Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Коллоидные системы. Основные понятия	1	Введение в дисциплину	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2.	Термодинамические основы поверхностных явлений	1	Поверхностный слой. Понятие поверхностного натяжения	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3.	Предмет и содержание дисциплины коллоидная химия	1	Коллоидная химия - наука о дисперсных системах и поверхностных явлениях в них	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
				ОПК-2.2 ОПК-2.3
4.	Адсорбция	1	Адсорбция на твердых поверхностях и на границе раздела фаз «жидкость–газ», смачивание, адгезия, капиллярные явления	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
5.	Способы получения коллоидных систем	1	Способы получения коллоидных систем	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
6.	Электрокинетические явления в коллоидных системах	1	Электрокинетические явления в коллоидных системах	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
	ВСЕГО	6		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Предмет и содержание дисциплины коллоидная химия	2	Коллоидная химия. Построение графических зависимостей поверхностного натяжения от температуры	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2.	Адсорбция	2	Изучение адсорбции и поверхностного натяжения на границе раздела фаз «жидкость–газ». Адсорбция на границе твердое тело - раствор	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3.	Способы получения коллоидных систем	2	Получение золей методами конденсации	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
4.	Электрокинетические явления в коллоидных системах	2	Изучение электрокинетических явлений. Электрофорез	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
	ВСЕГО	8		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Коллоидные системы. Способы классификации коллоидных систем. Методы получения дисперсных систем	4	подготовка к контрольной работе, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2.	Термодинамические основы поверхностных явлений	3	подготовка к контрольной работе, проработка лекционного материала, проработка тем отведенных для самостоятельной работы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3.	Предмет и содержание дисциплины коллоидная химия	27	написание реферата, подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
4.	Адсорбция на твердых поверхностях и на границе раздела фаз «жидкость–газ», смачивание, адгезия, капиллярные явления	27	подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию, проработка теоретического материала	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
5.	Способы получения коллоидных систем	28	подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию, проработка тем отведенных для самостоятельной работы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
6.	Электрокинетические явления в коллоидных системах	28	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену, проработка лекционного материала	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
ВСЕГО		117		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Предмет и содержание дисциплины коллоидная химия	1	прием лабораторной работы, прием отчетов, проверка реферата	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2.	Адсорбция на твердых поверхностях и на границе раздела фаз «жидкость–газ», смачивание, адгезия, капиллярные явления	1	прием лабораторной работы, прием отчетов, проверка тестирования	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3.	Способы получения коллоидных систем	1	прием лабораторной работы, прием отчетов, проверка тестирования	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
4.	Электрокинетические явления в коллоидных системах	1	прием лабораторной работы, прием отчетов, проверка контрольной работы, проверка реферата	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
	ВСЕГО	4		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Коллоидная химия» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
8-й семестр			
Лабораторная работа	4	10	17
Реферат	2	3	5
Тест	2	8	13
Экзамен	1	24	40
Контрольная работа	1	15	25
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Коллоидная химия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
В. П. Юстратов, М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, Коллоидная химия [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2017	https://e.lanbook.com/book/91307 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Н. В. Кошева, Н. Г. Вилкова, П. М. Кругляков [и др.], Физическая и коллоидная химия. Практикум [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2013	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5246 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Д. А. Фридрихсберг, Курс коллоидной химии [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2010	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4027 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Ж. . Малышева, И. . Новаков, Теоретическое и практическое руководство по дисциплине "Поверхностные явления и дисперсные системы" [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по хим.-технол. напр. подготовки дипломирован. спец.: Волгоград : РПК "Политехник", 2008	300 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Ю. . Ершов, Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем [Учебник] учебник для студ. вузов, обуч. по спец. 060301 "Фармация" по дисц. "Физ. и коллоидная химия": М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Е. . Щукин, А. . Перцов, Е. . Амелина, Коллоидная химия [Учебник] учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Химия" и напр. "Химия": М. : Юрайт, 2012	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Коллоидная химия» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Коллоидная химия»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard
Архиватор 7 Zip
Блокнот Notepad
Яндекс Браузер

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard
Архиватор 7 Zip
Блокнот Notepad
Яндекс Браузер

Оснащение для проведения:

1. Лекционных занятий:

- а) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер, лазерная указка)
- б) комплект электронных презентаций/слайдов,

2. Лабораторных работ:

- а) Учебная лаборатория Физической и коллоидной химии, оснащенная компьютерными учебными комплексами «Химия», термометрами Бекмана, рН-метрами, кондуктометрами, потенциометрами, термометрами, термостатами, калориметрами, приборами Свентославского, водяными банями, установками для титрования, весами электронными, набором электродов, химической посуды и реактивов.
- б) шаблоны отчетов по лабораторным работам.
- в) компьютерный класс с доступом в Интернет,

Контроля самостоятельных работ:

- а) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- б) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Коллоидная химия» составляет 3 ч.

В процессе освоения дисциплины «Коллоидная химия» используются следующие образовательные технологии:

В качестве образовательных технологий могут быть использованы:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- обучающие игры (ролевые игры, имитации, деловые игры и образовательные игры);
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- эвристическая беседа;
- разработка проекта (метод проектов);
- использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения, например просмотр и обсуждение видеофильмов, экскурсии, приглашение специалиста, спектакли, выставки;
- системы дистанционного обучения;

- обсуждение и разрешение проблем («мозговой штурм», ПОПС- формула, «дерево решений», «анализ казусов», «переговоры и медиация», «лестницы и змейки»);
- тренинги;
- метод кейсов.