МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.03.03 «Коллоидная химия»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Газопереработка и водородные технологии
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Инженерно-технологический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Газопереработка, водородные и специальные технологии"
Кафедра-разработчик	кафедра "Аналитическая и физическая химия"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

Самара 2024

Б1.О.03.03 «Коллоидная химия»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.03.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 922 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических наук (должность, степень, ученое звание)	С.Ю Кудряшов (ФИО)
Заведующий кафедрой	А.Ю. Богомолов, доктор химических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	М.С Гречухина, кандидат технических наук (ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	О.В. Бурмистров, кандидат технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	С.В. Востриков, кандидат химических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 8
4.3 Содержание практических занятий 10
4.4. Содержание самостоятельной работы 10
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 12
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 13
9. Методические материалы 13
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 14

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Естественно-научная подготовка	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 общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов	Знать Теоретические основы общей и неорганической химии, принципы строения вещества и протекания химических процессов.
		ОПК-1.8 Умеет проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем	Владеть Навыками расчетов основных характеристик дисперсных систем.
			Знать Основные соотношения термодинамики поверхностных явлений и характеристики дисперсных систем.
			Уметь Проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений.

Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.11 Владеет методами проведения дисперсного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их устойчивости	Владеть Методами проведения дисперсного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их устойчивости.
		ОПК-2.12 Способен прогнозировать оптические, молекулярно-кинетические, адсорбционные, электрические, структурно-механические свойства дисперсных материалов и управлять этими свойствами в современных технологиях	Владеть Навыками управления свойствами дисперсных материалов в современных технологиях
			Знать Оптические, молекулярно-кинетические, адсорбционные, электрические, структурно-механические свойства дисперсных материалов.
			Уметь Прогнозировать свойства дисперсных материалов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **базовая часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-1	Общая и неорганическая химия; Физическая химия; Химия углеродных соединений		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
ОПК-2	Введение в информационные технологии; Математика; Материаловедение и технологии конструкционных материалов; Общая и неорганическая химия; Прикладная механика; Теория вероятностей и математическая статистика; Физика; Физическая химия; Химия углеродных соединений; Электротехника и электроника		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с

преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	6 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	48	48
Лабораторные работы	32	32
Лекции	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	57	57
подготовка к зачету	7	7
подготовка к лабораторным работам	50	50
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Предмет и основные понятия дисциплины	2	4	0	10	16
2	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	2	12	0	12	26
3	Поверхностные явления, адсорбция	8	6	0	16	30
4	Двойной электрический слой, электрокинетические явления, устойчивость дисперсных систем	2	4	0	10	16
5	Структурно-механические свойства дисперсных систем	2	6	0	9	17
	КСР	0	0	0	0	3
	Итого	16	32	0	57	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме

6 семестр				
1	Предмет и основные понятия дисциплины	Основные свойства и классификация дисперсных систем. Получение, очистка, разделение, регулирование состава дисперсных систем.	Определение дисперсной системы, количественные характеристики дисперсности, классификация дисперсных систем по различным признакам. Получение дисперсных систем. Мембранные методы очистки (регулирования состава) и разделения дисперсных систем.	2
2	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Оптические свойства дисперсных систем.	Броуновское движение. Диффузия. Законы Фика, коэффициент диффузии. Уравнение Эйнштейна – Смолуховского. Осмос, осмометрический метод определения молекулярной массы полимеров. Светорассеяние. Теория Рэлея. Оптические методы исследования дисперсных систем.	2
3	Поверхностные явления, адсорбция	Избыточная поверхностная энергия, поверхностное натяжение.	Определение поверхностного натяжения. Метод избыточных величин. Уравнение Беккера. Поверхностное натяжение на границах «жидкость – газ» и «жидкость – жидкость». Правило Антонова.	2
4	Поверхностные явления, адсорбция	Адгезия, когезия, смачивание, растекание. Капиллярные явления.	Понятие адгезии и когезии. Работа адгезии и когезии. Смачивание. Краевой угол смачивания. Уравнение Юнга, его анализ. Коэффициент растекания. Уравнение Дюпре – Юнга. Гидрофобные и гидрофильные поверхности. Смачивание шероховатых поверхностей, гистерезис смачивания. Капиллярные явления, закон Лапласа.	2
5	Поверхностные явления, адсорбция	Адсорбция ПАВ.	Описание адсорбции в рамках метода избыточных величин. Избыточная гиббсовская адсорбция, адсорбционное уравнение Гиббса. ПАВ и ПИВ. Адсорбция растворимых и нерастворимых ПАВ на границе «раствор – газ». Адсорбция ПАВ на границе конденсированных фаз. Гидрофильно- липофильный баланс ПАВ.	2
6	Поверхностные явления, адсорбция	Лиофильные и лиофобные системы, классификация ПАВ.	Критерий лиофильности Ребиндера – Щукина. Мицеллообразование в растворе ПАВ, строение мицелл. Критическая концентрация мицеллообразования, точка Крафта. Солюбилизация. Классификация ПАВ по химической природе, строению и характеру действия (функции) в дисперсной системе.	2

7	Двойной электрический слой, электрокинетические явления, устойчивость дисперсных систем	Двойной электрический слой, электрокинетические явления. Устойчивость дисперсных систем.	Двойной электрический слой (ДЭС), Правило Фаянса – Панета (в редакции Пескова). Влияние различных факторов на строение ДЭС. Электрокинетические явления, электрокинетический дзета-потенциал, уравнение Гельмгольца – Смолуховского. Седиментационная и агрегативная устойчивость дисперсных систем. Расклинивающее давление по Дерягину, его составляющие. Основы теории ДЛФО, некоторые закономерности коагуляции электролитами гидрофобных золей, стабилизированных ДЭС. Устойчивость жидких пленок (пен), стабилизированных адсорбционными слоями ПАВ, эффекты Гиббса и Марангони – Гиббса. Стабилизация эмульсий. Структурно-механический барьер.	2
8	Структурно-механические свойства дисперсных систем	Основы реологии. Структурообразование и реологическое поведение дисперсных систем.	Предмет, методы и основные понятия реологии. Реологические модели. Вязкость свободнодисперсных систем и растворов полимеров. Структурированные системы, типы структур, реологическое поведение структурированных систем. Полная реологическая кривая дисперсной системы. Прочность твердых тел, формула Гриффитса. Эффект Ребиндера.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
6 семестр				
1	Предмет и основные понятия дисциплины	Выполнение Л/р №1 "Получение золей", №3 "Очистка золей методом диализа".	Получение золя гидроксида железа реакцией гидролиза хлорида железа (III). Составление формулы мицеллы полученного золя. Изучение процесса диализа, удаление из золя гидроксида железа примесей электролита с помощью диализа.	2
2	Предмет и основные понятия дисциплины	Отчет по Л/р №1 и 3.	Обсуждение порядка выполнения работ, полученных результатов и выводов. Ответы на контрольные вопросы к Л/р.	2
3	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	Выполнение Л/р № 10 «Седиментационный анализ суспензий».	Изучение явления седиментации, получение экспериментальных данных.	2
4	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	Выполнение Л/р № 10 «Седиментационный анализ суспензий».	Построение седиментационной кривой, интегральной и дифференциальной кривых распределения массы коллоидных частиц по радиусам.	2

5	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	Выполнение Л/р №9 «Оптические методы исследования дисперсных систем».	Изучение явления светорассеяния, экспериментальное определение оптической плотности дисперсной системы или раствора полимера при различных значениях длины волны падающего света.	2
6	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	Выполнение Л/р №9 «Оптические методы исследования дисперсных систем».	Проверка применимости закона Рэлея. Определение размеров коллоидных частиц по экспериментальным данным.	2
7	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	Отчет по Л/р №10.	Обсуждение порядка выполнения работ, полученных результатов и выводов. Ответы на контрольные вопросы к Л/р.	2
8	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	Отчет по Л/р №9.	Обсуждение порядка выполнения работ, полученных результатов и выводов. Ответы на контрольные вопросы к Л/р.	2
9	Поверхностные явления, адсорбция	Выполнение Л/р №7 «Адсорбция на поверхности раздела «жидкость – газ»» или Л/р №8 «Молекулярная адсорбция на границе раздела «жидкий раствор – твёрдый адсорбент»».	Л/р № 7: Определить поверхностное натяжение растворов ПАВ, рассчитать избыточную гиббсовскую адсорбцию. Л/р № 8: Изучить адсорбцию растворенного вещества (уксусной кислоты) на твердом адсорбенте (активном угле) при различных концентрациях.	2
10	Поверхностные явления, адсорбция	Выполнение Л/р №7 «Адсорбция на поверхности раздела «жидкость – газ»» или Л/р №8 «Молекулярная адсорбция на границе раздела «жидкий раствор – твёрдый адсорбент»».	Л/р № 7: Проверить выполнимость уравнения Ленгмюра, найти емкость плотного адсорбционного монослоя ПАВ и рассчитать площадь поверхности, приходящуюся на одну молекулу ПАВ в плотном адсорбционном монослое. Л/р № 8: Построить изотерму адсорбции, проверить выполнимость уравнений Ленгмюра и Фрейндлиха.	2
11	Поверхностные явления, адсорбция	Отчет по Л/р №7 или 8.	Обсуждение порядка выполнения работы, полученных результатов и выводов. Ответы на контрольные вопросы к Л/р.	2
12	Двойной электрический слой, электрокинетические явления, устойчивость дисперсных систем	Выполнение Л/р №2 "Коагуляция дисперсных систем".	Определение порога коагуляции золя гидроксида железа и изучение его зависимости от заряда коагулирующего иона.	2
13	Двойной электрический слой, электрокинетические явления, устойчивость дисперсных систем	Отчет по Л/р №2.	Обсуждение порядка выполнения работ, полученных результатов и выводов. Ответы на контрольные вопросы к Л/р.	2
14	Структурно-механические свойства дисперсных систем	Выполнение Л/р №11 «Определение молекулярной массы высокомолекулярных соединений».	Изучение вязкости растворов полимера. Получение экспериментальных данных.	2
15	Структурно-механические свойства дисперсных систем	Выполнение Л/р №11 «Определение молекулярной массы высокомолекулярных соединений».	Определение по экспериментальным данным характеристической вязкости и молекулярной массы полимера.	2

16	Структурно-механические свойства дисперсных систем	Отчет по Л/р №11.	Обсуждение порядка выполнения работы, полученных результатов и выводов. Ответы на контрольные вопросы к Л/р.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
6 семестр			
Предмет и основные понятия дисциплины	Подготовка к выполнению Л/р. Составление отчета по выполненной Л/р. Подготовка к зачету.	Изучение теоретического материала и порядка выполнения Л/р. Обработка результатов, составление выводов по выполненной работе. Подготовка к отчетам по выполненным работам.	10
Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	Подготовка к выполнению Л/р. Составление отчета по выполненной Л/р. Подготовка к зачету.	Изучение теоретического материала и порядка выполнения Л/р. Обработка результатов, составление выводов по выполненной работе. Подготовка к отчетам по выполненным работам.	12
Поверхностные явления, адсорбция	Подготовка к выполнению Л/р. Составление отчета по выполненной Л/р. Подготовка к зачету.	Изучение теоретического материала и порядка выполнения Л/р. Обработка результатов, составление выводов по выполненной работе. Подготовка к отчетам по выполненным работам.	16
Двойной электрический слой, электрокинетические явления, устойчивость дисперсных систем	Подготовка к выполнению Л/р. Составление отчета по выполненной Л/р. Подготовка к зачету.	Изучение теоретического материала и порядка выполнения Л/р. Обработка результатов, составление выводов по выполненной работе. Подготовка к отчетам по выполненным работам.	10
Структурно-механические свойства дисперсных систем	Подготовка к выполнению Л/р. Составление отчета по выполненной Л/р. Подготовка к зачету.	Изучение теоретического материала и порядка выполнения Л/р. Обработка результатов, составление выводов по выполненной работе. Подготовка к отчетам по выполненным работам.	9
		Итого за семестр:	**57**
		Итого:	**57**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Фролов, Ю.Г. Курс коллоидной химии : поверхност. явления и дисперс. системы : учеб. / Ю. Г. Фролов .- 4-е изд., стер., перепеч. с изд. 2004 г..- М., Альянс, 2009.- 463 с.	Книжный фонд
2	Щукин, Е.Д. Коллоидная химия : Учеб. / Е.Д.Щукин,А.В.Перцов,Е.А.Амелина;МГУ им.М.В.Ломоносова .- 4-е изд.,испр..- М., Высш.шк., 2006.- 444 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
3	Зимон, А.Д. Коллоидная химия : Учеб. / А.Д.Зимон,Н.Ф.Лещенко.- М., Химия, 1995.- 336 с.	Книжный фонд
4	Сумм, Б.Д. Основы коллоидной химии : Учеб.пособие / Б. Д. Сумм .- 3-е изд.,стер..- М., Academia, 2009.- 239 с.	Книжный фонд
Учебно-методическое обеспечение		
5	Адсорбция на границе раздела "жидкость – газ" : метод. указания к лаб. работе № 7 / Самар.гос.техн.ун-т, Аналитическая и физическая химия; сост.: Л. В. Кольцов, М. А. Лосева.- Самара, 2012.- 12 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1549	Электронный ресурс
6	ИХ-81/16 Поверхностные явления в дисперсных системах : лаборатор.практикум / Л. В. Кольцов, М. А. Лосева; Самар.гос.техн.ун-т, Аналит. и физ. химия.- Самара, 2015.- 141 с.	Книжный фонд
7	Коагуляция дисперсных систем : метод. указания / Самар.гос.техн.ун-т, Аналитическая и физическая химия; сост.: Л. В. Кольцов, М. А. Лосева.- Самара, 2012.- 18 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1551	Электронный ресурс
8	Мицеллобразование в растворах ПАВ : метод. указания к лаб. работе N 4 / Самар.гос.техн.ун-т, Аналитическая и физическая химия; Л. В. Кольцов, М. А. Лосева.- Самара, 2012.- 9 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1547	Электронный ресурс
9	Молекулярная адсорбция на границе раздела "жидкий раствор – твердый адсорбент" : метод. указания к лаб. работе N 8 / Самар.гос.техн.ун-т, Аналитическая и физическая химия; сост.: С. Н. Яшкин, Л. В. Кольцов, М. А. Лосева.- Самара, 2012.- 14 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1548	Электронный ресурс
10	Определение молекулярной массы высокомолекулярных соединений : метод. указания / Самар.гос.техн.ун-т, Аналитическая и физическая химия; сост.: Л. В. Кольцов, М. А. Лосева.- Самара, 2012.- 7 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1552	Электронный ресурс
11	Оптические методы исследования дисперсных систем : метод. указания / Самар.гос.техн.ун-т, Аналитическая и физическая химия; сост.: Л. В. Кольцов, М. А. Лосева.- Самара, 2012.- 14 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1554	Электронный ресурс

12	Очистка золей методом диализа : метод. указания / Самар.гос.техн.ун-т, Аналитическая и физическая химия; сост.: Л. В. Кольцов, М. А. Лосева.- Самара, 2012.- 6 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1550	Электронный ресурс
13	Получение золей : метод. указания / Самар.гос.техн.ун-т, Аналитическая и физическая химия; сост.: Л. В. Кольцов, М. А. Лосева.- Самара, 2012.- 13 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1557	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2010 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Windows XP Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3	ЭБС "Лань"	http://e.lanbook.com/	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
5	Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина	http://elib.gubkin.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

6	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой
аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется аудитория № 56 (корпус № 2), оснащенная следующим оборудованием: вытяжными шкафами, штативами, лабораторной посудой, электрическими плитками,
сушильным шкафом, электронными весами, перемешивающими устройствами, потенциостат-гальваностатом, преобразователями ионометрическими, фотоэлектроколориметром, химическими реактивами и другим необходимым оборудованием для выполнения лабораторных работ.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде
СамГТУ:
- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции

работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.03.03 «Коллоидная химия»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.03.03 «Коллоидная химия»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Газопереработка и водородные технологии
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Инженерно-технологический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Газопереработка, водородные и специальные технологии"
Кафедра-разработчик	кафедра "Аналитическая и физическая химия"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Естественно-научная подготовка	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 общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов	Знать Теоретические основы общей и неорганической химии, принципы строения вещества и протекания химических процессов.
		ОПК-1.8 Умеет проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем	Владеть Навыками расчетов основных характеристик дисперсных систем.
			Знать Основные соотношения термодинамики поверхностных явлений и характеристики дисперсных систем.
			Уметь Проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений.

Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.11 Владеет методами проведения дисперсного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их устойчивости	Владеть Методами проведения дисперсного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их устойчивости.
		ОПК-2.12 Способен прогнозировать оптические, молекулярно-кинетические, адсорбционные, электрические, структурно-механические свойства дисперсных материалов и управлять этими свойствами в современных технологиях	Владеть Навыками управления свойствами дисперсных материалов в современных технологиях
			Знать Оптические, молекулярно-кинетические, адсорбционные, электрические, структурно-механические свойства дисперсных материалов.
			Уметь Прогнозировать свойства дисперсных материалов.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Предмет и основные понятия дисциплины				
ОПК-1.1 Знает теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов	**Знать** Теоретические основы общей и неорганической химии, принципы строения вещества и протекания химических процессов.	зачет	Нет	Да
		отчет по л/р	Да	Нет
ОПК-1.8 Умеет проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем	**Уметь** Проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений.	отчет по л/р	Да	Нет
	Владеть Навыками расчетов основных характеристик дисперсных систем.	отчет по л/р	Да	Нет
	Знать Основные соотношения термодинамики поверхностных явлений и характеристики дисперсных систем.	отчет по л/р	Да	Нет

	Уметь Проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений.	зачет	Нет	Да
	Владеть Навыками расчетов основных характеристик дисперсных систем.	зачет	Нет	Да
	Знать Основные соотношения термодинамики поверхностных явлений и характеристики дисперсных систем.	зачет	Нет	Да
ОПК-2.11 Владеет методами проведения дисперсного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их устойчивости	**Владеть** Методами проведения дисперсного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их устойчивости.	зачет	Нет	Да
		отчет по л/р	Да	Нет
ОПК-2.12 Способен прогнозировать оптические, молекулярно-кинетические, адсорбционные, электрические, структурно-механические свойства дисперсных материалов и управлять этими свойствами в современных технологиях	**Знать** Оптические, молекулярно-кинетические, адсорбционные, электрические, структурно-механические свойства дисперсных материалов.	отчет по л/р	Да	Нет
	Уметь Прогнозировать свойства дисперсных материалов.	отчет по л/р	Да	Нет
	Владеть Навыками управления свойствами дисперсных материалов в современных технологиях	отчет по л/р	Да	Нет
	Знать Оптические, молекулярно-кинетические, адсорбционные, электрические, структурно-механические свойства дисперсных материалов.	зачет	Нет	Да
	Уметь Прогнозировать свойства дисперсных материалов.	зачет	Нет	Да
	Владеть Навыками управления свойствами дисперсных материалов в современных технологиях	зачет	Нет	Да
Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем				
ОПК-1.1 Знает теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов	**Знать** Теоретические основы общей и неорганической химии, принципы строения вещества и протекания химических процессов.	зачет	Нет	Да
		отчет по л/р	Да	Нет
ОПК-1.8 Умеет проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем	**Знать** Основные соотношения термодинамики поверхностных явлений и характеристики дисперсных систем.	отчет по л/р	Да	Нет
	Владеть Навыками расчетов основных характеристик дисперсных систем.	отчет по л/р	Да	Нет
	Уметь Проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений.	отчет по л/р	Да	Нет

	Знать Основные соотношения термодинамики поверхностных явлений и характеристики дисперсных систем.	зачет	Нет	Да
	Владеть Навыками расчетов основных характеристик дисперсных систем.	зачет	Нет	Да
	Уметь Проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений.	зачет	Нет	Да
ОПК-2.11 Владеет методами проведения дисперсного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их устойчивости	**Владеть** Методами проведения дисперсного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их устойчивости.	зачет	Нет	Да
		отчет по л/р	Да	Нет
ОПК-2.12 Способен прогнозировать оптические, молекулярно-кинетические, адсорбционные, электрические, структурно-механические свойства дисперсных материалов и управлять этими свойствами в современных технологиях	**Владеть** Навыками управления свойствами дисперсных материалов в современных технологиях	отчет по л/р	Да	Нет
	Знать Оптические, молекулярно-кинетические, адсорбционные, электрические, структурно-механические свойства дисперсных материалов.	отчет по л/р	Да	Нет
	Уметь Прогнозировать свойства дисперсных материалов.	отчет по л/р	Да	Нет
	Владеть Навыками управления свойствами дисперсных материалов в современных технологиях	зачет	Нет	Да
	Знать Оптические, молекулярно-кинетические, адсорбционные, электрические, структурно-механические свойства дисперсных материалов.	зачет	Нет	Да
	Уметь Прогнозировать свойства дисперсных материалов.	зачет	Нет	Да
Поверхностные явления, адсорбция				
ОПК-1.1 Знает теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов	**Знать** Теоретические основы общей и неорганической химии, принципы строения вещества и протекания химических процессов.	зачет	Нет	Да
		отчет по л/р	Да	Нет
ОПК-1.8 Умеет проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем	**Уметь** Проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений.	отчет по л/р	Да	Нет
	Знать Основные соотношения термодинамики поверхностных явлений и характеристики дисперсных систем.	отчет по л/р	Да	Нет
	Владеть Навыками расчетов основных характеристик дисперсных систем.	отчет по л/р	Да	Нет

	Уметь Проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений.	зачет	Нет	Да
	Знать Основные соотношения термодинамики поверхностных явлений и характеристики дисперсных систем.	зачет	Нет	Да
	Владеть Навыками расчетов основных характеристик дисперсных систем.	зачет	Нет	Да
ОПК-2.11 Владеет методами проведения дисперсного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их устойчивости	**Владеть** Методами проведения дисперсного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их устойчивости.	зачет	Нет	Да
		отчет по л/р	Да	Нет
ОПК-2.12 Способен прогнозировать оптические, молекулярно-кинетические, адсорбционные, электрические, структурно-механические свойства дисперсных материалов и управлять этими свойствами в современных технологиях	**Уметь** Прогнозировать свойства дисперсных материалов.	отчет по л/р	Да	Нет
	Знать Оптические, молекулярно-кинетические, адсорбционные, электрические, структурно-механические свойства дисперсных материалов.	отчет по л/р	Да	Нет
	Владеть Навыками управления свойствами дисперсных материалов в современных технологиях	отчет по л/р	Да	Нет
	Уметь Прогнозировать свойства дисперсных материалов.	зачет	Нет	Да
	Знать Оптические, молекулярно-кинетические, адсорбционные, электрические, структурно-механические свойства дисперсных материалов.	зачет	Нет	Да
	Владеть Навыками управления свойствами дисперсных материалов в современных технологиях	зачет	Нет	Да
Двойной электрический слой, электрокинетические явления, устойчивость дисперсных систем				
ОПК-1.1 Знает теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов	**Знать** Теоретические основы общей и неорганической химии, принципы строения вещества и протекания химических процессов.	зачет	Нет	Да
		отчет по л/р	Да	Нет
ОПК-1.8 Умеет проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем	**Владеть** Навыками расчетов основных характеристик дисперсных систем.	отчет по л/р	Да	Нет
	Уметь Проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений.	отчет по л/р	Да	Нет

	Знать Основные соотношения термодинамики поверхностных явлений и характеристики дисперсных систем.	отчет по л/р	Да	Нет
	Владеть Навыками расчетов основных характеристик дисперсных систем.	зачет	Нет	Да
	Уметь Проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений.	зачет	Нет	Да
	Знать Основные соотношения термодинамики поверхностных явлений и характеристики дисперсных систем.	зачет	Нет	Да
ОПК-2.11 Владеет методами проведения дисперсного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их устойчивости	**Владеть** Методами проведения дисперсного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их устойчивости.	зачет	Нет	Да
		отчет по л/р	Да	Нет
ОПК-2.12 Способен прогнозировать оптические, молекулярно-кинетические, адсорбционные, электрические, структурно-механические свойства дисперсных материалов и управлять этими свойствами в современных технологиях	**Уметь** Прогнозировать свойства дисперсных материалов.	отчет по л/р	Да	Нет
	Владеть Навыками управления свойствами дисперсных материалов в современных технологиях	отчет по л/р	Да	Нет
	Знать Оптические, молекулярно-кинетические, адсорбционные, электрические, структурно-механические свойства дисперсных материалов.	отчет по л/р	Да	Нет
	Уметь Прогнозировать свойства дисперсных материалов.	зачет	Нет	Да
	Владеть Навыками управления свойствами дисперсных материалов в современных технологиях	зачет	Нет	Да
	Знать Оптические, молекулярно-кинетические, адсорбционные, электрические, структурно-механические свойства дисперсных материалов.	зачет	Нет	Да
Структурно-механические свойства дисперсных систем				
ОПК-1.1 Знает теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов	**Знать** Теоретические основы общей и неорганической химии, принципы строения вещества и протекания химических процессов.	зачет	Нет	Да
		отчет по л/р	Да	Нет
ОПК-1.8 Умеет проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем	**Знать** Основные соотношения термодинамики поверхностных явлений и характеристики дисперсных систем.	отчет по л/р	Да	Нет

	Уметь Проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений.	отчет по л/р	Да	Нет
	Владеть Навыками расчетов основных характеристик дисперсных систем.	отчет по л/р	Да	Нет
	Знать Основные соотношения термодинамики поверхностных явлений и характеристики дисперсных систем.	зачет	Нет	Да
	Уметь Проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений.	зачет	Нет	Да
	Владеть Навыками расчетов основных характеристик дисперсных систем.	зачет	Нет	Да
ОПК-2.11 Владеет методами проведения дисперсного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их устойчивости	**Владеть** Методами проведения дисперсного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их устойчивости.	зачет	Нет	Да
		отчет по л/р	Да	Нет
ОПК-2.12 Способен прогнозировать оптические, молекулярно-кинетические, адсорбционные, электрические, структурно-механические свойства дисперсных материалов и управлять этими свойствами в современных технологиях	**Знать** Оптические, молекулярно-кинетические, адсорбционные, электрические, структурно-механические свойства дисперсных материалов.	отчет по л/р	Да	Нет
	Владеть Навыками управления свойствами дисперсных материалов в современных технологиях	отчет по л/р	Да	Нет
	Уметь Прогнозировать свойства дисперсных материалов.	отчет по л/р	Да	Нет
	Знать Оптические, молекулярно-кинетические, адсорбционные, электрические, структурно-механические свойства дисперсных материалов.	зачет	Нет	Да
	Владеть Навыками управления свойствами дисперсных материалов в современных технологиях	зачет	Нет	Да
	Уметь Прогнозировать свойства дисперсных материалов.	зачет	Нет	Да

Типовые задачи по курсу «Коллоидная химия»

Напишите формулы мицелл, образование которых возможно в результате реакции в водном растворе. Назовите электролиты-коагуляторы, которые вы можете предложить для коагуляции гидрозолей, содержащих эти мицеллы.

1. $HCl + Pb(NO_3)_2 \rightarrow \downarrow PbCl_2 + HNO_3$
2. $Pb(NO_3)_2 + KJ \rightarrow \downarrow PbJ_2 + KNO_3$
3. $Pb(NO_3)_2 + H_2SO_4 \rightarrow \downarrow PbSO_4 + HNO_3$
4. $AgNO_3 + (NH_4)_2S \rightarrow \downarrow Ag_2S + NH_4NO_3$
5. $Pb(NO_3)_2 + (NH_4)_2S \rightarrow \downarrow PbS + NH_4NO_3$
6. $Na_3AsO_4 + (NH_4)_2S \rightarrow \downarrow S + Na_3AsO_3 + NH_3 + H_2O$
7. $AgNO_3 + (NH_4)_2C_2O_4 \rightarrow \downarrow Ag_2C_2O_4 + NH_4NO_3$

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (зачету)

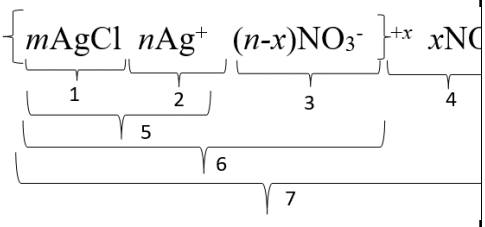
1. Предмет курса “Коллоидная химия”, объект изучения и основные характеристики.
2. Классификация дисперсных систем.
3. Термодинамическая характеристика дисперсных систем. Поверхностное натяжение.
4. Методы измерения поверхностного натяжения (максимального давления в пузырьке газа, капиллярного поднятия, отрыва кольца, сталагмометрии) – формулы, схемы.
5. Термодинамическое определение поверхностной энергии.
6. Зависимость поверхностного натяжения от температуры.
7. Зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ, ПИВ, ИВ.
8. Термодинамика поверхностных явлений. Метод избыточной величины Гиббса и метод слоя “конечной толщины”.
9. Адсорбция. Понятия: адсорбент, адсорбат, адсорбтив. Количественные характеристики. Виды зависимости адсорбции от внешних параметров (изотерма и т.п.).
10. Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса.
11. Когезия, адгезия. Понятие и характеристики процесса.
12. Связь адгезии и поверхностного натяжения. Уравнение Дюпре.
13. Смачивание. Краевой угол смачивания. Закон Юнга. Уравнение Дюпре-Юнга.
14. Растекание жидкости. Эффект Марангони. Коэффициент растекания по Гаркинсу. Правило Антонова.
15. Адсорбционные равновесия. Закон Генри, отклонения от закона Генри.
16. Мономолекулярная адсорбция. Уравнение изотермы адсорбции Ленгмюра.
17. Анализ уравнения Ленгмюра. Графический метод нахождения констант уравнения.
18. Полимолекулярная адсорбция. Адсорбционный потенциал. Теория Поляни.
19. Полимолекулярная адсорбция при наличии адсорбционных центров на поверхности. Теория БЭТ. Уравнение изотермы адсорбции теории БЭТ и его анализ. Графический способ нахождения констант уравнения.
20. Адсорбция на границе раздела «твердое – газ» и «твердое – жидкость». Пористость. Классификация пористых тел по Дубинину.
21. Капиллярный адсорбционный гистерезис. Виды пор.
22. Теория объемного заполнения пор. Уравнение изотермы объемного заполнения пор.
23. Адсорбция на границе «твердое – жидкость». Молекулярная адсорбция.
24. Адсорбция на границе «твердое – жидкость». Влияние природы, среды и адсорбента.
25. Адсорбция электролитов. Образование ДЭС. Строение ДЭС. Строение мицелл. Правило Фаянса- Панета-Пескова.
26. Электрокинетические явления. Основные виды явлений. Причины их возникновения. Скорость движения частицы при электрокинетических явлениях. Электрофоретическая подвижность.
27. Устойчивость коллоидных систем: агрегативная и седиментационная.
28. Седиментационно-диффузионное равновесие. Гипсометрический закон.

29. Агрегативная устойчивость коллоидных систем. Лиофильные системы.
30. Агрегативная устойчивость. Лиофобные системы. Коагуляция.
31. Правила коагуляции. Коагуляция золей электролитами; порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди. Правило Дерягина-Ландау.
32. Кинетика коагуляции электролитами. Быстрая и медленная коагуляция. Скорость коагуляции. Степень коагуляции. Зависимость скорости коагуляции от концентрации жидкости.
33. Теория быстрой коагуляции Смолуховского.
34. Теория медленной коагуляции Н. Фукса.
35. Факторы устойчивости лиофобных золей. Понятие фактора устойчивости.
36. Теория ДЛФО. Понятие о расклинивающем давлении. Потенциальная кривая взаимодействия двух коллоидных частиц по теории ДЛФО.
37. Оптические свойства дисперсных систем. Явления, происходящие при прохождении луча света. Рассеивание света. Уравнение Релея.
38. Анализ уравнения Релея.
39. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Молекулярно-кинетическая теория. Броуновское движение.
40. Диффузия. Коэффициент дифузии. Осмотическое давление.
41. Структурообразование в дисперсных системах. Природа контактов.
42. Условия образования коагуляционных структур; их механические свойства.
43. Кристаллизационные структуры. Условия образования и механические свойства и кристаллизационных структур.
44. «Ньютоновские» жидкости. Уравнение Ньютона, Пуазейля, Эйнштейна. Кривые реологии.
45. «Неньютоновские» жидкости. Уравнение Оствальда-Вейля. Кривые реологии. Системы псевдопластические и дилатантные.
46. «Бингамовские» тела. Уравнение Бингама. Кривые реологии.
47. Виды вязкости, единицы измерения.
48. Методы расчета молекулярной массы полимеров.

Типовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.О.03.03 «Коллоидная химия»
(шифр и наименование дисциплины)

для направления 18.03.01 Химическая технология
(шифр и наименование направления подготовки, специальности)

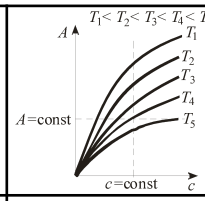
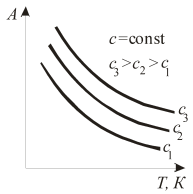
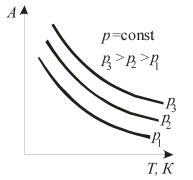
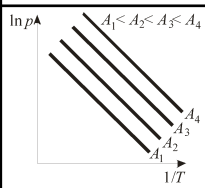
профиль Газопереработка и водородные технологии
(наименование профиля)

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Наименование темы РПД	Семестр
ОПК-1 – 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				
1.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Коллоидными растворами называются: 1) высокодисперсные гомогенные системы; 2) системы, в которых хотя бы одно вещество находится в коллоидном состоянии; 3) дисперсные системы, промежуточные между истинными растворами и грубодисперсными системами – взвесями; 4) системы, в которых дискретные частицы, капли или пузырьки дисперсной фазы, имеющие размер хотя бы в одном из измерений от 1 до 1000 нм, распределены в дисперсионной среде, обычно непрерывной, отличающейся от первой по составу или агрегатному состоянию.	4.	Основные понятия коллоидной химии	4
2.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** В реакции $AgNO_{3изб.}$ + KCl→↓AgC1↓ + KNO_3 формула мицеллы записывается как  Укажите, какая часть мицеллы (указать номер позиции) называется слоем потенциалоопределяющих ионов.	2.	Дисперсные системы	4
3.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Значения коагулирующей способности для одно-, двух- и трехзарядных противоионов соотносятся между собой как: 1) $1:0,016:0,0014$; 2) $1^6:\left(\frac{1}{2}\right)^6:\left(\frac{1}{3}\right)^6$; 3) 1 : 64 : 729; 4) 1 : 60 :700.	3.	Дисперсные системы	4

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Наименование темы РПД	Семестр
4.	**Прочитайте вопрос и выберите четыре правильных ответа:** До коллоидной степени дисперсности гидрозоли получают методами: 1) раздробления твердых частиц; 2) агрегации микрокристаллических частиц; 3) конденсации атомов, ионов или молекул; 4) кристаллизации атомов, ионов или молекул; 5) адсорбции частиц на микропористой поверхности.	1234	Основные понятия коллоидной химии	4
5.	**Прочитайте вопрос и выберите два правильных ответа:** Мицеллы подразделяют на: 1. прямые, 2. обратные, 3. гидрофобные, 4. гидрофильные.	1,2	Дисперсные системы	4
6.	**Прочитайте вопрос и выберите два правильных ответа:** Дифильные молекулы поверхностно-активного вещества изображают символом , где 1. кружок обозначает полярную группу; 2. черточка обозначает полярную группу; 3. кружок обозначает углеводородный радикал; 4. черточка обозначает углеводородный радикал.	1,4	Поверхностные явления	4
7.	Прочитайте вопрос и выберите четыре правильных ответа: Методы определения ККМ основаны на резком изменении физико-химических свойств растворов ПАВ при переходе от молекулярного раствора к мицеллярному: 1) поверхностного натяжения σ; 2) мутности τ; 3) удельной электропроводности χ; 4) показателя преломления n; 5) температуры Т.	1234	Дисперсные системы	4
8.	**Установите правильную последовательность** определения адсорбции на поверхности раздела жидкость – газ: 1) расчёт поверхностной активности этого вещества; 2) измерение методом наибольшего давления газа в пузырьке в растворах ПАВ различной концентрации; 3) построение зависимости $\sigma=f_T(c)$; 4) определение характера адсорбции поверхностно-активного вещества на границе раздела фаз по графику зависимости Гиббсовской адсорбции от концентрации; 5) расчет производных поверхностного натяжения по концентрации.	2,1,3,5,4	Поверхностные явления	4

<table>
<tr><th>№ задания</th><th>Содержание задания</th><th>Ответ на задание</th><th>Наименование темы РПД</th><th>Семестр</th></tr>
<tr><td>9.</td><td>Прочитайте текст и дополните фразу:

Наиболее характерным оптическим свойством дисперсных систем в диапазоне видимой части электромагнитного излучения (световой диапазон) является _____ света на коллоидных частицах.</td><td>рассеяние</td><td>Дисперсные системы</td><td>4</td></tr>
<tr><td>10.</td><td>Установите соответствие между видом графической зависимости и названием:

<table>
<tr><td>1.</td><td> 
</td><td>А. изотерма</td></tr>
<tr><td>2.</td><td> 
</td><td>Б. изопикна</td></tr>
<tr><td>3.</td><td> 
</td><td>В. изобара</td></tr>
<tr><td>4.</td><td> 
</td><td>Г. изостера</td></tr>
</table>

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

<table>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td><td>
<table>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
</table>
</td><td>Поверхностные явления</td><td>4</td></tr>
<tr><td colspan="5">ОПК-2 – использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</td></tr>
<tr><td>11.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:

Поверхностно-активные вещества имеют (вставить правильное) строение.
1. полифильное;
2. трифильное;
3. дифильное;
4. монофильное.</td><td>3.</td><td>Поверхностные явления</td><td>4</td></tr>
<tr><td>12.</td><td>Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:

Для получения гидрозоля $Fe(OH)_3$ используют реакцию …</td><td>2</td><td>Дисперсные системы</td><td>4</td></tr>
</table>

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Наименование темы РПД	Семестр
	Для получения гидрозоля $Fe(OH)_3$ используют реакцию гидролиза хлорида железа (III): 1) $Fe(OH)_2 + H_2O \rightleftarrows Fe(OH)_3\downarrow + H^+$; 2) $FeCl_3 + 3H_2O \rightleftarrows Fe(OH)_3\downarrow + 3HCl$; 3) $FeCl_3 + NaOH \rightleftarrows Fe(OH)_3\downarrow + NaCl$; 4) $FeCl_3 + NH_4OH \rightleftarrows Fe(OH)_3\downarrow + NH_4Cl$.			
13.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Наибольшая стабильность эмульсий достигается при использовании в качестве эмульгаторов: 1) неорганических электролитов; 2) коллоидных ПАВ; 3) высокомолекулярных соединений; 4) тонкоизмельченных растворимых порошков.	4	Дисперсные системы	4
14.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:** Изотерма адсорбции строго описывается аналитически выведенным уравнением: 1) Ленгмюра; 2) Гиббса; 3) Реблана; 4) Гельмгольца.	1	Поверхностные явления	4
15.	**Прочитайте вопрос и дайте развернутый ответ:** Формула $g = -\left(\frac{\partial\sigma}{\partial c}\right)_{c\to 0}$ описывает величину g по Ребиндеру, которая, другими словами, называется … ответ дать в именительном падеже	поверхностная активность вещества	Поверхностные явления	4
16.	Прочитайте вопрос и дайте развернутый ответ Запишите название кривой, описывающей зависимость величины избыточной адсорбции от концентрации, описывается термодинамически уравнением вида: $\Gamma = -\frac{c}{RT}\left(\frac{\partial\sigma}{\partial c}\right)$. Ответ запишите в именительном падеже.	изотерма адсорбции	Поверхностные явления	4
17.	Прочитайте вопрос и выберите два правильных ответа: Гидратация противоионов в водных растворах ПАВ способствует: 1. их притяжению, 2. их отталкиванию, 3. затруднению адсорбции менее гидратированных ионов на поверхности мицелл, 4. облегчению адсорбции менее гидратированных ионов на поверхности мицелл.	2, 4	Поверхностные явления	4
18.	**Установите правильную последовательность** перечисленных форм мицелл в порядке их образования в растворе с ростом концентрации ПАВ:	2, 3, 4, 5, 1	Дисперсные системы	4

<table>
<tr><th>№ задания</th><th>Содержание задания</th><th>Ответ на задание</th><th>Наименование темы РПД</th><th>Семестр</th></tr>
<tr><td></td><td>С ростом концентрации ПАВ в растворе форма мицелл изменяется в последовательности:
1. жидкокристаллическая структура,
2. сферическая мицелла Гартли,
3. цилиндрическая,
4. дискообразная,
5. пластинчатая.
Ответ запишите в виде последовательности цифр слева направо через запятую.</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>19.</td><td>Прочитайте текст и дополните фразу:

При прохождении узкого пучка света через кюветы с коллоидным раствором в темном помещении рассеяние наблюдается в виде _____.</td><td>конуса Тиндаля</td><td>Дисперсные системы</td><td>4</td></tr>
<tr><td>20.</td><td>Установите соответствие между условием мембранного равновесия Доннана и результатом:

<table>
<tr><th>Условие</th><th>Результат</th></tr>
<tr><td>1. Если в клетке нет белка и его соли при отсутствии в клетке ВМС</td><td>А. электролит распределяется поровну по обе стороны мембраны</td></tr>
<tr><td>2. Если в клетке концентрация белка (и его соли) равна концентрации электролита вне клетки</td><td>Б. в клетку из внеклеточной жидкости перейдет 1/3 часть электролита</td></tr>
<tr><td>3. Если в клетке большая концентрация белка (и его соли)</td><td>В. в клетку перейдет небольшое количество электролита из внеклеточной жидкости</td></tr>
<tr><td>4. Если концентрация белка (и его соли) в клетке невелика, а концентрация электролита вне клетки большая</td><td>Г. В клетку в этом случае перейдет большая часть электролита</td></tr>
</table>

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

<table>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td><td>
<table>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
</table>
</td><td>Поверхностные явления</td><td>4</td></tr>
</table>

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Максимальное количество баллов за семестр – 100. При проведении экзамена могут быть учтены результаты освоения дисциплины за семестр.

6 семестр:

Контрольная точка	Тема	Качество усвоения материала (текущий контроль). Максимальное количество баллов		Баллы по КТ (вес, %)
		Лабораторные работы (отчет)[1]	Тестовые задания[2]	
1. КТ 1	Выполнение и отчеты по лабораторным работам.	25	5	25
2. КТ 2	Выполнение и отчеты по лабораторным работам.	25	5	25
3. КТ 3	Выполнение и отчеты по лабораторным работам.	25	5	25
4. КТ 4	Выполнение и отчеты по лабораторным работам.	25	5	25
	Итого	**100**		**100**

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с таблицей, процедура оценивания представлена в таблице и реализуется поэтапно:

1- й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения — (знать, уметь, владеть) в соответствии со шкалами и критериями. Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных результатов обучения, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения.

2- й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Критерии и шкала оценивания достижений студентом запланированных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация (экзамен)):

«отлично» - *Выставляется, если уровень сформированности заявленных компетенций по 70 и более % дескрипторов оценивается на уровнях «4» и «5», при условии отсутствия уровней «1»-«3»:* студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«хорошо» - *Выставляется, если уровень сформированности заявленных компетенций по 60и более % дескрипторов оценивается на уровнях «4» и «5», при условии отсутствия уровней «1»-«2», допускается уровень «3»:* студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение

самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«удовлетворительно» - *Выставляется, если уровень сформированности заявленных компетенций по 50 и более % дескрипторов оценивается на уровнях «3»-«5»:* студент показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«неудовлетворительно» - *Выставляется, если уровень сформированности заявленных компетенций менее чем по 60 % дескрипторов оценивается на уровнях «3»-«5».* При ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения, обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Студент, набравшие в ходе текущей аттестации баллы, дающие право на положительную оценку по шкале, приведенной ниже и выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий по дисциплине с промежуточным контролем в форме экзамена, имеют право на автоматическое получение оценки по данной дисциплине в соответствии со шкалой оценивания. Оценка проставляется согласно таблице (в системе оценок «2», «3», «4», «5»):

Интегральная оценка по дисциплине (промежуточная аттестация)

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2	0-50

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

1. Условия допуска к промежуточной аттестации: удовлетворительные результаты текущего контроля успеваемости по дисциплине.

2. Интегральная оценка (итоговая оценка по дисциплине) выставляется с учетом:

а) результатов текущего контроля успеваемости (выполненные и отчитанные лабораторные работы, написанные конспекты) и промежуточной аттестации;

б) результата аттестационного испытания.