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

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.03.04 «Коллоидная химия»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Направленность (профиль)	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий (ИНГТ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Кафедра-разработчик	кафедра "Аналитическая и физическая химия"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

Самара 2023

Б1.О.03.04 «Коллоидная химия»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 923 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических наук	А.А Суркова
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	А.Ю. Богомолов, доктор химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	А.Ю Чуркина, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Б.Ю. Смирнов, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	О.В. Тупицына, доктор технических 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 4
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 5
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 7
4.3 Содержание практических занятий 8
4.4. Содержание самостоятельной работы 8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 11
9. Методические материалы 12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 13

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-1.2 Анализирует химические и физико-химические явления, происхо-дящие в технологических процессах и окружающем мире.	Уметь решать типовые учебные задачи по основным разделам
Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.5 Знает и использует физико-химические и химические мет оды для решения задач профессиональной деятельности	Уметь проводить химические эксперименты, наблюдения, измерения, а также расчеты свойств веществ и 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; Органическая химия; Процессы и аппараты химической технологии; Стехиометрия, материальные и энергетические расчеты в химической технологии; Учебная практика: ознакомительная практика; Физическая химия	Процессы и аппараты химической технологии	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Основы биотехнологии; Основы геоэкологии; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Процессы и аппараты химической технологии; Хемометрика
ОПК-2	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Математика; Материаловедение и технологии конструкционных материалов; Процессы и аппараты химической технологии; Стехиометрия, материальные и энергетические расчеты в химической технологии; Физика; Физическая химия; Электротехника и электроника	Процессы и аппараты химической технологии	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов; Основы биотехнологии; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Процессы и аппараты химической технологии

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	5 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лабораторные работы	16	16
Лекции	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	2	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	38	38
выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	8	8
подготовка к зачету	8	8
подготовка к лабораторным работам	22	22
Итого: час	72	72
Итого: з.е.	2	2

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 изучения коллоидной химии. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	2	4	0	9	15
2	Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение	2	0	0	0	2
3	Адгезия, когезия, смачивание, растекание	2	0	0	4	6
4	Адсорбция	4	6	0	6	16
5	Электрокинетические явления в дисперсных системах	2	0	0	4	6
6	Устойчивость дисперсных систем	2	2	0	3	7
7	Структурообразование в дисперсных системах	2	4	0	4	10
8	Подготовка к зачету	0	0	0	8	8
	КСР	0	0	0	0	2
	Итого	16	16	0	38	72

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				
1	Предмет изучения коллоидной химии. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	Предмет изучения дисциплины. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Оптические свойства дисперсных систем	Основные понятия коллоидной химии, объекта и цели изучения. Количественные характеристики дисперсных систем. Получение дисперсных систем. Основные методы очистки золей. Броуновское движение. Диффузия. Осмотическое давление.	2
2	Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение	Избыточная поверхностная энергия.	Поверхность раздела фаз. Поверхностное натяжение. Метод избыточных термодинамических величин и метод слоя «конечной толщины»	2
3	Адгезия, когезия, смачивание, растекание	Адгезия. Когезия. Смачивание. Растекание	Понятие адгезии и когезии. Работа адгезии и когезии. Смачивание и растекание жидкости. Уравнение Дюпре. Краевой угол смачивания. Закон Юнга. Гидрофобные и гидрофильные поверхности. Коэффициент растекания. Правило Антонова	2
4	Адсорбция	Адсорбция	Понятия, количественные характеристики. Уравнение Гиббса. Понятие ПАВ. Поверхностная активность	2

5	Адсорбция	Адсорбция (продолжение)	Изотермы адсорбции и уравнения Генри, Ленгмюра, Френдлиха. Полимолекулярная адсорбция БЭТ. Уравнение Томсона (Кельвина). Уравнения объемного заполнения пор	2
6	Электрокинетические явления в дисперсных системах	Электроповерхностные явления в дисперсных системах	Строение ДЭС. Плоскость скольжения. Электрокинетический потенциал и влияние на его величину различных факторов. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского	2
7	Устойчивость дисперсных систем	Устойчивость: седиментационная и агрегативая	Седиментационно-диффузионное равновесие. Гипсометрический закон. Коагуляция. Элементы теории устойчивости лиофобных золей ДЛФО	2
8	Структурообразование в дисперсных системах	Структурно-механические свойства дисперсных систем	Вязкость. Жидкообразные, структурированные и твердообразные системы. Уравнения Ньютона, Пуазейля, Эйнштейна, Бингама. Реологические кривые жидкообразных и твердообразных систем	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**
5 семестр				
1	Предмет изучения коллоидной химии. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	Получение золей Очистка золей методом диализа	Описание технологии получения дисперсных систем на основе Fe(OH)3. Изучение мицеллы лиофобного золя. Описание методов очистки дисперсных систем. Изучение мембранных методов разделения смесей на примере золя Fe(OH)3	2
2	Предмет изучения коллоидной химии. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	Определение размеров частиц золя турбидиметрическим методом	Описание оптических методов исследования дисперсных систем. Расчет размера частицы в дисперсной системе по уравнению Геллера	2
3	Адсорбция	Адсорбция на поверхности раздела жидкость/газ	Теоретические основы процесса адсорбции на границе «жидкость-газ». Определение значения Гиббсовской адсорбции путем измерения поверхностного натяжения в ряде растворов C4H9OH разной концентрации	2
4	Адсорбция	Адсорбция на поверхности раздела жидкость/газ	Теоретические основы процесса адсорбции на границе «жидкость-газ». Определение значения Гиббсовской адсорбции путем измерения поверхностного натяжения в ряде растворов C4H9OH разной концентрации	2
5	Адсорбция	Мицеллообразование в растворах ПАВ	Описание свойств растворов коллоидных поверхностно-активных веществ (ПАВ). Определение критической концентрации мицеллообразования (ККМ) в растворах ПАВ	2

6	Устойчивость дисперсных систем	Коагуляция дисперсных систем	Теоретические основы процесса коагуляции в дисперсных системах. Определение порога коагуляции в ряде систем одного компонентного состава	2
7	Структурообразование в дисперсных системах	Определение молекулярной массы ВМС	Определение приведённой вязкости ряда растворов высокомолекулярных соединений. Нахождение характеристической вязкости раствора по графику. Определение молекулярной массы ВМС по уравнениию Штаудингера	2
8	Структурообразование в дисперсных системах	Определение молекулярной массы ВМС	Определение приведённой вязкости ряда растворов высокомолекулярных соединений. Нахождение характеристической вязкости раствора по графику. Определение молекулярной массы ВМС по уравнениию Штаудингера	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

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**
5 семестр			
Предмет изучения коллоидной химии. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	Подготовка к отчету и оформление отчета по лабораторной работе «Получение золей»	Классификация дисперсных систем. Пути получения дисперсных систем. Решение типовых задач на составление мицелл.	3
Предмет изучения коллоидной химии. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	Подготовка к отчету и оформление отчета по лабораторной работе «Очистка золей методом диализа»	Классификация методов очистки дисперсных систем. Диализ. Электродиализ. Фильтрация. Ультрафильтрация. Характеристики ультрафильтрации. Гиперфильтрация. Равновесие Доннана	3
Предмет изучения коллоидной химии. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	Подготовка к отчету и оформление отчета по лабораторной работе «Определение размеров частиц золя турбидиметрическим методом»	Оптические явления в дисперсных системах. Оптические методы исследования дисперсных систем. Оптические законы. Уравнение Рэлея.	3
Адгезия, когезия, смачивание, растекание	Подготовка к опросу по лекционному материалу и по учебной литературе по теме «Адгезия. Когезия. Смачивание. Растекание»	Определения и работы адгезии, когезии. Уравнение Дюпре. Смачивание. Краевой угол смачивания. Уравнение Юнга. Коэффициент растекания Гаркинса. Правило Антонова	4

Адсорбция	Подготовка к отчету и оформление отчета по лабораторной работе «Адсорбция на границе раздела «жидкость – газ»	Поверхностное натяжение. Зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ, ПИВ, ИВ в растворе. Гиббсовская адсорбция. Поверхностная активность. Анализ уравнения Гиббса. Правило Дюкло-Траубе	3
Адсорбция	Подготовка к отчету и оформление отчета по лабораторной работе «Мицеллообразование в растворах ПАВ»	ПАВ: определение, классификация. Мицеллообразование в растворах ПАВ. Солюбилизация. ККМ. Факторы, влияющие на ККМ.	3
Электрокинетические явления в дисперсных системах	Подготовка к опросу по лекционному материалу и по учебной литературе по теме «Электрокинетические явления»	ДЭС: строение, механизмы образования (теория Штерна). Основные электрокинетические явления. Дзета-потенциал. Плоскость скольжения. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского для линейной скорости частицы	4
Устойчивость дисперсных систем	Подготовка к отчету и оформление отчета по лабораторной работе «Коагуляция золей»	Агрегативная устойчивость. Коагуляция. Правила коагуляции. Кинетика коагуляции. Коагуляция медленная и быстрая. Факторы устойчивости. Элементы теории ДЛФО. Потенциальная кривая. Аддитивность, синергизм, антагонизм	3
Структурообразование в дисперсных системах	Подготовка к отчету и оформление отчета по лабораторной работе «Определение молекулярной массы ВМС»	Вязкость. Типы структур по П.А. Ребиндеру. Уравнения Ньютона, Пуазейля, Эйнштейна, Оствальда-Вейля, Бингама. Полная реологическая кривая.	4
Подготовка к зачету	Все перечисленные темы	Классификация ДС. Характеристики раздробленности. Избыточная поверхностная энергия. Адсорбционное уравнение Гиббса. Работы Адгезии, когезии. Уравнения Дюпре, Юнга. Коэффициент растекания Гаркинса. Уравнения Генри, Фрейндлиха, Ленгмюра, БЭТ, Томсона (Кельвина). ДЭС: строение, механизмы образования. Дзета-потенциал. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского. Коагуляция. Порог коагуляции. Кинетика коагуляции. Коагуляция медленная и быстрая. Типы структур. Вязкость. Законы Ньютона, Пуазейля, Эйнштейна, Оствальда-Вейля, Бингама	8
		Итого за семестр:	**38**
		Итого:	**38**

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.	Электронный ресурс
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.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Сумм, Б.Д. Основы коллоидной химии : Учеб.пособие / Б. Д. Сумм .- 3-е изд.,стер..- М., Academia, 2009.- 239 с.	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	портал химического образования России	http://www.chem.msu.su	Ресурсы открытого доступа
2	ScienceDirect - 4 коллекции: Chemistry, Engineering, Materials Science, Physics and Astronomy	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
4	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
5	ВИНИТИ	http://www2.viniti.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

6	ЭБС "Лань"	http://e.lanbook.com/	Российские базы данных ограниченного доступа
7	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
8	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).

Практические занятия

null

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используются аудитории № 56 (корпус № 2), оснащенные следующим оборудованием: вытяжными шкафами, штативами, лабораторной посудой, электрическими плитками, сушильным шкафом, электронными весами, перемешивающими устройствами, потенциостат-гальваностатом, 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 12 корпус; ауд. 401 корпус №10).

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 отчетности 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.03.04 «Коллоидная химия»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.03.04 «Коллоидная химия»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Направленность (профиль)	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий (ИНГТ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Кафедра-разработчик	кафедра "Аналитическая и физическая химия"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
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-1.2 Анализирует химические и физико-химические явления, происхо-дящие в технологических процессах и окружающем мире.	Уметь решать типовые учебные задачи по основным разделам
Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.5 Знает и использует физико-химические и химические мет оды для решения задач профессиональной деятельности	Уметь проводить химические эксперименты, наблюдения, измерения, а также расчеты свойств веществ и материалов

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Предмет изучения коллоидной химии. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем				

ОПК-1.2 Анализирует химические и физико-химические явления, происходящие в технологических процессах и окружающем мире.	**Уметь** решать типовые учебные задачи по основным разделам	Индивидуальное контрольное задание	Да	Да
		Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-2.5 Знает и использует физико-химические и химические мет оды для решения задач профессиональной деятельности	**Уметь** проводить химические эксперименты, наблюдения, измерения, а также расчеты свойств веществ и материалов	Индивидуальное контрольное задание	Да	Нет
		Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение				
ОПК-1.2 Анализирует химические и физико-химические явления, происходящие в технологических процессах и окружающем мире.	**Уметь** решать типовые учебные задачи по основным разделам	Индивидуальное контрольное задание	Да	Да
		Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-2.5 Знает и использует физико-химические и химические мет оды для решения задач профессиональной деятельности	**Уметь** проводить химические эксперименты, наблюдения, измерения, а также расчеты свойств веществ и материалов	Индивидуальное контрольное задание	Да	Да
		Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
Адгезия, когезия, смачивание, растекание				
ОПК-1.2 Анализирует химические и физико-химические явления, происходящие в технологических процессах и окружающем мире.	**Уметь** решать типовые учебные задачи по основным разделам	Индивидуальное контрольное задание	Да	Да
		Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет

ОПК-2.5 Знает и использует физико-химические и химические мет оды для решения задач профессиональной деятельности	**Уметь** проводить химические эксперименты, наблюдения, измерения, а также расчеты свойств веществ и материалов	Индивидуальное контрольное задание	Да	Да
		Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
Адсорбция				
ОПК-1.2 Анализирует химические и физико-химические явления, происхо-дящие в технологических процессах и окружающем мире.	**Уметь** решать типовые учебные задачи по основным разделам	Индивидуальное контрольное задание	Да	Да
		Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-2.5 Знает и использует физико-химические и химические мет оды для решения задач профессиональной деятельности	**Уметь** проводить химические эксперименты, наблюдения, измерения, а также расчеты свойств веществ и материалов	Индивидуальное контрольное задание	Да	Да
		Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
Электрокинетические явления в дисперсных системах				
ОПК-1.2 Анализирует химические и физико-химические явления, происхо-дящие в технологических процессах и окружающем мире.	**Уметь** решать типовые учебные задачи по основным разделам	Индивидуальное контрольное задание	Да	Да
		Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-2.5 Знает и использует физико-химические и химические мет оды для решения задач профессиональной деятельности	**Уметь** проводить химические эксперименты, наблюдения, измерения, а также расчеты свойств веществ и материалов	Индивидуальное контрольное задание	Да	Да
		Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
Устойчивость дисперсных систем				

ОПК-1.2 Анализирует химические и физико-химические явления, происходящие в технологических процессах и окружающем мире.	**Уметь** решать типовые учебные задачи по основным разделам	Индивидуальное контрольное задание	Да	Да
		Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-2.5 Знает и использует физико-химические и химические мет оды для решения задач профессиональной деятельности	**Уметь** проводить химические эксперименты, наблюдения, измерения, а также расчеты свойств веществ и материалов	Индивидуальное контрольное задание	Да	Да
		Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
Структурообразование в дисперсных системах				
ОПК-1.2 Анализирует химические и физико-химические явления, происходящие в технологических процессах и окружающем мире.	**Уметь** решать типовые учебные задачи по основным разделам	Индивидуальное контрольное задание	Да	Да
		Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-2.5 Знает и использует физико-химические и химические мет оды для решения задач профессиональной деятельности	**Уметь** проводить химические эксперименты, наблюдения, измерения, а также расчеты свойств веществ и материалов	Индивидуальное контрольное задание	Да	Да
		Отчеты по лабораторным работам	Да	Нет
Подготовка к зачету				
ОПК-1.2 Анализирует химические и физико-химические явления, происходящие в технологических процессах и окружающем мире.	**Уметь** решать типовые учебные задачи по основным разделам	Индивидуальное контрольное задание	Да	Да
ОПК-2.5 Знает и использует физико-химические и химические мет оды для решения задач профессиональной деятельности	**Уметь** проводить химические эксперименты, наблюдения, измерения, а также расчеты свойств веществ и материалов	Индивидуальное контрольное задание	Да	Да

Вопросы для самоподготовки к экзамену «Коллоидная химия»

1. Дисперсная система (определение).
2. Количественные характеристики степени раздробленности (диспергированности) вещества.
3. Классификация дисперсных систем (по характеру распределения (связности) фаз, по характеру движения и взаимодействия частиц дисперсной фазы, по размерам частиц дисперсной фазы (+ классификация пористых тел по размерам пор), по агрегатному состоянию фаз, по концентрации частиц дисперсной фазы, по характеру взаимодействия (сродства) фаз и природе устойчивости).
4. Методы получения и очистки дисперсных систем.
5. Диффузия. Уравнение Эйнштейна – Смолуховского.
6. Седиментация.
7. Седиментационно-диффузионное равновесие.
8. Осмс. Осмотическое давление растворов полимеров (определение молекулярной массы растворенного полимера).
9. Светорассеяние. Основные положения теории Рэлея. Механизм рэлеевского светорассеяния, уравнение Рэлея.
10. Оптические методы исследования дисперсных систем.
11. Поверхностное натяжение (определение, размерность).
12. Зависимость поверхностного натяжения на границе «жидкость – газ» и «жидкость – жидкость» от температуры. Правило Антонова.
13. Условие механического равновесия объемных фаз, разделенных искривленной поверхностью раздела. Закон Лапласа.
14. Давление пара жидкости над искривленной поверхностью. Явления капиллярной конденсации и изотермической перегонки.
15. Зависимость растворимости вещества от размера коллоидных частиц. Собирательная перекристаллизация в полидисперсных золях.
16. Смачивание. Уравнение Юнга.
17. Адгезия, когезия, растекание.
18. Сущность метода избыточных величин Гиббса. Избыточная гиббсовская адсорбция (определение, размерность).
19. Поверхностно-активные вещества. Поверхностно-инактивные вещества.
20. Правило Траубе – Дюкло.
21. Уравнение Шишковского.
22. Двухмерное состояние вещества в адсорбционном слое. Уравнения состояния монослоев.
23. Правило уравнивания полярностей Ребиндера.
24. Адсорбция в системе «газ (пар) – твердое тело». Классификация изотерм адсорбции.
25. Теория Ленгмюра (основные положения).
26. Теория БЭТ (основные положения).
27. Адсорбция в микропорах, механизм объемного заполнения. Уравнение Дубинина – Радушкевича.
28. Адсорбция в мезопорах. Капиллярная конденсация, капиллярно-конденсационный гистерезис.
29. Двойной электрический слой (определение). Строение и механизмы образования ДЭС.
30. Строение мицеллы золя. Правило Фаянса – Панета.
31. Электрокинетические явления. Электрофорез, уравнение Гельмгольца – Смолуховского.
32. Влияние индифферентных электролитов на строение ДЭС и протекание электрокинетических явлений.
33. Влияние неиндифферентных электролитов на строение ДЭС и протекание электрокинетических явлений.
34. Критерий Ребиндера – Щукина для самопроизвольного диспергирования фаз (критерий лиофильности).
35. Критическая концентрация мицеллообразования. Методы определения ККМ. Точка Крафта.
36. Явление солюбилизации в мицеллярных растворах ПАВ.
37. Классификация ПАВ по молекулярному строению.
38. Классификация ПАВ по механизму действия.
39. Тонкие пленки, расклинивающее давление.
40. Различные составляющие расклинивающего давления.
41. Основные положения теории ДЛФО. Объяснение устойчивости гидрофобного золя.
42. Закономерности коагуляции гидрофобных золей электролитами. Правило Шульце – Гарди.
43. Эмульсии (прямые и обратные). Стабилизация эмульсий с помощью ПАВ.
44. Пены. Получение, устойчивость и разрушение пен.
45. Реология (предмет, задачи, методы).
46. Простейшие реологические модели (упругость, вязкость, пластичность).

47. Сложные реологические модели. Модели Максвелла и Кельвина – Фойгта. Эластичность. Модель остаточных напряжений.
48. Вязкость свободнодисперсных агрегативно устойчивых систем и растворов полимеров.
49. Реологическое поведение жидкообразных систем (тел).
50. Коагуляционные структуры. Тиксотропия. Конденсационно-кристаллизационные структуры.
51. Реологическое поведение твердообразных систем (тел). Модель Бингама.
52. Полная реологическая кривая.
53. Эффекта Ребиндера, три формы его проявления.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Самарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

Кафедра **Аналитической и физической химии**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине **Коллоидная химия**

Специальность

.....

.....

Факультет ..... Семестр 6

1. Классификация дисперсных систем (по характеру распределения (связности) фаз, по характеру движения и взаимодействия частиц дисперсной фазы, по размерам частиц дисперсной фазы (+ классификация пористых тел по размерам пор), по агрегатному состоянию фаз, по концентрации частиц дисперсной фазы, по характеру взаимодействия (сродства) фаз и природе устойчивости).

2. Правило уравнивания полярностей Ребиндера.

3. Реологическое поведение жидкообразных систем (тел).

Составил:

_____ С.Ю. Кудряшов

«___» _____ 202__ г.

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____

«___» _____ 202__ г.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Самарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

Кафедра **Аналитической и физической химии**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

по дисциплине **Коллоидная химия**

Специальность

.....

.....

Факультет ..... Семестр 6

1. Седиментационно-диффузионное равновесие.

2. Адсорбция в системе «газ (пар) – твердое тело». Классификация изотерм адсорбции.

3. Критерий Ребиндера – Щукина для самопроизвольного диспергирования фаз (критерий лиофильности).

Составил:

_____ С.Ю. Кудряшов

«___» _____ 202__ г.

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____

«___» _____ 202__ г.

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

Максимальное количество баллов за семестр – 56. При проведении экзамена могут быть учтены результаты освоения дисциплины за семестр. Оценка «удовлетворительно» может быть выставлена студенту, если он набрал минимальное количество баллов (10) по каждой контрольной точке.

Общее количество баллов за 6 семестр, максимум

Таблица 1

Вид работы (контрольные точки)		Максимальное количество баллов	Вес, %
1.	Отчет по лабораторной работе, домашняя работа и контрольная работа по темам «Реологические свойства бесструктурных и структурированных систем. Виды вязкости. Определение приведенной вязкости ряда растворов высокомолекулярных соединений. Нахождение характеристической вязкости раствора по графику. Определение молекулярной массы ВМС по уравнению Штаудингера»	14 баллов	25
2.	Отчет по лабораторной работе, домашняя работа и контрольная работа по темам «Теоретические основы процесса седиментации. Построение кривой седиментации грубодисперсной системы. Статистическая обработка экспериментальных данных, определение радиусов частиц дисперсной фазы и построение кривых распределения массы осадка по радиусам частиц»	14 баллов	25
3.	Отчет по лабораторной работе, домашняя работа и контрольная работа по темам «Теоретические основы процесса адсорбции на границе «жидкость – твердое». Определение значения абсолютной адсорбции в ряде растворов CH3COOH разной концентрации. Нахождение констант уравнений Фрейндлиха и Ленгмюра графическим методом»	14 баллов	25
4.	Отчет по лабораторной работе, домашняя работа и контрольная работа по темам «Теоретические основы процесса адсорбции на границе «жидкость-газ». Определение значения гиббсовской адсорбции путем измерения поверхностного натяжения в ряде растворов C4H9OH разной концентрации»	14 баллов	25
ИТОГО		**56**	**100**

Критерии оценивания отчета по лабораторной работе

Во время выполненная лабораторная работа с оформленным по требованиям отчетом оценивается в 1 балл. В одну контрольную точку входит две лабораторные работы. Максимальное количество баллов за одну КТ по лабораторным работам – 2 балла.

Критерии оценивания домашней работы

Во время выполненная домашняя работа оценивается в 1 балл. В одну контрольную точку входит две домашние работы. Максимальное количество баллов за одну КТ по лабораторным работам – 2 балла.

Критерии оценивания контрольной работы

Контрольная работа состоит из пяти заданий, каждое правильно выполненное оценивается в 1 балл.

В одну контрольную точку входит две контрольных работы. Максимальное количество баллов за одну КТ по контрольным работам – 10 баллов, минимальное 6 баллов.

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Шкала оценивания

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций 90% более (в соответствии с картами компетенций ОП): 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 сформированность заявленных индикаторов компетенций на 80% и более (в соответствии с картами компетенций ОП): обучающийся 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 сформированность заявленных индикаторов компетенций 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОП): обучающийся 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 сформированность заявленных индикаторов компетенций менее чем 59% (в соответствии с картами компетенций ОП): при ответе обучающегося 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.