



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

Института электроэнергетики и
электроники

_____ В.В.Максимов

« 18 » февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.21 Коллоидная химия

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Квалификация

Бакалавр

г. Казань, 2025

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
СПП	Доцент, к.т.наук, доцент	Котляр М.Н.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ИЭ	13.02.2025	2	_____ Зав.каф., д.т.н., проф.Николаева Л.А.
Согласована	Учебно- методический совет ИЭЭ	18.02.2025	6	_____ И.о. директора, к.т.н., доц. Максимов В.В.
Одобрена	Ученый совет ИЭЭ	18.02.2025	8	_____ И.о. директора, к.т.н., доц. Максимов В.В.

Целью освоения дисциплины Коллоидная химия - дать студентам четкое представление о фундаментальных теоретических и экспериментальных основах коллоидной химии, показать применение этих основ в практической деятельности человека. При изучении данной дисциплины студенты знакомятся с основами современного учения о дисперсных системах, с особыми свойствами поверхностных слоев на границах раздела фаз, с поверхностными явлениями, с типами дисперсных систем.

Задачами дисциплины являются:

1. Изучить теоретические основы коллоидной химии.
2. Сформировать новые навыки постановки и организации экспериментов, умение самостоятельно оценивать конечный результат эксперимента на основе соответствия его физическому смыслу, проводить математическую обработку результатов.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
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 Изучает строение вещества, природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
	ОПК-1.3 Использует знания о механизмах химических реакций, о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
ОПК-5Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5.3 Использует типовые методики при проведении наблюдений и измерений
	ОПК-5.4 Учитывает требования техники безопасности при проведении наблюдений и измерений

1. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули) Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Материаловедение и технология конструкционных материалов, Топливо и теория горения.

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, Общая химическая технология, Моделирование химико-технологических процессов.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	56	56
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,38	50	50
Лекции	0,94	18	18
Практические (семинарские) занятия	0,44	16	16
Лабораторные работы	-	16	16
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	1,62	58	58
Проработка учебного материала	1,62	58	58
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	0	0	0
Промежуточная аттестация:			3

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплин	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1	46	6	8	8	24	ТК1	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-5.3; ОПК-5.4 ЗУВ
Раздел 2	52	12	8	8	24	ТК2	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-5.3; ОПК-5.4 ЗУВ
Зачет	10				10	ОМ 1	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-5.3; ОПК-5.4 ЗУВ
Итого за семестр	108	18	16	16	58		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в коллоидную химию. Общая характеристика коллоидных систем.

Тема 1.1. Дисперсные вещества и их происхождения. Реология. Аэрозоли. Пены. Эмульсии и суспензии.

Тема 1.2. Методы получения коллоидных растворов. Полуколлоиды. Высокомолекулярные соединения.

Раздел 2. Дисперсные системы

Тема 2.1. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.

Тема 2.2. Оптические свойства дисперсных систем.

Тема 2.3. Свойства поверхностных слоев.

Тема 2.4. Образование искривленных поверхностей жидкостей.

Тема 2.5. Растекание жидкости.

Тема 2.6. Адсорбция на границе раздела раствор – газ, твердое тело – газ, твердое тело – раствор. Теории адсорбции.

3.4. Тематический план практических занятий

1. Количественные характеристики дисперсных систем.
2. Термодинамика межфазной поверхности.
3. Кинетические свойства свободно-дисперсных систем.
4. Свойства нанодисперсных систем.
5. Свойства поверхностно-активных веществ.
6. Адсорбция.
7. Капиллярные явления, адгезия, смачивание, растекание.
8. Коагуляция лиофобных дисперсных систем.

3.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Получение коллоидных растворов различными методами.

Лабораторная работа 2. Изучение адсорбции из жидких растворов на твердом адсорбенте.

Лабораторная работа 2. Определение обменной емкости катионита.

Лабораторная работа 4. Определение поверхностного натяжения методом счета капель (метод сталагмометра).

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов прохождения практики:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
	ОПК--1.2	знать: основы понятия и законы коллоидной химии, которые базируются на теории строения вещества, знаниях свойств различных классов химических элементов, соединений и материалов				
			Знает основы понятия и законы коллоидной химии, которые базируются на теории строения вещества, знаниях свойств различных классов химических элементов, соединений и материалов. В полном объеме.	Знает основы понятия и законы коллоидной химии, которые базируются на теории строения вещества, знаниях свойств различных классов химических элементов, соединений и материалов. Допускает незначительные ошибки.	Слабо знает основы понятия и законы коллоидной химии, которые базируются на теории строения вещества, знаниях свойств различных классов химических элементов, соединений и материалов. Допускает много мелких ошибок.	Не знает основы понятия и законы коллоидной химии, которые базируются на теории строения вещества, знаниях свойств различных классов химических элементов, соединений и материалов.
		уметь: использовать научную терминологию коллоидной химии, основанную на теории строения вещества, знаниях свойств различных классов химических элементов, соединений и материалов				
			Умеет использовать научную терминологию коллоидной химии, основанную на теории строения вещества, знаниях свойств	Умеет использовать научную терминологию коллоидной химии, основанную на теории строения вещества, знаниях свойств	Слабо умеет использовать научную терминологию коллоидной химии, основанную на теории строения вещества,	Не умеет использовать научную терминологию коллоидной химии, основанную на теории строения вещества, знаниях свойств

			различных классов химических элементов, соединений и материалов. В полном объеме.	различных классов химических элементов, соединений и материалов. Допускает незначительные ошибки.	знания свойств различных классов химических элементов, соединений и материалов. Допускает много мелких ошибок	различных классов химических элементов, соединений и материалов.
		владеть: навыками экспериментальной работы, инструментарием коллоидной химии, основанной на знаниях теории строения вещества, знаниях свойств различных классов химических элементов, соединений и материалов, умением				
			Владеет навыками экспериментальной работы, инструментарием коллоидной химии, основанной на знаниях теории строения вещества, знаниях свойств различных классов химических элементов, соединений и материалов, умением их использовать в решении стандартных типовых задач. В полном объеме.	Владеет навыками экспериментальной работы, инструментарием коллоидной химии, основанной на знаниях теории строения вещества, знаниях свойств различных классов химических элементов, соединений и материалов, умением их использовать в решении стандартных типовых задач. Допускает незначительные ошибки.	Слабо владеет навыками экспериментальной работы, инструментарием коллоидной химии, основанной на знаниях теории строения вещества, знаниях свойств различных классов химических элементов, соединений и материалов, умением их использовать в решении стандартных типовых задач. Допускает много негрубых ошибок.	Не владеет навыками экспериментальной работы, инструментарием коллоидной химии, основанной на знаниях теории строения вещества, знаниях свойств различных классов химических элементов, соединений и материалов, умением их использовать в решении стандартных типовых задач.
	ОПК-1.3	знать: основы современного учения о дисперсных системах, свойства поверхностных слоев на границах раздела фаз поверхностные явления, типы дисперсных систем базирующиеся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов				

		Знает основы современного учения о дисперсных системах, свойства поверхностных слоев на границах раздела фаз, поверхностные явления, типы дисперсных систем базирующиеся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов. В полном объеме.	Знает основы современного учения о дисперсных системах, свойства поверхностных слоев на границах раздела фаз, поверхностные явления, типы дисперсных систем базирующиеся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов. Допускает незначительные ошибки.	Слабо знает основы современного учения о дисперсных системах, свойства поверхностных слоев на границах раздела фаз, поверхностные явления, типы дисперсных систем базирующиеся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов. Допускает много не грубых ошибок.	Не знает основы современного учения о дисперсных системах, свойства поверхностных слоев на границах раздела фаз, поверхностные явления, типы дисперсных систем базирующиеся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов.
	уметь: использовать знания основ современных теорий коллоидной химии, базирующихся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов в практической деятельности.				
		Умеет использовать знания основ современных теорий коллоидной химии, базирующихся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи	Умеет использовать знания основ современных теорий коллоидной химии, базирующихся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи	Слабо умеет использовать знания основ современных теорий коллоидной химии, базирующихся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи	Не умеет использовать знания основ современных теорий коллоидной химии, базирующихся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи

		и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов в практической деятельности. В полном объеме	и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов в практической деятельности. Допускает незначительные ошибки.	и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов в практической деятельности. Допускает много незначительных ошибок	и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов в практической деятельности
	владеть: навыками и умением использовать знания и организации экспериментальной работы на основе теории коллоидной химии, базирующихся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов				
		Владеет навыками и умением использовать знания и организации экспериментальной работы на основе теории коллоидной химии, базирующихся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов. В полном объеме	Владеет навыками и умением использовать знания и организации экспериментальной работы на основе теории коллоидной химии, базирующихся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов. Допускает незначительные ошибки.	Слабо владеет навыками и умением использовать знания и организации экспериментальной работы на основе теории коллоидной химии, базирующихся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов. Допускает много грубых ошибок.	Не владеет навыками и умением использовать знания и организации экспериментальной работы на основе теории коллоидной химии, базирующихся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов.
ОПК-5.3	знать: теоретические основы методов исследования коллоидных систем и свойств межфазных поверхностей				

			Знает теоретические основы методов исследования коллоидных систем и свойств межфазных поверхностей в полном объеме.	Знает теоретические основы методов исследования коллоидных систем и свойств межфазных поверхностей. Допускает незначительные ошибки.	Слабо Знает теоретические основы методов исследования коллоидных систем и свойств межфазных поверхностей. Допускает много не грубых ошибок.	Не знает теоретические основы методов исследования коллоидных систем и свойств межфазных.
		уметь: осуществлять обоснованный выбор метода исследования для решения конкретной материаловедческой задачи				
			Уметь осуществлять обоснованный выбор метода исследования для решения конкретной материаловедческой задачи. В полном объеме	Умеет осуществлять обоснованный выбор метода исследования для решения конкретной материаловедческой задачи, допускает незначительные ошибки	Слабо умеет осуществлять обоснованный выбор метода исследования для решения конкретной материаловедческой задачи. Задания выполняет не в полном объеме	Не умеет осуществлять обоснованный выбор метода исследования для решения конкретной материаловедческой задачи
		владеть: навыками самостоятельной реализации основных методов исследования коллоидных систем и свойств межфазных поверхностей и интерпретации полученных результатов.				
			Свободно владеет навыками самостоятельной реализации основных методов исследования коллоидных систем и свойств межфазных поверхностей и интерпретации полученных результатов	Испытывает незначительные затруднения во владении навыками самостоятельной реализации основных методов исследования коллоидных систем и свойств межфазных поверхностей и интерпретации полученных результатов	Испытывает существенные затруднения во владении навыками самостоятельной реализации основных методов исследования коллоидных систем и свойств межфазных поверхностей и интерпретации полученных результатов	В целом не владеет навыками самостоятельной реализации основных методов исследования коллоидных систем и свойств межфазных поверхностей и интерпретации полученных результатов

	ОПК-5.4	знать: устройство лабораторий различного типа, лабораторное оборудование и аппаратуру; правила техники безопасности при проведении лабораторных исследований				
			Уровень знаний устройства лабораторий различного типа, лабораторного оборудования и аппаратуры; правил техники безопасности при проведении лабораторных исследований полном объеме, без ошибок	Уровень знаний устройства лабораторий различного типа, лабораторного оборудования и аппаратуры; правил техники безопасности при проведении лабораторных исследований, есть несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний устройства лабораторий различного типа, лабораторного оборудования и аппаратуры; правил техники безопасности при проведении лабораторных исследований много негрубых ошибок	Уровень знаний устройства лабораторий различного типа, лабораторного оборудования и аппаратуры; правил техники безопасности при проведении лабораторных исследований ниже минимальных требований
		уметь: проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности				
			Умеет проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности. В полном объеме	Умеет проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, допускает незначительные ошибки	Слабо умеет проводить наблюдения и измерения с учетом требований безопасности. Задания выполняет не в полном объеме	В целом не умеет проводить наблюдения и измерения с учетом требований безопасности
		владеть навыками проведения наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности				
			Свободно владеет навыками проведения наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности	Испытывает незначительные затруднения во владении навыками проведения наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности	Испытывает существенные затруднения во владении навыками проведения наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности	Не владеет навыками проведения наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

1. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы: учебник для вузов. – М. : Альянс, 2004. – 464 с.

2. Гельфман, М. И. Коллоидная химия : учебник для вузов / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов. – 9-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 336 с. – ISBN 978-5-507-50362-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/422246>

3. Коллоидная химия : учебник / С. Л. Белопухов, М. В. Григорьева, И. И. Дмитриевская, С. Э. Старых ; под общей редакцией С. Л. Белопухова. – Москва : Проспект, 2021. – 144 с. – ISBN 978-5-392-34196-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/280220>

5.1.2.Дополнительная литература

1. Конюхов, В. Ю. Коллоидная химия. Практикум : учебное пособие / В. Ю. Конюхов. – Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. – 224 с. – ISBN 978-5-9729-1943-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/429242>

2. Салищева, О. В. Химия. Общая, физическая, коллоидная. Практикум : учебное пособие / О. В. Салищева, Ю. В. Тарасова. – Кемерово : КемГУ, 2025. – 178 с. – ISBN 978-5-8353-3317-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/464471> (дата обращения: 09.05.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Коллоидная химия : учебное пособие / составитель Г. И. Остапенко. – Тольятти : ТГУ, 2010. – 71 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/140294> (дата обращения: 09.05.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
2. . Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
3. ЭБС «Znanium»: Режим доступа: <https://znanium.ru/>
4. ЭБС IPR SMART: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
5. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>
6. Электронный информационный ресурс «ИВИС» : <https://eivis.ru/>

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. ИСС «Кодекс» / «Техэксперт» <http://app.kgeu.local/Home/Apps>

2. «Гарант» <http://www.garant.ru/>

3. «Консультант плюс» <http://www.consultant.ru/>

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. Windows 7 Профессиональная (Pro)

2. Браузер Chrome

3. Adobe Flash Player

4. LMS Moodle

5. Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
Лабораторные работы	Учебная лаборатория В-508 «Лаборатория очистки жидких и газовых сред»	Специализированное лабораторное оборудование по профилю лаборатории:
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

3. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно- лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов,

заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

– Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в

форме тестирования и т.п., либо

– предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

– методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

– методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

– методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

– формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

– формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности; развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

– формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

– воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

– формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в

трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;
- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					



КГУ

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Б1.О.21 Коллоидная химия

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Квалификация

Бакалавр

Оценочные материалы по дисциплине, предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

1. Технологическая карта

Семестр 5

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							Промежуточная аттестация
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	
Раздел 1. «Введение в коллоидную химию. Общая характеристика коллоидных систем»	ТК1	50	0-20					20-50	25-50
Тест		15							
Практическая работа		15							
Защита лабораторной работы		20							
Раздел 2. «Дисперсные системы»	ТК2			50	0-20			20-50	25-50
Тест				15					
Практическая работа				15					
Защита лабораторной работы				20					
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, КП, КР)	зачет								0-40
Итоговое контрольная работа									0-40

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
	ОПК--1.2	знать: основы понятия и законы коллоидной химии, которые базируются на теории строения вещества, знаниях свойств различных классов химических элементов, соединений и материалов				
			Знает основы понятия и законы коллоидной химии, которые базируются на теории строения вещества, знаниях свойств различных классов химических элементов, соединений и материалов. В полном объеме.	Знает основы понятия и законы коллоидной химии, которые базируются на теории строения вещества, знаниях свойств различных классов химических элементов, соединений и материалов. Допускает незначительные ошибки.	Слабо знает основы понятия и законы коллоидной химии, которые базируются на теории строения вещества, знаниях свойств различных классов химических элементов, соединений и материалов. Допускает много мелких ошибок.	Не знает основы понятия и законы коллоидной химии, которые базируются на теории строения вещества, знаниях свойств различных классов химических элементов, соединений и материалов.
		уметь: использовать научную терминологию коллоидной химии, основанную на теории строения вещества, знаниях свойств различных классов химических элементов, соединений и материалов				
			Умеет использовать научную терминологию коллоидной химии, основанную на теории строения вещества, знаниях свойств	Умеет использовать научную терминологию коллоидной химии, основанную на теории строения вещества, знаниях свойств	Слабо умеет использовать научную терминологию коллоидной химии, основанную на теории строения вещества,	Не умеет использовать научную терминологию коллоидной химии, основанную на теории строения вещества, знаниях свойств

			различных классов химических элементов, соединений и материалов. В полном объеме.	различных классов химических элементов, соединений и материалов. Допускает незначительные ошибки.	знаниях свойств различных классов химических элементов, соединений и материалов. Допускает много мелких ошибок	различных классов химических элементов, соединений и материалов.
		владеть: навыками экспериментальной работы, инструментарием коллоидной химии, основанной на знаниях теории строения вещества, знаниях свойств различных классов химических элементов, соединений и материалов, умением				
			Владеет навыками экспериментальной работы, инструментарием коллоидной химии, основанной на знаниях теории строения вещества, знаниях свойств различных классов химических элементов, соединений и материалов, умением их использовать в решении стандартных типовых задач. В полном объеме.	Владеет навыками экспериментальной работы, инструментарием коллоидной химии, основанной на знаниях теории строения вещества, знаниях свойств различных классов химических элементов, соединений и материалов, умением их использовать в решении стандартных типовых задач. Допускает незначительные ошибки.	Слабо владеет навыками экспериментальной работы, инструментарием коллоидной химии, основанной на знаниях теории строения вещества, знаниях свойств различных классов химических элементов, соединений и материалов, умением их использовать в решении стандартных типовых задач. Допускает много негрубых ошибок.	Не владеет навыками экспериментальной работы, инструментарием коллоидной химии, основанной на знаниях теории строения вещества, знаниях свойств различных классов химических элементов, соединений и материалов, умением их использовать в решении стандартных типовых задач.
	ОПК-1.3	знать: основы современного учения о дисперсных системах, свойства поверхностных слоев на границах раздела фаз поверхностные явления, типы дисперсных систем базирующиеся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов				

		Знает основы современного учения о дисперсных системах, свойства поверхностных слоев на границах раздела фаз, поверхностные явления, типы дисперсных систем базирующиеся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов. В полном объеме.	Знает основы современного учения о дисперсных системах, свойства поверхностных слоев на границах раздела фаз, поверхностные явления, типы дисперсных систем базирующиеся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов. Допускает незначительные ошибки.	Слабо знает основы современного учения о дисперсных системах, свойства поверхностных слоев на границах раздела фаз, поверхностные явления, типы дисперсных систем базирующиеся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов. Допускает много не грубых ошибок.	Не знает основы современного учения о дисперсных системах, свойства поверхностных слоев на границах раздела фаз, поверхностные явления, типы дисперсных систем базирующиеся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов.
	уметь: использовать знания основ современных теорий коллоидной химии, базирующихся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов в практической деятельности.				
		Умеет использовать знания основ современных теорий коллоидной химии, базирующихся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи	Умеет использовать знания основ современных теорий коллоидной химии, базирующихся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи	Слабо умеет использовать знания основ современных теорий коллоидной химии, базирующихся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи	Не умеет использовать знания основ современных теорий коллоидной химии, базирующихся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи

		и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов в практической деятельности. В полном объеме	и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов в практической деятельности. Допускает незначительные ошибки.	и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов в практической деятельности. Допускает много незначительных ошибок	и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов в практической деятельности
	владеть: навыками и умением использовать знания и организации экспериментальной работы на основе теории коллоидной химии, базирующихся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов				
		Владеет навыками и умением использовать знания и организации экспериментальной работы на основе теории коллоидной химии, базирующихся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов. В полном объеме	Владеет навыками и умением использовать знания и организации экспериментальной работы на основе теории коллоидной химии, базирующихся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов. Допускает незначительные ошибки.	Слабо владеет навыками и умением использовать знания и организации экспериментальной работы на основе теории коллоидной химии, базирующихся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов. Допускает много грубых ошибок.	Не владеет навыками и умением использовать знания и организации экспериментальной работы на основе теории коллоидной химии, базирующихся на теории отслоения веществ, кинетике реакций, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений веществ и материалов.
ОПК-5.3	знать: теоретические основы методов исследования коллоидных систем и свойств межфазных поверхностей				

			Знает теоретические основы методов исследования коллоидных систем и свойств межфазных поверхностей в полном объеме.	Знает теоретические основы методов исследования коллоидных систем и свойств межфазных поверхностей. Допускает незначительные ошибки.	Слабо Знает теоретические основы методов исследования коллоидных систем и свойств межфазных поверхностей. Допускает много не грубых ошибок.	Не знает теоретические основы методов исследования коллоидных систем и свойств межфазных.
		уметь: осуществлять обоснованный выбор метода исследования для решения конкретной материаловедческой задачи				
			Уметь осуществлять обоснованный выбор метода исследования для решения конкретной материаловедческой задачи. В полном объеме	Умеет осуществлять обоснованный выбор метода исследования для решения конкретной материаловедческой задачи, допускает незначительные ошибки	Слабо умеет осуществлять обоснованный выбор метода исследования для решения конкретной материаловедческой задачи. Задания выполняет не в полном объеме	Не умеет осуществлять обоснованный выбор метода исследования для решения конкретной материаловедческой задачи
		владеть: навыками самостоятельной реализации основных методов исследования коллоидных систем и свойств межфазных поверхностей и интерпретации полученных результатов.				

			Свободно владеет навыками самостоятельной реализации основных методов исследования коллоидных систем и свойств межфазных поверхностей и интерпретации полученных результатов	Испытывает незначительные затруднения во владении навыками самостоятельной реализации основных методов исследования коллоидных систем и свойств межфазных поверхностей и интерпретации полученных результатов	Испытывает существенные затруднения во владении навыками самостоятельной реализации основных методов исследования коллоидных систем и свойств межфазных поверхностей и интерпретации полученных результатов	В целом не владеет навыками самостоятельной реализации основных методов исследования коллоидных систем и свойств межфазных поверхностей и интерпретации полученных результатов
	ОПК-5.4	знать: устройство лабораторий различного типа, лабораторное оборудование и аппаратуру; правила техники безопасности при проведении лабораторных исследований				
		Уровень знаний устройства лабораторий различного типа, лабораторного оборудования и аппаратуры; правил техники безопасности при проведении лабораторных исследований полном объеме, без ошибок	Уровень знаний устройства лабораторий различного типа, лабораторного оборудования и аппаратуры; правил техники безопасности при проведении лабораторных исследований, есть несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний устройства лабораторий различного типа, лабораторного оборудования и аппаратуры; правил техники безопасности при проведении лабораторных исследований много негрубых ошибок	Уровень знаний устройства лабораторий различного типа, лабораторного оборудования и аппаратуры; правил техники безопасности при проведении лабораторных исследований ниже минимальных требований	
		уметь: проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности				

		Умеет проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности. В полном объеме	Умеет проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, допускает незначительные ошибки	Слабо умеет проводить наблюдения и измерения с учетом требований безопасности. Задания выполняет не в полном объеме	В целом не умеет проводить наблюдения и измерения с учетом требований безопасности
		владеть навыками проведения наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности			
		Свободно владеет навыками проведения наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности	Испытывает незначительные затруднения во владении навыками проведения наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности	Испытывает существенные затруднения во владении навыками проведения наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности	Не владеет навыками проведения наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности

Оценка «зачтено» - «отлично» выставляется, если обучающийся выполняет практические работы в семестре, тестовые задания, решение юридических задач, выступал с докладом с презентацией, полно и аргументированно отвечает на вопросы билета; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить правовые знания на практике, самостоятельно решить предложенные задания, требующие дополнительного анализа и поиска нужных нормативно-правовых актов;

Оценка «зачтено» - «хорошо» выставляется, если обучающийся выполняет практические работы в семестре, тестовые задания, полно и аргументированно отвечает на вопросы билета; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, самостоятельно решить предложенные задания, требующие дополнительного анализа и самостоятельного поиска соответствующих нормативно-правовых актов из лагает материал последовательно и правильно, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет;

Оценка «зачтено» - «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся выполняет практические задания, тестовые задание, доклады в семестре.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за слабое или не полное выполнение практических работ, тестовых заданий, докладов в семестре.

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету или научной темы	Вопросов для защиты лабораторной работы
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект заданий юридический задач
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
Контрольная работа (Кнтр)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция: ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-5.3; ОПК-5.4

Тест

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>
Основные признаки объектов коллоидной химии (выберите 2 правильных ответа)	гетерогенность
	броуновское движение частиц
	седиментация
	рассеяние света
	дисперсность
Эмульсия представляет собой дисперсную систему типа (Т– твердая фаза; Ж– жидкая фаза; Г– газовая фаза)	Т/Ж
	Ж/Т
	Ж/Ж
	Ж/Г
При смешивании растворов хлорида бария и сульфата натрия (избыток) возможно образование мицелл следующего строения	$[BaSO_4]_m nSO_4^{2-} (2n - 2x)Na^+ 2xNa^+$
	$[BaCl_2]_m nSO_4^{2-} (2n - 2x)Na^+ 2xNa^+$
	$[BaSO_4]_m nBa^{2+} (2n - 2x)Cl^- 2xCl^-$
	$[BaCl_2]_m nBa^{2+} (n - x)SO_4^{2-} xSO_4^{2-}$
Лиозоли, согласно классификации дисперсных систем по размерам частиц дисперсной фазы, относятся	грубодисперсным системам
	микрогетерогенным системам
	ультрамикрогетерогенным системам
Из перечисленных явлений относятся к поверхностным явлениям	седиментация
	смачивание
	мицеллообразование
	абсорбция
	электрофорез
	адсорбция
	адгезия

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика и содержит 50 тестовых вопросов на каждую компетенцию, из них 20% - закрытого типа, 80% - открытого типа.

Вопросы для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа 1

1. Что такое коллоидная система?
2. Каковы основные методы получения коллоидных систем и на чем они основаны?
3. Что представляют дисперсных систем.
4. Охарактеризуйте физические конденсационные методы получения коллоидных систем.
5. Охарактеризуйте химические конденсационные методы получения коллоидных систем.

Лабораторная работа 2

1. Количественные характеристики дисперсных систем.
2. Классификация поверхностно-активных веществ.
3. Физическая и химическая адсорбция.
4. Опишите механизм сорбционного процесса.

Практические задания ТК1

Задание 1.

1. Приняв, что в золе серебра каждая частица представляет собой куб с длиной ребра $l = 4 \cdot 10^{-8}$ м, определите, сколько коллоидных частиц может получиться из $1 \cdot 10^{-4}$ кг серебра. Вычислите суммарную поверхность полученных частиц и рассчитайте поверхность одного кубика серебра с массой $1 \cdot 10^{-4}$ кг. Плотность серебра равна $10,5 \cdot 10^3$ кг/м³.
2. Какова общая поверхность 5 кг угля, если средний радиус частиц равен $2,4 \cdot 10^{-5}$ м? Плотность угля составляет 1800 кг/м³.
3. Какой длины будет нить золота, если 50 г кубиков золота расположить друг за другом. Плотность золота равна $19,6 \cdot 10^3$ кг/м³. Длина ребра кубика золота составляет $4 \cdot 10^{-7}$ м.
4. Рассчитайте давление насыщенных паров над каплями четыреххлористого углерода с дисперсностью $0,1 \text{ нм}^{-1}$ при температуре 293 К. Давление насыщенных паров четыреххлористого углерода над плоской поверхностью при этой температуре равно 13000 Па, плотность 1,593 г/см³, поверхностное натяжение 25,68 мДж/м².
5. Определите, насколько давление паров над каплями воды диаметром 0,2 мкм больше, чем давление паров над плоской поверхностью при температуре 298 К. Поверхностное натяжение воды 71,96 мДж/м², молярный объем 18,05 см³/моль.

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция: ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-5.3; ОПК-5.4.

Вопросы для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа 3

1. Ионный обмен, область применения. Преимущества и недостатки.

2 Классификация ионообменных материалов, применяемых для очистки воды.

3 Основные функциональные группы, характерные для разных типов ионитов.

4 Понятия статической обменной емкости (СОЕ), динамической обменной емкости (ДОЕ), полной динамической обменной емкости (ПДОЕ), рабочей обменной емкости (РОЕ).

5 Методы определения СОЕ и ДОЕ.

6 Кинетика ионного обмена. К чему будет стремиться ДОЕ при увеличении или уменьшении скорости потока?

7 Уравнение Никольского. Физический смысл константы К.

8 Основные технологические характеристики ионообменных материалов.

9 Технологические схемы обессоливания и умягчения воды. Реакции, протекающие при очистке воды и регенерации ионитов.

Лабораторная работа 4

1. Поверхностное натяжение (определение, единицы измерения, зависимость от температуры).

2. Особенности молекул поверхностного слоя.

3. Приведите примеры проявления силы поверхностного натяжения.

4. Методы измерения поверхностного натяжения.

5. Преимущества и недостатки метода счета капель.

6. Дайте определения явлениям смачивания и несмачивания, приведите примеры.

Тест

Вопрос	Варианты ответа
1. При увеличении размеров частиц дисперсной фазы дисперсность	увеличивается
	уменьшается
	изменяется различным образом в зависимости от природы
	не изменяется
2. Коэффициент диффузии уменьшается в 2 раза, если радиус частицы дисперсной фазы	уменьшается в 2 раз
	уменьшается в $\sqrt{2}$ раза
	увеличивается в 2 раза
	увеличивается в $\sqrt{2}$ раза
	не изменяется
6 При увеличении вязкости дисперсионной среды в 2 раза среднеквадратичный сдвиг	увеличивается в 2 раза
	уменьшается в $\sqrt{2}$ раза
	увеличивается в 2 раза
	увеличивается в $\sqrt{2}$ раза
	не изменяется
8 Коагуляция это –	образование агрегатов из частиц дисперсной фазы под действием различных факторов

	слияние капель дисперсной фазы
	образование свобододисперсной системы из осадка или геля
	перенос вещества от мелких частиц к крупным
	образование структурной сетки из частиц дисперсной фазы
9. Коалесценция это –	образование агрегатов из частиц дисперсной фазы под действием различных факторов
	слияние капель дисперсной фазы
	образование свобододисперсной системы из осадка или геля
	перенос вещества от мелких частиц к крупным
	образование структурной сетки из частиц дисперсной фазы

Практические задания ТК2

1. Рассчитайте время половинной коагуляции аэрозоля с дисперсностью $0,25 \text{ нм}^{-1}$ и концентрацией $m_v = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$, если константа быстрой коагуляции равна $3 \cdot 10^{-16} \text{ м}^3/\text{с}$. Плотность частиц аэрозоля примите равной $2,2 \text{ г/см}^3$.

2. Будет ли растекаться гексан по поверхности воды при 20°C , если поверхностное натяжение воды, гексана и межфазное натяжение соответственно равны $0,0728, 0,0184, 0,0471 \text{ Дж/м}^2$?

3. Вода взболтана с бензольным раствором амилового спирта. Найдите поверхностное натяжение на границе раздела фаз если поверхностное натяжение бензольного раствора спирта и воды на границе с воздухом соответственно равны $0,0414$ и $0,0727 \text{ Дж/м}^2$.

4. По изотерме адсорбции бензола определите удельную поверхность адсорбента ($T = 293 \text{ K}, S_0 = 49 \cdot 10^{-20} \text{ м}^2$):

P/P_s	0,06	0,12	0,20	0,30	0,40	0,50
A , моль/кг	0,40	0,55	0,68	0,83	0,98	1,20

5. Определите ККМ додецилсульфата натрия по следующим данным:

$\lg C$	-2,4	-2,18	-2,08	-2,03	-2,01	-1,99	-1,95	-1,82
σ , дин/см	5,4	47	43	42	41	41	41	41

Итоговое контрольная работа по вариантам

Вариант 1

1. Золь ртути состоит из шариков диаметром $1 \cdot 10^{-8} \text{ м}$. Чему равна суммарная поверхность частиц золя, образующихся из 1 г ртути? Плотность ртути равна $13,56 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

2. Образование изморози наблюдается во влажном воздухе при температуре 273 K и коэффициенте пересыщения $4,37$. Рассчитайте минимальный размер капель при конденсации и число молекул их

составляющих. Поверхностное натяжение воды $73,8 \text{ мДж/м}^2$, мольный объем воды $18 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3/\text{моль}$.

3. Удельная поверхность открытых одностенных углеродных нанотрубок равна $1000 \text{ м}^2/\text{г}$, а плотность составляет $1,3 \text{ г/см}^3$. Считая, что у всего материала отношение объема к поверхности такое же, как и у одной трубки, оцените диаметр нанотрубки.

Вариант 2

1. Вычислите удельную поверхность гидрозоля сульфида мышьяка As_2S_3 , средний диаметр частиц которого равен $1,2 \cdot 10^{-7} \text{ м}$, а плотность равна $3,43 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Ответ дайте в м^{-1} и в $\text{м}^2/\text{кг}$.

2. Аэрозоль ртути сконденсировался в виде большой капли объемом $3,5 \text{ см}^3$. Определите свободную поверхностную энергию аэрозоля, если дисперсность составляла 10 мкм^{-1} . Поверхностное натяжение ртути равно $0,475 \text{ Дж/м}^2$.

3. Найдите поверхностное натяжение на границе раздела хлороформ – вода после взбалтывания хлороформа с водой и разделения фаз. Поверхностное натяжение хлороформа и воды на границе с воздухом соответственно равны $0,0271$ и $0,0727 \text{ Дж/м}^2$.

Вариант 3

1. Определите величину удельной поверхности суспензии каолина плотностью $2,5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, состоящей из шарообразных частиц со средним диаметром $0,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}$. Суспензию считайте монодисперсной. Ответ дайте в м^{-1} и в $\text{м}^2/\text{кг}$.

2. Сколько нужно затратить энергии, чтобы диспергировать $1 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$ масла в виде тумана с дисперсностью частиц $1 \cdot 10^5 \text{ м}^{-1}$? Поверхностное натяжение масла $40,5 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$.

3. По опытным данным проверьте теорию быстрой коагуляции гидрозоля селена при температуре 293 К , вязкости дисперсионной среды $\eta = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с}$. Определите время половинной коагуляции и константы коагуляции.

$\tau, \text{ с}$	0	38,5	61,0	89,6	185	303
$\sum v_i \cdot 10^{-14},$ част/м ³	33,5	11,1	8,51	4,98	3,75	1, 90

Вариант 4

1. Найдите удельную поверхность угля, применяемого в современных топках для пылевидного топлива, если известно, что угольная пыль предварительно просеивается через сито с отверстиями $7,5 \cdot 10^{-5} \text{ м}$. Плотность угля равна $1,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Систему считайте монодисперсной. Ответ дайте в м^{-1} и в $\text{м}^2/\text{кг}$.

2. Определите свободную поверхностную энергию G_s 10 г тумана, если поверхностное натяжение равно $73 \cdot 10^{-3} \text{ Дж/м}^2$, а дисперсность частиц составляет $4 \cdot 10^7 \text{ м}^{-1}$. Плотность воды равна $1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

3. Как повлияет на реакционную способность диспергирование частиц ртути до размера 100; 50; 30 и 20 нм? Поверхностное натяжение составляет 0,4753 Дж/м²