

Энгельсский технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»  
Кафедра «Естественные и математические науки»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

### «Б.1.1.23 Коллоидная химия»

направления подготовки

18.03.01 «Химическая технология»

Профиль: «Технология химических и нефтегазовых производств»

форма обучения – заочная

курс – 2

семестр – 3

зачетных единиц – 4

часов в неделю –

всего часов – 144

в том числе:

лекции – 2 уст. + 10

коллоквиумы – нет

практические занятия – нет

лабораторные занятия – 12

самостоятельная работа – 120

зачет (с оценкой) – 4 семестр

экзамен – нет

РГР – нет

контрольная работа – 4 семестр

курсовой проект – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
«07» июня 2021 года, протокол № 9

И.о. зав. кафедрой  /А.С. Мостовой/

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН  
«29» июня 2021 года, протокол № 5

Председатель УМКН  /В.Н. Целуйкин/

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины "Коллоидная химия": изучить теоретическую основу гетерогенных процессов, в которых главное значение имеют поверхностные, межфазные явления.

Задачи изучения дисциплины:

- 1.1 Создать необходимую теоретическую основу для последующего изучения специальных дисциплин
- 1.2 Развивать у студентов логическое химическое мышление
- 1.3 Показать роль отечественных и зарубежных ученых в развитии этой науки
- 1.4 Использовать теоретические основы этого курса для разработки способов получения новых материалов с заданными свойствами, охраны окружающей среды, оптимизации технологических процессов.
- 1.5 Развить у студентов профессиональное химическое мышление, чтобы будущий бакалавр смог переносить общие методы научной работы в работу по специальности;

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Коллоидная химия» представляет собой дисциплину базовой части блока 1 учебного цикла (Б.1.1.23) основной образовательной программы бакалавриата по направлению 18.03.01\_«Химическая технология».

«Коллоидная химия» относится к группе химических дисциплин блока 1 и изучается:

- после освоения курса «Общая и неорганическая химия», дающего базовые представления об основных законах, теориях и понятиях химии, свойствах неорганических веществ;
- перед изучением курса «Органическая химия», изучающего основы теории строения классов органических соединений, закономерности изменения их свойств;
- при параллельном изучении курса «Аналитическая химия», в рамках которого приводятся сведения о методах количественного и качественного анализа веществ;
- перед изучением курса «Физическая химия», изучающего основы химической термодинамики;
- перед изучением дисциплины «Физико-химические методы анализа».

Знания, полученные обучающимися при изучении «Коллоидной химии», являются основой для последующего успешного освоения дисциплин профессионального цикла образовательной программы, таких как: «Введение в химическую технологию» «Химические реакторы», «Системы управления химико-технологическими процессами», «Моделирование химико-технологических процессов» и др.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие универсальные и общепрофессиональные компетенции при освоении ОПОП ВО, реализующей Федеральный Государственный образовательный стандарт:

- способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)
- способность 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 (ОПК-1)

В результате изучения дисциплины «Коллоидная химия» базовой части учебного цикла (Б.1.1.23) основной образовательной программы бакалавриата студент должен продемонстрировать следующие результаты образования.

**Обучающийся должен знать:**

- основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем.

**Студент должен уметь:**

- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений.

**Студент должен владеть:**

- методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, методами проведения дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Код и наименование компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)</b>
УК-1: способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Знать методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.
	ИД-2 <sub>УК-1</sub> Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.
	ИД-3 <sub>УК-1</sub> . Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач, связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели.

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ИД-1 <sub>УК-1</sub> Знать методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем.</li> <li>- перспективы развития коллоидной химии как теоретической базы синтетической химии и химической технологии;</li> <li>- начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики;</li> </ul>
ИД-2 <sub>УК-1</sub> Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач.	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные приемы обработки экспериментальных данных;</li> <li>- проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций;</li> <li>- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений.</li> <li>- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения коллоидной химии для решения профессиональных задач.</li> </ul>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-3 <sub>УК-1</sub> . Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач, связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели.	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами;</li> <li>- элементарными приемами работы в химической лаборатории и навыками обращения с веществом;</li> <li>- методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента).</li> <li>- методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, методами проведения дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости.</li> </ul>

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
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	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знает теоретические основы химии как науки о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов
	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Умеет анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире
	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Владеет инструментарием для решения химических задач в своей предметной области; информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знает теоретические основы химии как науки о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учение о скорости химического процесса (химическая кинетика) и химическом равновесии;</li> <li>- классификацию и условия протекания реакций с участием ПАВ в водных растворах или расплавах на границе раздела фаз.</li> <li>- основные понятия, законы и модели химических коллоидных систем, реакционную способность веществ;</li> <li>- способы вычисления поверхностных эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления и объема;</li> <li>- способы вычисления констант в гетерогенных химических реакций при заданной температуре;</li> <li>- вычисления поверхностного натяжения</li> <li>- вычисления состава сосуществующих коллоидных фаз в двухкомпонентных системах.</li> </ul>
ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Умеет анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и ок-	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прогнозировать влияние различных факторов на дисперсные фазы;</li> <li>- определять направленность процесса в заданных на-</li> </ul>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ружающем мире	<p>чальных условиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать границы областей устойчивости фаз в однокомпонентных и бинарных системах;</li> <li>- определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах;</li> </ul>
ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> . Владеет инструментарием для решения химических задач в своей предметной области; информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами;</li> <li>- элементарными приемами работы в химической лаборатории и навыками обращения с веществом;</li> <li>- методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента).</li> <li>- навыками вычисления различных параметров коллоидных систем</li> <li>- вычисления состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах.</li> </ul>

#### 4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы/из них в интерактивной форме					
				Всего	ЛЗ	КЛ	ЛР	ПР	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		1	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	37/1	3/1		4		30
2		2	Поверхностные явления и адсорбция	37/1	3/1		4		30
3		3	Получение и очистка дисперсных систем	33/1	3/1				30
4		4	Стабилизация и коагуляция дисперсных систем	35/1	3/1		4		30
Всего				144/4	12/4		12		120

#### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, обрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	3	1-4	<b>Основные понятия коллоидной химии.</b> Классификация коллоидных систем. <b>Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем:</b> броуновское движение, осмос, диффузия. Седиментация суспензий и седиментационно-диффузионное равновесие коллоидных частиц. <b>Оптические свойства дисперсных систем:</b> рас-	[1-4], [6]

			сеяние света, поглощение света и окраска золей, ультрамикроскопия и электронная микроскопия.	
2	3	5-8	<b>Поверхностные явления в дисперсных системах.</b> Термодинамические функции поверхностного слоя. Адсорбция на границе раствор-газ. Поверхностное натяжение. <b>Капиллярные явления в коллоидных растворах.</b> Адгезия и когезия. Уравнение Юнга. <b>Поверхностное натяжение растворов ПАВ.</b> Адсорбция, основные понятия. Изотермы адсорбции. Уравнение адсорбции Гиббса. <b>Поверхностные пленки. Растекание.</b> Весы Ленгмюра. <b>Теория мономолекулярной адсорбции. Полимолекулярная адсорбция.</b> Теория БЭТ. Потенциальная теория Поляни. Характеристическая кривая адсорбции. Уравнение М.М. Дубинина для адсорбции в микропорах.	[1-3]
3	3	9-12	<b>Получение и очистка дисперсных систем.</b> Диспергационные и конденсационные методы.	[1-3], [4-6]
4	3	13-16	<b>Стабилизация и коагуляция дисперсных систем.</b> Влияние на коагуляцию различных факторов. Коагуляция электролитами. Устойчивость коллоидных систем. <b>Электрокинетические свойства коллоидных растворов.</b> Электрокинетический потенциал.	[1-3], [5-7]

#### 6. Содержание коллоквиумов

Не предусмотрены учебным планом

#### 7. Перечень практических занятий

Не предусмотрены учебным планом

#### 8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	4	1. Седиментационный анализ 2. Определение среднего размера коллоидных частиц по характеристической мутности системы.	[9,10]
2	4	1. Определение параметров адсорбционного слоя. 2. Определение поверхностного натяжения для гомологического ряда спиртов. 3. Изучение адсорбции ПАВ из растворов на твердом адсорбенте.	[8]
4	4	Получение, коагуляция и стабилизация лиофобных дисперсных систем	[10]

#### 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое
--------	-------------	---	---------------------

			обеспечение
1	2	3	4
1	30	Классификация дисперсных систем. Значение коллоидной химии в природе и народном хозяйстве. Оптические свойства золей с несферическими частицами.	[1-7]
2	30	Поверхностное натяжение как мера свободной поверхности. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для поверхностной энергии. Сорбция. Уравнения изотермы адсорбции. Адсорбенты и их характеристики.	[1-7]
3	30	Агрегативная и седиментационная (кинетическая) устойчивость дисперсных систем. Роль стабилизатора в процессе получения дисперсных систем. Очистка дисперсных систем.	[2] [3]
4	30	Структурно-механические свойства дисперсных систем. Свободнодисперсные системы.	[1-7]

В результате освоения заданий самостоятельной работы студент должен подготовиться к выполнению лабораторных работ, а также к экзамену.

### 10. Расчетно-графическая работа

*Темы, задания, учебно-методическое обеспечение (ссылки на раздел 15. «Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине»)*

Не предусмотрена учебным планом

### 11. Курсовая (контрольная) работа.

Студенты выполняют 1 контрольную работу [11].

11. Рябухова Т.О. Коллоидная химия/ Учебное пособие для выполнения контрольной работы по дисциплинам «Поверхностные явления и дисперсные системы», «Коллоидная химия» - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2012.- 48 с. Режим доступа: <http://techn.sstu.ru/WebLib/23028.pdf>

### 12. Курсовой проект

*Темы, задания, учебно-методическое обеспечение (ссылки на раздел 15. «Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине»)*

Не предусмотрен учебным планом

### 13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.1.23 «Коллоидная химия» должна сформироваться универсальная компетенция УК-1.

#### Карта компетенции УК-1:

№ п/п	Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
1	Б.1.1.23 «Коллоидная химия»	<b>Знать:</b> - основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных яв-	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная	Отчеты по лабораторным заня-

		лений, основные свойства дисперсных систем. - перспективы развития коллоидной химии как теоретической базы синтетической химии и химической технологии; - начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики; ;	работа, КР	тиям, КР, тестирование, зачет с оценкой.
		<b>Уметь:</b> использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; - проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций; - проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений. - использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения коллоидной химии для решения профессиональных задач.	Лабораторный практикум, СРС, КР, зачет с оценкой	Отчет по лабораторной работе, зачет с оценкой
		<b>Владеть:</b> - общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами; - элементарными приемами работы в химической лаборатории и навыками обращения с веществом; - методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента).	Лекции, лабораторные работы, СРС, тестирование.	Отчеты по лабораторному практикуму, контрольным работам, зачет с оценкой

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.1.23 «Коллоидная химия» должна сформироваться общепрофессиональная компетенция ОПК-1

#### Карта компетенции ОПК-1:

№ п/п	Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
-------	--	-------------------	-------------------------	------------------------------



1	2	3	4	5
1	Б.1.1.23 «Коллоидная химия»	<p><b>Знать:</b>  учение о скорости химического процесса (химическая кинетика) и химическом равновесии;  - классификацию и условия протекания реакций с участием ПАВ в водных растворах или расплавах на границе раздела фаз.  - основные понятия, законы и модели химических коллоидных систем, реакционную способность веществ;  - способы вычисления поверхностных эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления и объема;  - способы вычисления констант в гетерогенных химических реакций при заданной температуре;  - вычисления поверхностного натяжения  - вычисления состава сосуществующих коллоидных фаз в двухкомпонентных системах.</p>	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа, КР.	Отчеты по лабораторным занятиям, тестирование, зачет с оценкой
		<p><b>Уметь:</b>  прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях;  - определять направленность процесса в заданных начальных условиях;  - устанавливать границы областей устойчивости фаз в однокомпонентных и бинарных системах;  - определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах;</p>	Лабораторный практикум, СРС, КР, зачет с оценкой	Отчет по лабораторной работе, зачет с оценкой
		<p><b>Владеть:</b>  - общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами;  - элементарными приемами работы в химической лаборатории и навыками обращения с веществом;  - методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента).</p>	Лекции, лабораторные работы, СРС, тестирование.	Отчеты по лабораторному практикуму, контрольным работам, зачет с оценкой

		навыками вычисления различных параметров коллоидных систем - вычисления состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах.		
--	--	--	--	--

### Оценивание уровня сформированности профессиональных компетенций

#### Выпускник должен обладать:

**УК-1:** способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

**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.

#### УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ УК-1, ОПК-1

Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня
<b>Пороговый уровень компетенции:</b> <b>УК-1</b>  <b>ОПК-1</b>	<p>знает базовую терминологию, относящуюся к поверхностным явлениям и дисперсным системам, основные понятия и законы коллоидной химии; умеет связать фундаментальные законы коллоидной химии с химическими явлениями и явлениями в природе; владеет лабораторным оборудованием для проведения экспериментальной работы.</p> <p>Знает современные методы исследования дисперсных систем; умеет работать со справочной литературой, использовать приборы, указанные в описании, для проведения лабораторных работ.</p>
<b>Продвинутый уровень компетенции:</b> <b>УК-1</b>  <b>ОПК-1</b>	<p>знает и понимает основные понятия и законы коллоидной химии; умеет проиллюстрировать связь фундаментальных законов коллоидной химии с химическими процессами и явлениями в природе; использует теоретические знания для объяснения свойств материалов и механизма химических процессов; владеет навыками физико-химических исследований и методами регистрации результатов эксперимента</p> <p>знает базовую терминологию, относящуюся к поверхностным явлениям и дисперсным системам; современные методы исследования в дисперсных системах; способы представления полученного результата умеет работать со справочной литературой, выбирать и использовать методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований, корректно объяснять полученные результаты.</p>
<b>Высокий уровень компетенции:</b> <b>УК-1</b>  <b>ОПК-1</b>	<p>умеет проиллюстрировать связь фундаментальных законов коллоидной химии с химическими процессами и явлениями в природе; использует теоретические знания для объяснения свойств материалов и механизма химических процессов; умеет критически осмыслить полученные знания; владеет навыками физико-химических исследований и методами регистрации результатов эксперимента и навыками применения теоретических законов к решению практических вопросов.</p> <p>знает базовую терминологию, относящуюся к поверхностным явлениям и</p>

	дисперсным системам; современные методы исследования в дисперсных системах; способы представления полученного результата умеет работать со справочной литературой, выбирать и использовать методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований, корректно объяснять полученные результаты, совершенствовать методики проведения испытаний.
--	--

Для оценки **знаний, умений, навыков и** (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины Б.1.1.23 «Коллоидная химия», проводится промежуточная аттестация в виде зачета с оценкой. Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине Б.1.1.23 «Коллоидная химия» включает выполнение лабораторных работ, самостоятельной работы, контрольных работ, тестовых заданий на зачете с оценкой. Лабораторные работы считаются выполненными в случае предоставления в конце занятия отчета (протокола), включающего тему, ход работы, соответствующие расчёты и выводы по работе. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за лабораторную работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по теме работы. «Не зачтено» ставится в случае, если работа решена неправильно, тогда она возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю. К зачету с оценкой по дисциплине студенты допускаются при предоставлении всех отчетов по всем лабораторным и контрольным работам.

Зачет с оценкой проводится в виде компьютерного тестирования. В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. Шкала оценивания следующая. Оценка **«зачтено-отлично»** ставится, если студент показывает четкий грамотный и обоснованный уровень знаний по существу поставленных вопросов – дает правильный ответ на 80-100% тестовых заданий.

При оценке **«зачтено-хорошо»** студент показывает глубокие знания по поставленным вопросам – отвечает правильно на 60-79% тестовых заданий.

При оценке **«зачтено-удовлетворительно»** студент не дает полного исчерпывающего ответа на поставленные вопросы, допускает отдельные неточности и погрешности при трактовке материала – отвечает правильно на 35-59% тестовых заданий.

При оценке **«не зачтено-неудовлетворительно»** студент не представляет достаточно убедительных знаний – отвечает менее чем на 35 % тестовых заданий.

***Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплин.***

*Примеры вопросов.*

- Какими свойствами обладают поверхностно-активные вещества (ПАВ)? Какое строение имеют их молекулы? Приведите примеры ПАВ.

- Составить формулу мицеллы золя  $\text{BaSO}_4$  с положительно и отрицательно заряженной частицей.

### **Вопросы для зачета с оценкой**

Классификация дисперсных систем. Значение коллоидной химии в природе и народном хозяйстве.

Поверхностное натяжение как мера свободной поверхности. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для поверхностной энергии. Большой запас свободной поверхностной энергии у дисперсных систем и их принципиальная термодинамическая неравномерность.

Поверхность жидкость-газ и жидкость-жидкость. Поверхностное натяжение растворов. Адсорбция поверхностно-активных веществ, уравнение Гиббса, вывод и анализ. Правило Траубе.

Условие растекания жидкостей. Когезия и адгезия. Строение и свойства адсорбционных слоев. Газообразные и конденсированные монослои. Весы Ленгмюра. Ориентация дифильных молекул между фазами. Адсорбция на границе раздела твердое тело–газ. Эмпирическое уравнение изотермы адсорбции. Теория мономолекулярной адсорбции. Вывод и анализ уравнения Ленгмюра. Теория полимолекулярной адсорбции. Характеристическая кривая. Применение уравнения БЭТ для определения площади поверхности адсорбента.

Потенциальная теория адсорбции и теория объемного заполнения микропор М.М.Дубинина. Уравнение адсорбции ТОЗМ.

Агрегативная и седиментационная (кинетическая) устойчивость дисперсных систем. Роль стабилизатора в процессе получения дисперсных систем.

Получение дисперсных систем методами физической и химической конденсации. Механизм и кинетика процесса конденсации. Примеры химической конденсации, формулы мицелл.

Броуновское движение, его тепловая природа. Средний сдвиг. Флуктуации плотности в коллоидном растворе. Диффузия. Вывод уравнения Эйнштейна для коэффициента диффузии. Связь между средним сдвигом и коэффициентом диффузии. Седиментационно-диффузионное равновесие; уравнение Лапласа-Перрена. Седиментация. Основы седиментационного анализа. Ультрацентрифугирование.

Электрокинетические явления (электрофорез, электроосмос). Электрокинетический потенциал.

### Тестовые задания по дисциплине

Тестовые задания для экзамена размещены на сайте ИОС института <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=246&tip=12>

### Примеры тестовых заданий

- С увеличением длины углеводородного радикала в гомологическом ряду ПАВ величина предельной адсорбции
  - растёт
  - не изменяется
  - уменьшается
- Изотермическая работа обратимого процесса переноса 1 моля вещества из объемной фазы в поверхностный слой называется
  - работой осмотических сил
  - адсорбционным потенциалом
  - работой процесса самодиффузии
- Различные типы межфазного взаимодействия, наблюдаемые в гетерогенных системах, характеризуются понятиями: (1) когезия; (2) смачивание; (3) растекание; (4) адгезия, которые имеют следующий смысл:
  - (А) взаимодействие жидкости с твердым телом или с другой жидкостью при наличии контакта трех несмешивающихся фаз;
  - (Б) притяжение атомов и молекул в объеме фазы;
  - (В) взаимодействие между приведенными в контакт поверхностями конденсированных фаз разной природы;
  - (Г) взаимодействие между твердым телом и нанесенной на его поверхность жидкости в случае, когда работа адгезии жидкости превышает работу когезии жидкости.
 Укажите вариант, в котором правильно соотнесены каждое понятие (цифра) и его содержание (буква).

- 1Б, 4В, 3Г
- 4А, 3Б, 1В
- 4В, 2Г, 1А

#### 14. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающегося.

Тема занятия	Вид занятия	Интерактивная форма
1. Молекулярно-кинети́ческие свойства коллоидных систем: броуновское движение, осмос, диффузия. 2. Термодинамические функции поверхностного слоя. Адсорбция на границе раствор-газ. Поверхностное натяжение.	Лекция	Метод проблемного изложения – стимулирование студентов к самостоятельному поиску знаний, необходимых для решения конкретной проблемы

В рамках учебного курса предусмотрены лекционные занятия с использованием презентаций, выполненных в редакторе Microsoft Office Power Point 2010 по всем темам (100 %). (Программное обеспечение: Microsoft Office Power Point 2010).

Таким образом, обучение ведется с как помощью традиционных - пассивных методов - чтение лекций, проведение лабораторных занятий, так и активных, в том числе интерактивных, больше предполагающих демократический стиль, основанный на субъект-субъектных отношениях между его участниками (обучающим и обучающимися). При чтении проблемных лекций образовательный процесс протекает таким образом, что практически все обучающиеся оказываются вовлеченными в процесс познания.

Такие занятия, в сочетании с внеаудиторной самостоятельной работой, должны формировать и развивать профессиональные навыки обучающегося.

#### 15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

*(позиции раздела нумеруются сквозной нумерацией и на них осуществляются ссылки из 5-13 разделов)*

1. Физическая и коллоидная химия: учебник / А.П. Беляев, В.И. Кучук: под ред. А.П. Беляева. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЕОТАР-Медиа, 2014. – 752 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427668.html> ЭБС. «Электронная библиотека ВУЗа»
2. Физическая и коллоидная химия: задачник / учебн. пособие для вузов/ А.П. Беляев и др. ; под ред. А.П. Беляева. – М.: ГЕОТАР-Медиа, 2014. –288 с.: ил. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428443.html> ЭБС. «Электронная библиотека ВУЗа»
3. Рябухова Т.О. Дисперсные системы: Учебное пособие по дисциплинам «Поверхностные явления и дисперсные системы», «Коллоидная химия» - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2013 – 44 с. Режим доступа: <http://techn.sstu.ru/WebLib/24549.pdf>
4. Белик В.В., Киенская К.И. Физическая и коллоидная химия /В.В.Белик, К.И. Киенская – М.: Академия, 2008. –288 с. Экземпляры всего: 20.
5. Ролдугин В.И. Физикохимия поверхности /В.И.Ролдугин – М.: Интеллект, 2008.- 568 с.

Экземпляры всего: 9

6. Нанотехнологии. Азбука для всех/ред. Третьяков Ю.Д. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.-368 с  
Экземпляры всего: 5

7. Брянский, Б. Я. Коллоидная химия: учебное пособие / Б. Я. Брянский. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 104 с. — ISBN 978-5-4487-0038-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66632.html>

### *Методические указания*

8. Рябухова Т.О. [Электр. ресурс] Адсорбция из растворов /Учебно-методическое пособие по коллоидной химии. - 34 с. 1эл.опт.диск (CD-ROM) Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2016. - Электронный аналог печатного издания. –  
Режим доступа : <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=246&tip=4>

9. Окишева Н.А., Рябухова Т.О. Седиментационный анализ /Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплинам «Поверхностные явления и дисперсные системы», «Коллоидная химия» - Саратов, 2010.-15 с. Режим доступа: <http://techn.sstu.ru/WebLib/23026.pdf>

10. Рябухова Т.О., Окишева Н.А. Оптические свойства коллоидных систем/ Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплинам «Поверхностные явления и дисперсные системы», «Коллоидная химия» - Энгельс, 2011.- 24 с.  
Режим доступа: <http://techn.sstu.ru/WebLib/23025.pdf>

11. Рябухова Т.О. Коллоидная химия/ Учебное пособие для выполнения контрольной работы по дисциплинам «Поверхностные явления и дисперсные системы», «Коллоидная химия» - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2012.- 48 с. Режим доступа: <http://techn.sstu.ru/WebLib/23028.pdf>

### Интернет-ресурсы

12.Библиотека Российской академии наук (БАН) [www.rasl.ru](http://www.rasl.ru)

13. Российская государственная библиотека (РГБ) [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)

14. Библиотека Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева <http://mustr.ru> /Доклады Академии наук Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр Российской академии наук "Издательство "Наука": Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология Ивановский государственный химико-технологический университет: Коллоидный журнал Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр Российской академии наук "Издательство /

15. Библиотека МГУ им М.В. Ломоносова. Химический факультет МГУ [www.msu.ru](http://www.msu.ru)

16. Российская национальная библиотека (РНБ) [www.nlr.ru](http://www.nlr.ru)

### Источники ИОС

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=246>

Коллоидная химия

## 16. Материально-техническое обеспечение

### Перечень и описание учебных аудиторий:

Для проведения занятий лекционного типа используется учебная аудитория (432), укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 22 стола, 44 стула; рабочее место преподавателя; маркерная доска; проектор BENQ 631, рулонный проекционный экран, ноутбук Lenovo 560 (I3/4Гб/500, мышь), подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome.

Для проведения лабораторных занятий используется аудитория (208, площадью 66,2 м<sup>2</sup>), укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 9 столов, 18 стульев; рабочее место преподавателя; маркерная доска; проектор View Sonic, рулонный проекционный экран, системный блок (Atom2550/4Гб/500, клавиатура, мышь) подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия (видео, аудио материалы, планшеты, макеты и т.п.), обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины, сахариметр СУ-5, Весы электронные ShinkoAF-R220CE, Баня водяная TW2, Термостат TW-2, Шкаф сушильный BinderED, 6. Колбонагреватель KI 2, вытяжной шкаф, посуда химическая стеклянная, плакаты, весы торсионные BT-500, Сушилка лабораторная SUP-4, Весы теххимические цифровые SCOUT SPU202, Секундомер, Электроплитка, Фотоэлектроколориметр КФК-2, КФК-3, Штативы

Рабочая программа по дисциплине «Б.1.1.23 Коллоидная химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО с учетом рекомендаций ПрОП ВО по направлению 18.03.01 «Химическая технология» и учебного плана по профилю подготовки «Технология химических и нефтегазовых производств».

Автор(ы) к.х.н.



Неверная О.Г.