

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Заболотный, Г.И. / Заболотный  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 24.06.2023 09:50:58  
Уникальный программный ключ:  
476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО  
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

\_\_\_\_\_ / Г.И. Заболотный

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.01.11 «Коллоидная химия»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	18.03.01 Химическая технология
<b>Направленность (профиль)</b>	Технология химических производств
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2020
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	144 / 4
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Экзамен

## Б1.В.01.11 «Коллоидная химия»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.03.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 1005 от 11.08.2016 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических  
наук

(должность, степень, ученое звание)

О.В. Хабибрахманова

(ФИО)

Заведующий кафедрой

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета  
факультета / института (или учебно-  
методической комиссии)

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной  
программы

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

## Содержание

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

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

Код и наименование компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Владеть методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, вязкости, критической концентрации мицеллообразования, электрокинетического потенциала; методами проведения дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости
	Знать основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений (термодинамика поверхностного слоя; адгезия, смачивание и растекание жидкостей; дисперсность и термодинамические свойства тел; адсорбция газов и паров, адсорбция из растворов)
	Уметь проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем
ОПК-2 готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Владеть методами исследования молекулярно-кинетических свойств дисперсных систем; методами физико-химического анализа дисперсных систем
	Знать основные методы получения дисперсных систем; основные свойства дисперсных систем (электро-поверхностные свойства; кинетические и оптические свойства; свойства растворов коллоидных поверхностно-активных веществ)
	Уметь проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений
ОПК-3 готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	Владеть методами проведения седиментационного анализа; методами синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости
	Знать основные понятия и соотношения теорий агрегативной устойчивости и коагуляции лиофобных дисперсных систем; основные закономерности структурообразования и реологические свойства дисперсных систем
	Уметь проводить расчеты основных характеристик дисперсных систем; определять порог коагуляции

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-1			Газохимия; Материальные и тепловые расчеты в химической технологии; Система управления химико-технологическими процессами; Химия нефти и газа; Электротехника и промышленная электроника
ОПК-2		Химическое сопротивление материалов и защиты от коррозии	Газохимия; Производственная экология ; Система управления химико-технологическими процессами
ОПК-3		Химическое сопротивление материалов и защиты от коррозии	Газохимия; Производственная экология ; Система управления химико-технологическими процессами; Химия нефти и газа

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	42	42
Лабораторные работы	8	8
Лекции	24	24
Практические занятия	10	10
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	75	75
подготовка к лабораторным работам	8	8
подготовка к практическим занятиям	10	10
подготовка к экзамену	8	8
составление конспектов	49	49
<b>Контроль</b>	27	27
<b>Итого: час</b>	144	144
<b>Итого: з.е.</b>	4	4

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Свойства дисперсных систем	6	0	2	14	22
2	Поверхностные явления	8	4	4	30	46
3	Устойчивость дисперсных систем	6	4	2	20	32
4	Структурно - механические свойства дисперсных систем	4	0	2	11	17
	<b>Контроль</b>	0	0	0	0	27
	<b>Итого</b>	24	8	10	75	144

**4.1 Содержание лекционных занятий**

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>3 семестр</b>				
1	Свойства дисперсных систем	Введение. Основные понятия коллоидной химии	Введение. Основные понятия. Предмет курса. Шкала дисперсности. Удельная поверхность. Степень дисперсности. Классификация дисперсных систем. Понятия: дисперсная фаза и дисперсионная среда. Методы получения дисперсных систем	2
2	Свойства дисперсных систем	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Броуновское движение. Диффузия. Осмотическое давление.	2
3	Свойства дисперсных систем	Оптические свойства дисперсных веществ	Оптические свойства и методы исследования дисперсных систем. Общая характеристика оптических явлений. Рассеяние света в дисперсных системах. Поглощение света коллоидными растворами.	2
4	Поверхностные явления	Термодинамика поверхностного слоя	Термодинамика поверхностного слоя. Термодинамическая характеристика дисперсных систем. Термодинамический метод избыточных величин Гиббса и метод «слоя конечной толщины».	2

5	Поверхностные явления	Понятие адсорбции	Адсорбция. Понятие адсорбции. Автоадсорбция. Адсорбент и адсорбат. Абсолютная и Гиббсовская адсорбция. Единицы измерения адсорбции. Зависимость величины адсорбции от концентрации, давления и температуры. Изотерма, изобара, изопикна, изостера адсорбции	2
6	Поверхностные явления	Адсорбционные равновесия	Адсорбционные равновесия. Адсорбционное равновесие в системе «газ – жидкость». Адсорбция на границе «твердое тело – газ». Адсорбция на границе раздела «твердое тело – жидкость».	2
7	Поверхностные явления	Адгезия. Когезия	Адгезия. Когезия. Смачивание и растекание жидкостей. Понятие когезии и адгезии. Смачивание и растекание. Работа адгезии и когезии. Уравнение Дюпре. Краевой угол смачивания. Закон Юнга. Гидрофобные и гидрофильные поверхности	2
8	Устойчивость дисперсных систем	Стабилизация и коагуляция дисперсных систем	Стабилизация и коагуляция дисперсных систем. Виды устойчивости дисперсных систем. Лиофобные и лиофильные золи. Правила коагуляции электролитами. Порог коагуляции	2
9	Устойчивость дисперсных систем	Виды коагуляции	Виды коагуляции: концентрационная и нейтрализационная. Коагуляция смесями электролитов. Явление «неправильные ряды». Механизм и кинетика коагуляции	2
10	Устойчивость дисперсных систем	Седиментация и диффузия	Седиментация и диффузия. Гипсометрический закон. Седиментационно-диффузионное равновесие. Скорость седиментации	2
11	Структурно – механические свойства дисперсных систем	Структурообразование	Теория структурообразования. Управление структурно-механическими свойствами материалов. Жидкообразные и твердообразные тела.	2
12	Структурно – механические свойства дисперсных систем	Структурно-механические свойства дисперсных системах	Классификация дисперсных систем по структурно-механическим свойствам. Возникновение объемных структур в различных дисперсных системах	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>24</b>
<b>Итого:</b>				<b>24</b>

#### 4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>3 семестр</b>				

1	Поверхностные явления	Получение золей	Получение золей. Лиофильные и лиофобные системы. Получение дисперсных систем путем конденсации. Химическая и физическая конденсация.	2
2	Поверхностные явления	Коагуляция дисперсных систем	Коагуляция дисперсных систем. Виды дисперсных систем по отношению к агрегации. возникновение расклинивающего давления в тонких жидких слоях	2
3	Устойчивость дисперсных систем	Очистка золей методом диализа	Очистка золей методом диализа. Виды мембранной очистки. Диализ, электродиализ. Определения, основная характеристика	2
4	Устойчивость дисперсных систем	Мицеллообразование в растворах ПАВ	Мицеллообразование в растворах ПАВ. Поверхностная активность коллоидных ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>8</b>
<b>Итого:</b>				<b>8</b>

#### 4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>3 семестр</b>				
1	Свойства дисперсных систем	Методы получения дисперсных систем.	Определение размера частиц и удельной поверхности. Методы получения дисперсных систем. Решение задач.	2
2	Поверхностные явления	Термодинамика поверхностного слоя	Термодинамика поверхностного слоя. Работа адгезии для двух твердых тел. Работа адгезии жидкости	2
3	Поверхностные явления	Адсорбционные равновесия	Адсорбционные равновесия. Эмпирическое уравнение адсорбции Фрейндлиха	2
4	Устойчивость дисперсных систем	Стабилизация и коагуляция дисперсных систем	Стабилизация и коагуляция дисперсных систем. Седиментация и диффузия. Седиментация и диффузия	2
5	Структурно - механические свойства дисперсных систем	Структурно - механические свойства дисперсных систем	Структурно - механические свойства дисперсных систем. Теория структурообразования. Управление структурно-механическими свойствами материалов.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>10</b>
<b>Итого:</b>				<b>10</b>



#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
<b>3 семестр</b>			
Свойства дисперсных систем	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Значение коллоидной химии. Характерные особенности дисперсных систем (ДС). Классификация ДС по агрегатному состоянию фаз. Количественные характеристики дисперсных систем, формулы для их расчета. Подготовка к экзамену по вопросам раздела	12
Свойства дисперсных систем	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме практического занятия, оформление отчета	2
Поверхностные явления	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Основы термодинамики поверхностных явлений. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Поверхностное натяжение и природа веществ. Поверхностные явления в дисперсных системах и их классификация. Поверхностные плёнки. Весы Ленгмюра. Поверхностное натяжение растворов. Подготовка к экзамену по вопросам раздела	22
Поверхностные явления	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	Изучение теоретического материала по теме практического занятия/лабораторной работы, оформление отчета	8
Устойчивость дисперсных систем	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Факторы, влияющие на устойчивость дисперсных систем. Постоянство состояния и основных свойств во времени. Методы разрушения дисперсных систем под действием физико-химических факторов. Правила коагуляции электролитами. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди. Подготовка к экзамену по вопросам раздела	14
Устойчивость дисперсных систем	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	Изучение теоретического материала по теме практического занятия/лабораторной работы, оформление отчета	6

Структурно - механические свойства дисперсных систем	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Структурообразование в дисперсных системах. Структурно-механические свойства дисперсных систем. Процессы в коагуляционных структурах. Теория структурообразования. Управление структурно-механическими свойствами материалов. Подготовка к экзамену по вопросам раздела	9
Структурно - механические свойства дисперсных систем	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме практического занятия, оформление отчета	2
<b>Итого за семестр:</b>			<b>75</b>
<b>Итого:</b>			<b>75</b>

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

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Коллоидная химия: поверхностные явления; Издательский Дом МИСиС, 2016.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  98070">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  98070</a>	Электронный ресурс
2	Коллоидная химия; Вузовское образование, 2017.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  66632">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  66632</a>	Электронный ресурс
3	Коллоидная химия; Ставропольский государственный аграрный университет, Параграф, 2013.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  47308">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  47308</a>	Электронный ресурс
4	Физическая и коллоидная химия; Российский университет дружбы народов, 2018.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  104274">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  104274</a>	Электронный ресурс
5	Физическая и коллоидная химия; Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  47377">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  47377</a>	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
6	Коллоидная химия. Лабораторный практикум; Новосибирский государственный технический университет, 2017.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  91220">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  91220</a>	Электронный ресурс
7	Коллоидная химия. Примеры и задачи; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  69612">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  69612</a>	Электронный ресурс
8	Коллоидная химия; Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2015.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  66507">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  66507</a>	Электронный ресурс

9	Курмаева, Т.С. Физическая химия с основами коллоидной химии : лаборатор. практикум / Т. С. Курмаева, Л. Л. Негода, Д. В. Зипаев; Самар.гос.техн.ун-т, Общая и прикладная физика и химия.- Самара, 2018.- 83 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  3327">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  3327</a>	Электронный ресурс
10	Органическая и физколлоидная химия; Новосибирский государственный аграрный университет, 2013.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  64752">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  64752</a>	Электронный ресурс
11	Практикум по коллоидной химии; Прометей, 2012.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  18601">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  18601</a>	Электронный ресурс
12	Химия физическая и коллоидная; Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  55903">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  55903</a>	Электронный ресурс

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

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

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows 8.1 Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2013	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Антивирус Kaspersky EndPoint Security	«Лаборатории Касперского» (Отечественный)	Лицензионное
4	Программное обеспечение «Антиплагиат.Эксперт»	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	РОСПАТЕНТ	<a href="http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru">http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru</a>	Ресурсы открытого доступа
2	Консультант плюс	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	Ресурсы открытого доступа
3	Обучающие энциклопедии. Химия	<a href="http://school-sector.relarn.ru/nsm/">http://school-sector.relarn.ru/nsm/</a>	Ресурсы открытого доступа

4	Химия. Образовательный сайт	<a href="http://hemi.wallst.ru/">http://hemi.wallst.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа
5	Scopus - база данных рефератов и цитирования	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

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

### Лекционные занятия

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Химия» 560x800 мм.

Специализированная мебель: 27 ученических парт, стол и стул для преподавателя, тумба, доска.

### Практические занятия

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Химия» 560x800 мм.

Специализированная мебель: 14 ученических столов, 28 ученических стульев, стол и стул для преподавателя, доска.

### Лабораторные занятия

Лаборатория «Аналитическая, физическая и коллоидная химия».

Помещение оснащено оборудованием: сушильный шкаф, аквадистиллятор со сборником для хранения очищенной воды С-100, фотометром КФК-3, сталагмометром СТ2, кондуктометром «Эксперт», потенциостат ПИ-50, иономер, магнитная мешалка, электроплитка, рН-метром, насос вакуумный JK-180А, водоструйный, Stegler, испаритель ротационный R-213b с 4 метал. столиками (НВ-150 и НВ-200) Специализированная мебель: шкафы вытяжные лабораторные, лабораторные столы, столы-мойки, столы для весов, стол и стул для преподавателя; доска магнитно-меловая, переносной ноутбук, экран.

### Самостоятельная работа

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ и специализированной мебелью.

## 9. Методические материалы

### Методические рекомендации при работе на лекции

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

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за

преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

## Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

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

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

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

подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

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

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

## **Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы**

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

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

Самостоятельная работа реализуется:

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

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

## **10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине  
Б1.В.01.11 «Коллоидная химия»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	18.03.01 Химическая технология
<b>Направленность (профиль)</b>	Технология химических производств
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2020
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	144 / 4
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Экзамен

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

Код и наименование компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Владеть методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, вязкости, критической концентрации мицеллообразования, электрокинетического потенциала; методами проведения дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости
	Знать основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений (термодинамика поверхностного слоя; адгезия, смачивание и растекание жидкостей; дисперсность и термодинамические свойства тел; адсорбция газов и паров, адсорбция из растворов)
	Уметь проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем
ОПК-2 готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Владеть методами исследования молекулярно-кинетических свойств дисперсных систем; методами физико-химического анализа дисперсных систем
	Знать основные методы получения дисперсных систем; основные свойства дисперсных систем (электро-поверхностные свойства; кинетические и оптические свойства; свойства растворов коллоидных поверхностно-активных веществ)
	Уметь проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений
ОПК-3 готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	Владеть методами проведения седиментационного анализа; методами синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости
	Знать основные понятия и соотношения теорий агрегативной устойчивости и коагуляции лиофобных дисперсных систем; основные закономерности структурообразования и реологические свойства дисперсных систем
	Уметь проводить расчеты основных характеристик дисперсных систем; определять порог коагуляции



## Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Компетенции	Оценочные средства			
	Текущий контроль			Промежуточный контроль (зачет)
	Оценочное средство 1 (практические занятия)	Оценочное средство 2 (лабораторные работы)	Оценочное средство 3	
ОПК-1	314 (ОПК-1) У14 (ОПК-1) В14 (ОПК-1)	314 (ОПК-1) У14 (ОПК-1) В14 (ОПК-1)		314 (ОПК-1) У14 (ОПК-1) В14 (ОПК-1)
ОПК-2	313 (ОПК-2) У13 (ОПК-2) В13 (ОПК-2)	313 (ОПК-2) У13 (ОПК-2) В13 (ОПК-2)		313 (ОПК-2) У13 (ОПК-2) В13 (ОПК-2)
ОПК-3	311 (ОПК-3) У11 (ОПК-3) В11 (ОПК-3)	311 (ОПК-3) У11 (ОПК-3) В11 (ОПК-3)		311 (ОПК-3) У11 (ОПК-3) В11 (ОПК-3)

### Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций (промежуточного контроля)

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения (дескрипторов), а также уровень освоения материала обучающимися.

**Форма оценки знаний (зачет с оценкой):** оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

#### Шкала оценивания:

**«Отлично»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

**«Хорошо»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

**«Удовлетворительно»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

**«Неудовлетворительно»** – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем;

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

**Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

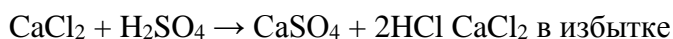
**Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)**

1. Мера дисперсности как характеристика измельченности одной из фаз гетерогенных систем. Способы выражения концентрации дисперсных систем.
2. Основные направления классификации коллоидных и микрогетерогенных систем.
3. Оптические свойства дисперсных систем. Рассеяние света коллоидными системами.
4. Оптические свойства дисперсных систем. Абсорбция света золями.
5. Оптические методы исследования коллоидных систем. Ультрамикроскопия – один из методов исследования золей.
6. Нефелометрия как оптический метод исследования коллоидных систем.
7. Броуновское движение – форма движения частиц в золях.
8. Диффузия в коллоидных растворах.
9. Осмотическое давление – свойство коллоидных растворов.
10. Седиментационный анализ как метод определения фракционного состава полидисперсных систем.
11. Ультрацентрифугирование как метод исследования золей.
12. В чем сущность теории мономолекулярной адсорбции Ленгмюра?
13. Адсорбция на твердом адсорбенте. Теория полимолекулярной адсорбции Поляни и теория БЭТ.
14. Особенности явления капиллярной конденсации.
15. Что Вы знаете о хемосорбции?
16. Интегральная и дифференциальная теплота адсорбции.
17. Объясните существование поверхностного натяжения на любом виде поверхности раздела фаз.
18. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества.
19. Адсорбция на границе раствор–газ. Уравнение Гиббса.
20. Уравнения Шишковского для вычисления поверхностного натяжения жирных кислот.
21. Влияние различных факторов на молекулярную адсорбцию из растворов.
22. Особенности адсорбции ионов.
23. Что такое обменная адсорбция?
24. Что Вы знаете об обменной адсорбции на угле?
25. Объясните явление смачивания.
26. Как определяется краевой угол при смачивании?
27. Практическое значение явления смачивания.
28. Какие электрокинетические явления Вам известны?
29. Строение двойного электрического слоя. Теория Штерна.
30. Влияние индифферентных электролитов на электрокинетический потенциал.
31. Влияние неиндифферентного электролита на электрокинетический потенциал.
32. Влияние рН среды на электрокинетический потенциал.
33. Влияние концентрации коллоидной системы на электрокинетический потенциал.
34. В чем сущность явления электрофореза и электроосмоса?
35. Как вычисляется электрокинетический потенциал методом подвижной границы?
36. Микроскопический и ультрамикроскопический методы определения электрокинетического потенциала.
37. Определение электрокинетического потенциала электроосмотическим методом с помощью прибора Перрена.
38. Электропроводность водных коллоидных систем.

39. Конденсационный метод получения коллоидных систем.
40. Диспергационный метод получения золей.
41. Получение золей методом пептизации.
42. Строение коллоидных мицелл.
43. Практическое значение электрокинетических явлений.
44. Получение лиозолей методом конденсации.
45. Получение золей методом диспергирования.
46. Методы очистки коллоидных систем.
47. Изменение энергии взаимодействия между мицеллами при их сближении.
48. Правила коагуляции электролитами.
49. Теории коагуляции электролитами.
50. Какие особые явления наблюдаются при коагуляции золей электролитами?
51. Коагуляция золей под действием физических факторов.
52. Как образуются коагуляционные структуры в коллоидных и микрогетерогенных системах?
53. Что Вы знаете о вязкости истинных и коллоидных растворов?
54. Какие методы определения вязкости жидкостей Вам известны?
55. Структурная вязкость.
56. Определение механических свойств коллоидных систем.
57. От чего зависит вязкость коллоидных систем?
58. Общая характеристика аэрозолей, их классификация. Размер и форма частиц. Оптические свойства.
59. Общая характеристика аэрозолей, молекулярно-кинетические и электрические свойства.
60. Агрегативная устойчивость аэрозолей.
61. Методы получения аэрозолей.
62. Какими способами можно разрушить аэрозоли?
63. Какие системы называются эмульсиями? Как классифицируются эмульсии?
64. Виды эмульгаторов для стабилизации эмульсий.
65. Опишите основные методы получения и разрушения эмульсий.
66. Какие системы называются пенами? От чего зависит устойчивость пен?
67. Что Вам известно о коллоидных ПАВ? Анионные и катионные ПАВ.
68. Состояние ПАВ в растворе.
69. Определение критической концентрации мицеллообразования.
70. Солюбилизация в растворах ПАВ.
71. Приведите общие сведения о высокомолекулярных соединениях.
72. Методы определения молекулярного веса ВМС.
73. Что Вы знаете о строении макромолекул и структуре ВМС?
74. Термодинамика растворения высокомолекулярных соединений.
75. Понятие о набухании ВМС.
76. Осмотическое давление растворов ВМС.
77. Вязкость высокомолекулярных соединений.
78. Приведите основные свойства растворов полиэлектролитов.
79. Какие системы называются студнями? Как происходит застудневание?
80. Приведите основные свойства студней.
81. Гидрозоль AgI получают по реакции  

$$\text{NaI} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgI} + \text{NaNO}_3$$
 NaI в избытке  
 1. Напишите формулу мицеллы
2. Укажите знак электрического заряда частиц этого гидрозоля.
82. Гидрозоль Mg(OH)<sub>2</sub> получают по реакции  

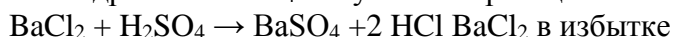
$$\text{MgCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Mg(OH)}_2 + 2\text{NaCl}$$
 MgCl<sub>2</sub> в избытке  
 1. Напишите формулу мицеллы.  
 2. Укажите знак электрического заряда частиц этого гидрозоля.
83. Гидрозоль CaSO<sub>4</sub> получают по реакции



1. Напишите формулу мицеллы.

2. Укажите знак электрического заряда частиц этого гидрозоль.

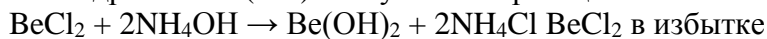
84. Гидрозоль BaSO<sub>4</sub> получают по реакции



1. Напишите формулу мицеллы.

2. Укажите знак электрического заряда частиц этого гидрозоль.

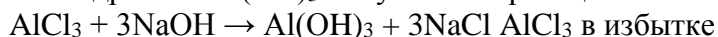
85. Гидрозоль Be(OH)<sub>2</sub> получают по реакции



1. Напишите формулу мицеллы.

2. Укажите знак электрического заряда частиц этого гидрозоль.

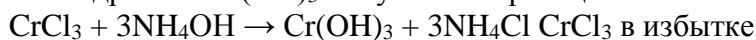
86. Гидрозоль Al(OH)<sub>3</sub> получают по реакции



1. Напишите формулу мицеллы.

2. Укажите знак электрического заряда частиц этого гидрозоль.

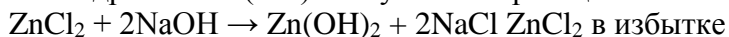
87. Гидрозоль Cr(OH)<sub>3</sub> получают по реакции



1. Напишите формулу мицеллы.

2. Укажите знак электрического заряда частиц этого гидрозоль.

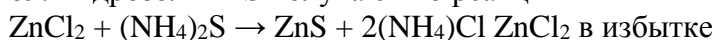
88. Гидрозоль Zn(OH)<sub>2</sub> получают по реакции



1. Напишите формулу мицеллы.

2. Укажите знак электрического заряда частиц этого гидрозоль.

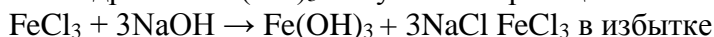
89. Гидрозоль ZnS получают по реакции



1. Напишите формулу мицеллы.

2. Укажите знак электрического заряда частиц этого гидрозоль.

90. Гидрозоль Fe(OH)<sub>3</sub> получают по реакции



1. Напишите формулу мицеллы.

2. Укажите знак электрического заряда частиц этого гидрозоль.

## Оценочное средство 1. Примерный перечень вопросов к практическим занятиям

### Практическая работа №1

Тема «Определение размера частиц и удельной поверхности. Методы получения дисперсных систем.»

1. Что такое “мера дисперсности”?
2. Какие размеры имеют частицы дисперсных систем.
3. Дайте понятие микрогетерогенных систем.
4. Каким образом определяется размер частиц дисперсных систем?
5. Задача:

При конденсации тумана, состоящего из капель кадмия, образовалось  $12 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$  жидкого кадмия. Поверхностное натяжение при температуре конденсации равно  $570 \text{ мДж}\cdot\text{м}^{-2}$ . Свободная поверхностная энергия всех капель составляла 53 Дж. Вычислите дисперсность и диаметр капель жидкого кадмия.

#### Решение:

Энергия Гиббса поверхности определяется по уравнению:

$$G_s = \sigma S$$

Связь между удельной поверхностью  $S_{\text{уд}}$ , поверхностью  $S$ , объемом  $V$  и дисперсностью  $D$  выражается соотношением:

$$S_{\text{уд}} = \frac{S}{V} = 6D$$

Поверхность капель тумана составляет  $S=6DV$ .

Дисперсность капель кадмия равна

$$D = \frac{G_S}{\sigma 6V} = \frac{53}{570 \times 10^{-3} \times 6 \times 12.5 \times 10^{-6}} = 1.24 \times 10^6 \text{ м}^{-1}$$

Диаметр капель кадмия равен  $d = \frac{1}{D} = 8,1 \times 10^{-7} \text{ м}$ .

Ответ:  $D=1,24 \times 10^6 \text{ м}^{-1}$ ;  $d=8,1 \times 10^{-7} \text{ м}$ .

### Практическая работа №2

#### Тема «Термодинамика поверхностного слоя»

1. Какие поверхностные явления характерны для дисперсных систем?
2. Дайте понятие адгезии.
3. Работа адгезии для двух твердых тел. Работа адгезии жидкости.
4. Что представляет собой явление когезии?
5. Задача:

Рассчитайте работу адгезии в системе вода-графит, зная, что краевой угол равен  $90^\circ$ , а поверхностное натяжение воды составляет  $71,96 \text{ мДж/м}^2$ . Определите коэффициент растекания воды на графите.

**Решение:**

Выражение для работы адгезии через краевой угол дается уравнением Дюпре-Юнга:

$$W_A = \sigma_{ЖГ}(1 + \cos \theta) = (1 + \cos 90^\circ) = 71.96 \text{ мДж/м}^2,$$

Работа когезии  $W_K = 2\sigma_{H_2O} = 2 \times 71.96 = 143.92 \frac{\text{мДж}}{\text{м}^2}$ .

Коэффициент растекания рассчитывается по соотношению

$f = W_A - W_K = 71.96 - 143.92 = -71.96 \text{ мДж/м}^2$ , т.е. вода не растекается по графиту.

Ответ:  $f=-71.96 \text{ мДж/м}^2$ .

### Практическая работа №3

#### Тема «Адсорбционные равновесия»

1. Что называется адсорбцией?
2. В каких единицах измеряется адсорбция?
3. При каких условиях соблюдается при адсорбции закон Генри?
4. Напишите эмпирическое уравнение адсорбции Фрейндлиха. Как определить его константы? Укажите границы применимости этого уравнения.
5. Задача:

Определить поверхностный избыток (кмоль/м<sup>2</sup>) при  $10^\circ \text{C}$  для раствора, содержащего  $50 \text{ мг/л}$  пеларгоновой кислоты  $C_8H_{17}COOH$ , поверхностное натяжение исследуемого раствора  $57,0 \cdot 10^{-3} \text{ н/м}$ .

Решение:

По справочнику находим  $\sigma_{H_2O}$  при  $10^\circ \text{C}$ :  $\sigma_{H_2O}=74,22 \cdot 10^{-3} \text{ н/м}$ .

Определяем концентрацию кислоты в растворе  $C_2=0,05/158=3,2 \cdot 10^{-4} \text{ кмоль/м}^3$ ;  $C_1=0$ .

По уравнению  $\Gamma = -\frac{c}{RT} \times \frac{d\sigma}{dc}$  – изотермы адсорбции Гиббса.

Находим поверхностный избыток:

$$\Gamma = -\frac{3,2 \times 10^{-4}}{8,314 \times 10^3 \times 283} \times \frac{57,0 \times 10^{-3} - 74,22 \times 10^{-3}}{3,2 \times 10^{-4}} = 7,318 \times 10^{-9} \text{ кмоль/м}^2, \text{ т.к. } \Gamma > 0, \text{ то адсорбция}$$

положительна.

Ответ:  $7,318 \cdot 10^{-9} \text{ кмоль/м}^2$

Практическая работа №4  
Тема «Устойчивость дисперсных систем»

1. В чем заключаются характерные признаки коллоидных ПАВ?
2. Что такое мицелла коллоидных ПАВ?
3. Как классифицируются водорастворимые коллоидные ПАВ?
4. Чем определяется активность анионных, катионных, неионогенных ПАВ?
5. Задача:

Рассчитайте критическое значение межфазного натяжения, определяемого критерием Ребиндера, ниже которого происходит самопроизвольное диспергирование. Температура 200С, размер образующихся частиц  $1 \cdot 10^{-6}$  см, логарифм отношения числа частиц дисперсной фазы к числу молекул дисперсионной среды равен  $\gamma = 15$

**Решение:**

Межфазное поверхностное натяжение, при котором происходит образование лиофильных дисперсных систем вычисляется по соотношению Ребиндера-Щукина:

$$\sigma_{кр} \leq \gamma_{КТ} / \alpha^2.$$

При уточнении значения параметра  $\gamma$  для сферических частиц выражение приобретает следующий вид:

$$\sigma_{кр} \leq \gamma^1_{КТ} / \pi \alpha^2,$$

$$\sigma_{кр} = \frac{15 \times 1,38 \times 10^{-16} \times 293}{3,14 \times (1 \times 10^{-6})^2} = 0,19 \frac{\text{эрг}}{\text{см}^2} = 1,9 \times 10^{-4} \text{ Дж/м}^2.$$

Ответ:  $1,9 \cdot 10^{-4}$  Дж/м<sup>2</sup>.

Практическая работа №5  
Тема «Структурно-механические свойства дисперсных систем»

1. Какое течение называется вязким?
2. Каковы причины отступления от закона Ньютона и уравнения Пуазейля в условиях: а) турбулентности потока; б) тиксотропного разрушения структур, имеющих в жидкости.
3. Что такое предельное напряжение сдвига по Бингаму?
4. Напишите уравнение Эйнштейна для выражения вязкости. Укажите границы его применимости.
5. Задача:

Определить вязкость глицерина, если он из вискозиметра вытекает через капилляр. Радиус капилляра  $r = 1 \cdot 10^{-3}$  м, длина капилляра  $l = 6 \cdot 10^{-2}$  м. Скорость течения  $14 \cdot 10^{-10}$  м<sup>2</sup>/с под давлением  $P = 200$  Па.

**Решение:**

Согласно уравнению Пуазейля  $\eta = \frac{\pi r^4 P}{8lv}$ , где  $v$ -скорость течения

$$\eta = \frac{3,14 \times (1 \times 10^{-3})^4 \times 200}{8 \times 6 \times 10^{-2} \times 14 \times 10^{-10}} = 0,935 \text{ Па} \cdot \text{с}$$

Ответ: 0,935 Па\*с

**Критерии оценки**

Критерий	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
1. Соответствие решения сформулированным задачам (вопросам)	Не соответствуют	Частично соответствуют	Преимущественно соответствуют	Соответствуют

2. Степень полноты и правильность решения задачи.	Решение отсутствует	В решении имеются 3 и более ошибки	В решении имеются 1-2 ошибки (логические, практические, теоретические)	Решение дано верно и полностью
3. Степень обоснованности (аргументация способа решения задачи).	обоснование отсутствует или содержит грубые ошибки	обоснование содержит ошибки	обоснование проведено с учетом части материалов задачи, профессиональных знаний и информации	обоснование проведено верно на основе предоставленных материалов задачи, профессиональных знаний и информации
4. Соответствие профессиональному стандарту	Не соответствует	Пропущены 1-2 ключевых профессиональных действия в процессе при решении задачи	последовательно профессиональных действий при решении задачи представлена частично	представлена верная последовательность профессиональных действий в процессе решения задачи

## Оценочное средство 2. Примерный перечень вопросов к лабораторным занятиям

### Лабораторная работа №1

#### Тема «Получение золей»

1. Какие системы называются коллоидными?
2. Что такое лиофильные и лиофобные системы?
3. Что необходимо создать на поверхности частиц для придания частицам устойчивости против слипания?
4. От чего зависят размеры образующихся частиц?
5. Получение дисперсных систем путем конденсации. Химическая и физическая конденсация.

### Лабораторная работа №2

#### Тема «Коагуляция дисперсных систем»

1. Что понимают под устойчивостью дисперсной системы?
2. Что характеризует седиментационная устойчивость?
3. Виды дисперсных систем по отношению к агрегации?
4. Что такое коагуляция?
5. Какими факторами обусловлено возникновение расклинивающего давления в тонких жидких слоях?

### Лабораторная работа №3

#### Тема «Очистка золей методом диализа»

1. Виды мембранной очистки.
2. Диализ, электродиализ. Определения, основная характеристика.
3. Какое явление называют обратным осмосом?
4. Что такое проницаемость и селективность? Напишите основные формулы.
5. Что представляет собой обратноосмотическая синтетическая мембрана?



## Лабораторная работа №4

### Тема «Мицеллообразование в растворах ПАВ»

1. Какие вещества называют поверхностно-активными?
2. Как классифицируют поверхностно-активные вещества?
3. Чем отличаются коллоидные ПАВ от истинно растворимых? Что называется критической концентрацией мицеллообразования?
4. Поверхностная активность коллоидных ПАВ.
5. Как зависит форма мицелл от концентрации ПАВ в растворе? Каким образом ориентируются молекулы ПАВ в мицеллах в полярной и неполярной средах?

#### Критерии оценки

Критерий	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
1. Соответствие решения сформулированным задачам (вопросам)	Не соответствуют	Частично соответствуют	Преимущественно соответствуют	Соответствуют
2. Степень полноты и правильность решения задачи.	Решение отсутствует	В решении имеются 3 и более ошибки	В решении имеются 1-2 ошибки (логические, практические, теоретические)	Решение дано верно и полностью
3. Степень обоснованности (аргументация способа решения задачи).	обоснование отсутствует или содержит грубые ошибки	обоснование содержит ошибки	обоснование проведено с учетом части материалов задачи, профессиональных знаний и информации	обоснование проведено верно на основе предоставленных материалов задачи, профессиональных знаний и информации
4. Соответствие профессиональному стандарту	Не соответствует	Пропущены 1-2 ключевых профессиональных действия в процессе при решении задачи	последовательность профессиональных действий при решении задачи представлена частично	представлена верная последовательность профессиональных действий в процессе решения задачи

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

Оценивание знаний, умений, навыков и опыта деятельности проводятся на основе сведений, приводимых в матрице соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения.

Цель текущего контроля успеваемости по учебным дисциплинам в семестре – проверка приобретаемых обучающимися знаний, умений, навыков в контексте формирования установленных образовательной программой компетенций в течение семестра. Текущий контроль осуществляется через систему оценки преподавателем всех видов работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины и учебным планом.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание результатов освоения дисциплины посредством испытания в форме экзамена (зачета). Промежуточная аттестация проводится в конце изучения дисциплины.

Разработанный фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации используется для осуществления контрольно-измерительных мероприятий и выработки обоснованных управляющих и корректирующих действий в процессе приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков, формирования соответствующих компетенций в результате освоения дисциплины.