

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 28.06.2024 11:25:55  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Химических технологий и промышленной экологии  
Кафедра Химии и технологии полимерных материалов и нанокompозитов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Физическая и коллоидная химия

Уровень образования	специалитет
Направление подготовки	33.05.01 Фармация
Направленность (профиль)	Фармацевтическая биотехнология
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	5 лет
Форма(-ы) обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химии и технологии полимерных материалов и нанокompозитов, протокол № 9 от 18.03.2024 г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:

- Доцент Н.А. Сажнев
- Заведующий кафедрой: Н.Р. Кильдеева

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Физическая и коллоидная химия» изучается в четвертом и пятом семестрах.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрен(а).

### 1.1. Форма промежуточной аттестации:

- четвертый семестр - зачет
- пятый семестр - экзамен

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к обязательной части программы.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

- Общая и неорганическая химия;
- Аналитическая химия;
- Органическая химия;
- Физика.

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Методы физико-химического анализа;
- Фармацевтическая технология;
- Фармацевтическая химия;

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении учебной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

## 2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» являются:

- овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, формирующими естественнонаучный подход при решении задач фармации;
- использование естественнонаучных знаний при исследовании и экспертизе лекарственных средств и изготовлении лекарственных препаратов;
- применение основных физико-химических и химических методов анализа для экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов;
- формирование у обучающихся компетенции(-й), установленной(-ых) образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине/модулю;

Результатом обучения по учебной дисциплине «Физическая и коллоидная химия» является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенции(й) и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.	ИД-ОПК-1.2 Анализ основных физико-химических и химических методов анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-химический аппарат;</li> <li>– Владеет навыками организации и проведения экспериментальных работ с химическими реактивами, навыками безопасной работы в химической лаборатории, навыками обработки экспериментальных данных в рамках программы курса;</li> <li>– Умеет использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов.</li> </ul>
ПК-5 Способен выполнять стадии технологического процесса и принимать участие в организации производства готовых лекарственных форм, в том числе препаратов, производимых методами биотехнологии.	ИД-ПК-5.1 Выполнение и контролирование стадий и операций биотехнологического процесса производства различных лекарственных форм с учетом адекватного выбора соответствующего регламента, оценки качества и работы необходимого технологического оборудования.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Знает теоретические основы физической и коллоидной химии;</li> <li>– Умеет применять физико-химические методы анализа к экспертизе лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов;</li> <li>– Владеет методами физико-химического анализа при изготовлении лекарственных препаратов;</li> <li>– Способен использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях.</li> </ul>

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения – 4 семестр	2	з.е.	64	час.
по очной форме обучения – 5 семестр	4	з.е.	128	час.

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	Форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
4 семестр	зачет	64	16		24	10		14	
5 семестр	экзамен	128	16	16	24	10		30	32
Всего:		192	32	16	48	20		44	32

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очно-заочная форма обучения) – отсутствует.

3.3. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (заочная форма обучения) – отсутствует.

## 3.4. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/, час	Практическая подготовка, час		
<b>Четвертый семестр</b>							
ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ПК-5: ИД-ПК-5.1	<b>Раздел I. Введение. Химическая термодинамика.</b>	4		8	3	4	Формы текущего контроля по разделу I: 1. Дискуссия; 2. Защита лабораторных работ; 3. Коллоквиум по разделу I.
	Тема 1.1 Основные понятия. Химическая термодинамика	2			0,5	0,5	
	Тема 1.2 Начала термодинамики. Термохимия.	2			0,5	0,5	
	Лабораторная работа № 1.1 Определение рефракции и структурной формулы вещества.			4	1	1,5	
	Лабораторная работа № 1.2 Определение интегральной теплоты растворения соли (безводной и кристаллогидрата) и расчет теплоты гидратации.			4	1	1,5	
ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ПК-5: ИД-ПК-5.1	<b>Раздел II. Химическое равновесие. Растворы.</b>	4	x	8	3	4	Формы текущего контроля по разделу II: 1. Дискуссия; 2. Защита лабораторных работ; 3. Коллоквиум по разделу II.
	Тема 2.1 Химическое равновесие	2			0,5	0,5	
	Тема 2.2 Фазовое равновесие. Растворы	2			0,5	0,5	
	Лабораторная работа № 2.1 Определение константы равновесия реакции взаимодействия салициловой кислоты с хлоридом железа			4	1	1,5	
	Лабораторная работа № 2.2 Изучение взаимной растворимости жидкостей и фазового равновесия в двухкомпонентной системе			4	1	1,5	
ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ПК-5: ИД-ПК-5.1	<b>Раздел III. Химическая кинетика и катализ.</b>	4	x	4	2	3	Формы текущего контроля по разделу III: 1. Дискуссия; 2. Защита лабораторных работ;
	Тема 3.1 Химическая кинетика. Порядок реакции.	2			0,5	0,5	
	Тема 3.2	2			0,5	1	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/, час	Практическая подготовка, час		
	Химический катализ. Ферментативный катализ. Лабораторная работа № 3.1 Определение кинетических характеристик реакции распада комплекса оксалата марганца методом спектрофотометрии			4	1	1,5	3. Коллоквиум по разделу III.
ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ПК-5: ИД-ПК-5.1	<b>Раздел IV. Основы электрохимии. Электропроводность.</b> Тема 4.1 Основы электрохимии. Электропроводность растворов электролитов. Тема 4.2 Электродвижущие силы и электродный потенциал. Лабораторная работа № 4.1 Определение зависимости удельной и молярной электропроводности от концентрации растворов сильного и слабого электролитов.	4 2 2		4	2 0,5 0,5	3 0,7 0,8 1,5	Формы текущего контроля по разделу IV: 1. Дискуссия; 2. Защита лабораторных работ; 3. Коллоквиум по разделу IV.
ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ПК-5: ИД-ПК-5.1	Зачет	х	х	х	х	х	Итоговая контрольная работа.
<b>ИТОГО за четвертый семестр</b>		<b>16</b>		<b>24</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	
<b>Пятый семестр</b>							
ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ПК-5: ИД-ПК-5.1	<b>Раздел V. Предмет курса коллоидная химия. Терминологические понятия. Оптические свойства дисперсных систем.</b> Тема 5.1 Предмет курса и основные терминологические понятия. Тема 5.2	4 2 2	4	8	3 0,5 0,5	7 1 1	Формы текущего контроля по разделу V: 1. Дискуссия; 2. Защита лабораторных работ; 3. Коллоквиум по разделу V; 4. Решение задач по темам раздела;

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/, час	Практическая подготовка, час		
	Оптические свойства дисперсных систем.						5. Проверка домашнего задания по разделу.
	Практическое занятие № 5.1 Решение задач. Нефелометрия. Уравнения Рэлея и Геллера.		2		0,5	1	
	Практическое занятие № 5.2 Определение числа частиц и их размерности.		2		0,5	1	
	Лабораторная работа № 5.1 Определение размеров частиц белого золя			4	0,5	1,5	
	Лабораторная работа № 5.2 Синтез эмульсий и обращение фаз. Определение кратности пен.			4	0,5	1,5	
ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ПК-5: ИД-ПК-5.1	<b>Раздел VI. Когезия. Адгезия. Поверхностное натяжение и адсорбция.</b>	4	4	4	2	7	Формы текущего контроля по разделу VI: 1. Дискуссия; 2. Защита лабораторных работ; 3. Коллоквиум по разделу VI; 4. Решение задач по темам раздела; 5. Проверка домашнего задания по разделу.
	Тема 6.1 Когезия. Адгезия. Растекание и смачивание.	2			0,3	1	
	Тема 6.2 Поверхностное натяжение и адсорбция.	2			0,3	1	
	Практическое занятие № 6.1 Хроматография. Виды и применение. ПАВ и ПИВ.		2		0,4	2	
	Практическое занятие № 6.2 Задачи по разделу 6. Расчет краеугольного угла смачивания.		2		0,4	1,5	
	Лабораторная работа № 6.1 Определение поверхностного натяжения на границе раздела фаз жидкость-газ.			4	0,6	1,5	
ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ПК-5: ИД-ПК-5.1	<b>Раздел VII. Электрокинетические свойства дисперсных систем. Мицеллы.</b>	4	4	8	3	6	Формы текущего контроля по разделу VII: 1. Дискуссия; 2. Защита лабораторных работ; 3. Коллоквиум по разделу VII;
	Тема 7.1 Электрокинетические свойства дисперсных систем.	2			0,5	1	
	Тема 7.2	2			0,5	1	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/, час	Практическая подготовка, час		
	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.						4. Решение задач по темам раздела; 5. Проверка домашнего задания по разделу.
	Практическое занятие № 7.1 Виды мицелл. Определение ККМ. Способы определения ККМ.		2		0,5	1	
	Практическое занятие № 7.2 Задачи по разделу 7. Константа Гамакера.		2		0,5	1	
	Лабораторная работа № 7.1 Определение порога электролитической коагуляции золя хлорида железа.			4	0,5	1	
	Лабораторная работа № 7.2 Определение ККМ дисперсных систем.			4	0,5	1	
ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ПК-5: ИД-ПК-5.1	<b>Раздел VIII. Пористые тела. Устойчивость дисперсий.</b>	4	4	4	2	6	Формы текущего контроля по разделу VIII: 1. Дискуссия; 2. Защита лабораторных работ; 3. Коллоквиум по разделу VIII; 4. Решение задач по темам раздела; 5. Проверка домашнего задания по разделу.
	Тема 8.1 Пористые тела.	2			0,3	1	
	Тема 8.2 Защита дисперсных систем. Реология.	2			0,3	1	
	Практическое занятие № 8.1 Влияние кривизны поверхности на равновесие фаз. Особенности адсорбции в микропорах.		2		0,4	2	
	Практическое занятие № 8.2 Задачи по разделу 8. Гистерезис капиллярной конденсации.		2		0,4	1	
	Лабораторная работа № 8.1 Определение адсорбции на границе раздела фаз твердое тело-раствор.			4	0,6	1	
ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ПК-5: ИД-ПК-5.1	Экзамен	x	x	x	x	36	Устный экзамен по билетам.

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/, час	Практическая подготовка, час		
	<b>ИТОГО за пятый семестр</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>62</b>	
	<b>ИТОГО за весь период</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>48</b>	<b>20</b>	<b>76</b>	

3.5. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очно-заочная форма обучения) – отсутствует.

3.6. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (заочная форма обучения) – отсутствует.

## 3.7. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
<b>Раздел I</b>	<b>Введение. Химическая термодинамика.</b>	
Тема 1.1	Основные понятия. Химическая термодинамика	Физическая химия – область науки, лежащая на стыке физики и химии. Понятие термодинамики, равновесия, химии растворов, кинетики, электрохимии. Основы термодинамики. Понятия и темы термодинамики. Фаза, компонент. Система. Состояние системы. Энергия, виды энергии. Теплота и работа.
Тема 1.2	Начала термодинамики. Термохимия.	Начала термодинамики. Идеальный газ. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Энтальпия. Закон Гесса. Тепловые эффекты реакции. Теплоемкость. Уравнение Кирхгоффа. Энтропия. Энтропия и термодинамическая вероятность системы. Энергия Гиббса.
<b>Раздел II</b>	<b>Химическое равновесие. Растворы.</b>	
Тема 2.1	Химическое равновесие	Принцип Ле-Шателье-Брауна, подвижный характер равновесия. Закон действующих масс, различные способы выражения констант равновесия химической реакции. Связь между константами $K_p$ и $K_c$ . Уравнение изотермы химической реакции, химическое средство. Влияние температуры на химическое равновесие - уравнение изобары и изохоры. Химическое средство.
Тема 2.2	Фазовое равновесие. Растворы	Основные понятия и определения: гомогенная и гетерогенная системы, фаза, независимый компонент, степень свободы. Общие условия равновесия в гетерогенных системах, понятие о химическом потенциале. Правило фаз Гиббса. Классификация систем по числу степеней свободы, фаз и компонентов. Однокомпонентные системы, правило фаз для них. Разбор диаграммы состояния воды. Правило фаз для двухкомпонентных систем. Физико-химический анализ, принцип непрерывности и принцип соответствия. Основные понятия и определения: раствор, растворитель, растворенное вещество. Концентрация раствора, способы ее выражения. Механизм процесса растворения, межмолекулярные взаимодействия в растворе. Растворы газов в жидкости. Влияние давления на растворимость газа в жидкости. Закон Генри. Термодинамическая классификация растворов, идеальные и реальные растворы. Давление насыщенного пара над раствором, закон Рауля. Осмос и осмотическое давление.
<b>Раздел III</b>	<b>Химическая кинетика и катализ.</b>	
Тема 3.1	Химическая кинетика. Порядок реакции.	Основные понятия и определения: элементарная стадия, скорость элементарной стадии, истинная и средняя скорость. Основной постулат химической кинетики, константа скорости. Кинетическая классификация реакций, молекулярность и порядок реакции. Формальная кинетика. Вывод кинетического уравнения необратимой элементарной реакции I-го порядка, размерность константы скорости, период полураспада.

		Кинетические уравнения необратимых реакций второго порядка, их вывод, размерность константы скорости. Методы определения порядка реакций. Понятие о сложных реакциях: параллельные, последовательные и обратимые реакции.
Тема 3.2	Химический катализ. Ферментативный катализ.	Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Влияние катализаторов на скорость химических реакций. Ферментативный катализ.
<b>Раздел IV</b>	<b>Основы электрохимии. Электропроводность.</b>	
Тема 4.1	Основы электрохимии. Электропроводность растворов электролитов.	Электрохимия. Основные положения теории электролитов Аррениуса, степень диссоциации, константа диссоциации, недостатки теории. Механизм образования растворов электролитов. Термодинамическое описание равновесия в растворах электролитов, понятие о сильных электролитах. Повышение температуры кипения, понижение температуры замерзания, осмотическое давление растворов электролитов, изотонический коэффициент. Активность и коэффициент активности, произведение активностей ионов и растворимость. Электропроводность растворов электролитов. Удельная и эквивалентная электропроводность, связь между ними. Эквивалентная электропроводность при бесконечном разбавлении раствора. Подвижность ионов, закон Кольрауша. Экспериментальное определение электропроводности. Кондуктометрическое титрование, примеры титрования сильных и слабых кислот. Аномальная подвижность протона и гидроксильных ионов. Расчет константы диссоциации слабого электролита по величине электропроводности. Закон разбавления Оствальда. Понятие о pH растворов.
Тема 4.2	Электродвижущие силы и электродный потенциал.	Электродвижущие силы и электродный потенциал. Возникновение скачка потенциала на границе раздела фаз, двойной электрический слой. Формула Нернста, стандартный электродный потенциал, водородная шкала потенциалов. Гальванический элемент, его электродвижущая сила. Компенсационный метод измерения э.д.с., элемент Вестона. Измерение электродных потенциалов, электроды сравнения. Электрометрический метод измерения pH. Водородный и хингидронный электроды, использование их для измерения pH. Буферные смеси, буферная емкость.
<b>Раздел V</b>	<b>Предмет курса коллоидная химия. Терминологические понятия. Оптические свойства дисперсных систем.</b>	
Тема 5.1	Предмет курса и основные терминологические понятия.	Предмет коллоидной химии. Дисперсное состояние вещества. Два основных признака объектов коллоидной химии - дисперсность и гетерогенность. Условная граница размеров частиц, выше которой система приобретает гетерогенность. Форма размеров частиц дисперсной фазы. Количественная оценка дисперсности. Моно - и полидисперсные системы.

		Удельная поверхность и ее определение для сферических частиц. Дисперсная фаза, дисперсионная среда, дисперсная система (определение). Устойчивость дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию. Простые и сложные дисперсные системы. Классификация свободнодисперсных систем. Классификация высокодисперсных систем. Примеры микрогетерогенных систем. Грубодисперсные системы. Классификация связнодисперсных систем. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы. Получение дисперсных систем методом диспергирования. Получение дисперсных систем методом конденсации. Получение дисперсных систем методом пептизации.
Тема 5.2	Оптические свойства дисперсных систем.	Явления, наблюдаемые при падении луча на дисперсную систему. Рассеяние света. Опалесценция. Поляризация. Уравнение Рэлея и выводы из уравнения Рэлея. Поглощение (абсорбция) света. Закон БЛБ. Оптические методы анализа дисперсных систем. Световая микроскопия. Нефелометрия. Турбидиметрия.
<b>Раздел VI</b>	<b>Когезия. Адгезия. Поверхностное натяжение и адсорбция.</b>	
Тема 6.1	Когезия. Адгезия. Растекание и смачивание.	Когезия, работа когезии. Адгезия, энергия адгезии, полная работа адгезии. Энергия адгезии на поверхности раздела твердое – жидкость, уравнение Дюпре. Смачивание поверхности твердых тел. Величина краевого угла. Уравнение Юнга. Работа адгезии на поверхности раздела твердое – жидкость. Объединенное уравнение Дюпре-Юнга. Работа адгезии твердых частиц к пузырьку газа. Работа адгезии на поверхности раздела жидкость – жидкость. Уравнению Дюпре. Уравнение Фоукса. Уравнение Гаркинса для определения возможности смачивания жидкостью поверхности твердого тела по коэффициенту растекания.
Тема 6.2	Поверхностное натяжение и адсорбция.	Поверхностное натяжение. Физический смысл натяжения. Силовой аспект. Адсорбция и десорбция. Гиббсовская адсорбция. Виды адсорбции. Адсорбция на границе раздела жидкость-газ. ПАВы. Ориентация молекул. Фундаментальное уравнение Гиббса. Адсорбция на твердой поверхности. Теория мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра.
<b>Раздел VII</b>	<b>Электрокинетические свойства дисперсных систем. Мицеллы.</b>	
Тема 7.1	Электрокинетические свойства дисперсных систем.	Опыты Рейса по электроосмосу и электрофорезу. Эффекты Дорна и Квинке. Механизм образования заряда на поверхности частиц: •путем диссоциации функциональных групп •путем адсорбции электролитов на межфазной границе. Строение коллоидной мицеллы. Строение двойного электрического слоя. Уравнение Гуи – Чепмена Электрокинетический потенциал $\xi$ - потенциал и его связь с толщиной диффузионного слоя. Влияние индифферентного электролита на $\xi$ – потенциал. Влияние неиндифферентного электролита на $\xi$ – потенциал. Влияние pH среды и заряда на $\xi$ потенциал. Электроосмос. Уравнение Гельмгольца – Смолуховского и его анализ. Электрофорез и его практическое применение.

Тема 7.2	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.	Броуновское движение. Диапазон размеров частиц, оседающих и не оседающих в поле сил тяжести. Среднеквадратичное смещение дисперсных частиц. Диффузия в дисперсных системах. Первый закон Фика. Вывод уравнения для среднеквадратичного сдвига частиц. Уравнение Эйнштейна-Смолуховского. Осмос. Осмотическое давление в гомогенных системах. Осмотическое давление в лиозолях. Осмотическое давление в клетках растений. Седиментация. Гипсометрический закон Лапласа-Перрена (применение для дисперсных систем). Седиментационный анализ. Седиментация в монодисперсных системах. Седиментация в полидисперсных системах. Построение кривой седиментации полидисперсных суспензий. Анализ кривой седиментации. Метод «касательных» построения интегральной и дифференциальной кривых распределения.
<b>Раздел VIII</b>	<b>Пористые тела. Устойчивость дисперсий.</b>	
Тема 8.1	Пористые тела.	Пористые тела. Классификация по М.М. Дубинину. Пористость, истинная и кажущаяся плотность. Влияние кривизны поверхности на равновесие фаз. Давление насыщенного пара жидкости над искривленной поверхностью. Капиллярное давление. Уравнение Лапласа для сферической и цилиндрической поверхности. Явление капиллярного поднятия. Формула Жюрена. Капиллярная конденсация. Уравнение Кельвина для шаровидного и цилиндрического мениска. Гистерезис капиллярной конденсации на примере системы силикагель - вода. Виды пористых структур. Процессы конденсации в этих структурах. Связь адсорбции и пористости. Определение размеров пор. Построение кривых распределения пор по радиусам. Основы теории адсорбции на пористых адсорбентах: Поляни; Дубинина-Радушкевича. Особенности адсорбции в микропорах.
Тема 8.2	Защита дисперсных систем. Реология.	Понятие об устойчивости дисперсных систем. Факторы, определяющие агрегативную устойчивость. Основные способы образования агрегатов частиц. Защита золь растворов ВМС. «Золотое число». Сенсбилизация. Стадии процесса коагуляции. Коагуляция электролитами. Порог коагуляции. Коагулирующая способность иона. Правило Шульце – Гарди и его теоретическое обоснование. Нейтрализационная коагуляция. Концентрационная коагуляция. Теория быстрой коагуляции. Вывод уравнения константы быстрой коагуляции. Половинная коагуляция. Медленная коагуляция.

### 3.8. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, зачетам, экзаменам;
- изучение учебных пособий;
- изучение разделов/тем, выносимых на практические занятия самостоятельно;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- подготовка к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;
- выполнение домашних заданий в виде задач;
- подготовка к коллоквиуму, контрольной работе;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение консультаций перед экзаменом, перед зачетом по необходимости;
- проведение еженедельного практикума по темам, выносимым для изучения обучающимися самостоятельно.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
<b>Раздел I</b>	<b>Введение. Химическая термодинамика.</b>			
Тема 1.1	Круговые процессы. Изопроцессы.	Ознакомится с дополнительными вопросами по теме занятия.	Устное собеседование по результатам выполненной работы.	<b>0,5</b>
Тема 1.2	Знаки теплоты и работы. Вывод уравнения Кирхгофа.	Ознакомится с дополнительными вопросами по теме занятия.	Устное собеседование по результатам выполненной работы. Коллоквиум.	<b>0,5</b>

Лабораторная работа № 1.1	Определение рефракции и структурной формулы вещества.	Подготовить конспект и ответить на вопросы.	Устное собеседование по результатам выполненной работы.	<b>1</b>
Лабораторная работа № 1.2	Определение интегральной теплоты растворения соли (безводной и кристаллогидрата) и расчет теплоты гидратации.	Подготовить конспект и ответить на вопросы.	Устное собеседование по результатам выполненной работы.	<b>1</b>
<b>Раздел II</b>	<b>Химическое равновесие. Растворы.</b>			
Тема 2.1	Решение типовых задач.	1. Константа изомеризации некоторого вещества $A \rightarrow B$ равна 0,8. Смешали 5 г А и 10 г его изомера В, смесь выдержали до установления равновесия. Вычислите массовую долю изомера В в полученной смеси. Зависит ли результат от количества изомеров в исходной смеси? 2. При 2000°C и общем давлении 1 атм 2% воды диссоциировано на водород и кислород. Рассчитайте константу равновесия реакции $H_2O(g) = H_2(g) + 1/2O_2(g)$ при этих условиях.	Устное собеседование по результатам выполненной работы.	<b>0,5</b>
Тема 2.2	Дать определение понятиям: фаза, составляющие вещества, компонент, число степеней свободы. Привести классификацию систем по числу фаз, компонентов и числу степеней свободы.	Ознакомится с дополнительными вопросами по теме занятия.	Устное собеседование по результатам выполненной работы. Коллоквиум.	<b>0,5</b>
Лабораторная работа № 2.1	Определение константы равновесия реакции взаимодействия салициловой кислоты с хлоридом железа	Подготовить конспект и ответить на вопросы.	Устное собеседование по результатам выполненной работы.	<b>1</b>
Лабораторная работа № 2.2	Изучение взаимной растворимости жидкостей и фазового равновесия в двухкомпонентной системе	Подготовить конспект и ответить на вопросы.	Устное собеседование по результатам выполненной работы.	<b>1</b>
<b>Раздел III</b>	<b>Химическая кинетика и катализ.</b>			
Тема 3.1	Дать определения понятиям: элементарная реакция, скорость химической реакции, константа скорости,	Ознакомится с дополнительными вопросами по теме занятия.	Устное собеседование по результатам выполненной работы.	<b>0,5</b>

	молекулярность реакции, порядок реакции, период полупревращения. Привести кинетическую классификацию реакций.			
Тема 3.2	Вывести кинетическое уравнение необратимой элементарной реакции I-го порядка. Вывести кинетическое уравнение необратимой элементарной реакции II-го порядка. Изобразить график зависимости скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата в рамках схемы Михаэлиса-Ментен.	Ознакомится с дополнительными вопросами по теме занятия.	Устное собеседование по результатам выполненной работы. Коллоквиум.	<b>0,5</b>
Лабораторная работа № 3.1	Определение кинетических характеристик реакции распада комплекса оксалата марганца методом спектрофотометрии.	Подготовить конспект и ответить на вопросы.	Устное собеседование по результатам выполненной работы.	<b>1</b>
<b>Раздел IV</b>	<b>Основы электрохимии. Электропроводность.</b>			
Тема 4.1	Что такое изотонический коэффициент? Как он связан со степенью диссоциации? Что такое ионная атмосфера? Что такое активность ионов?	Ознакомится с дополнительными вопросами по теме занятия.	Устное собеседование по результатам выполненной работы.	<b>0,5</b>
Тема 4.2	Как экспериментально определяют электропроводность растворов электролитов? Привести схему моста Уитстона. Привести уравнение, описывающее закон разбавления Оствальда.	Ознакомится с дополнительными вопросами по теме занятия.	Устное собеседование по результатам выполненной работы. Коллоквиум.	<b>0,5</b>
Лабораторная работа № 4.1	Определение зависимости удельной и молярной	Подготовить конспект и ответить на вопросы.	Устное собеседование по результатам	<b>1</b>

	электропроводности от концентрации растворов сильного и слабого электролитов.		выполненной работы.	
<b>Раздел V</b>	<b>Предмет курса коллоидная химия. Терминологические понятия. Оптические свойства дисперсных систем.</b>			
Тема 5.1	Методы конденсации и пептизации. Силы Ван-дер-Ваальса.	Ознакомится с дополнительными вопросами по теме занятия.	Устное собеседование по результатам выполненной работы.	<b>0,5</b>
Тема 5.2	Вывод уравнения Рэлея.	Ознакомится с дополнительными вопросами по теме занятия.	Устное собеседование по результатам выполненной работы. Коллоквиум.	<b>0,5</b>
Практическое занятие № 5.1	Решение задач. Нефелометрия. Уравнения Рэлея и Геллера.	Ознакомится с дополнительными вопросами по теме занятия.	Устное собеседование по результатам выполненной работы.	<b>0,5</b>
Практическое занятие № 5.2	Определение числа частиц и их размерности.	Ознакомится с дополнительными вопросами по теме занятия.	Устное собеседование по результатам выполненной работы.	<b>0,5</b>
Лабораторная работа № 5.1	Определение размеров частиц белого золя	Подготовить конспект и ответить на вопросы.	Устное собеседование по результатам выполненной работы.	<b>0,5</b>
Лабораторная работа № 5.2	Синтез эмульсий и обращение фаз. Определение кратности пен.	Подготовить конспект и ответить на вопросы.	Устное собеседование по результатам выполненной работы.	<b>0,5</b>
<b>Раздел VI</b>	<b>Когезия. Адгезия. Поверхностное натяжение и адсорбция.</b>			
Тема 6.1	Энергия адгезии на поверхности раздела твердое – жидкость. Вывод уравнений Дюпре и Фоукса.	Ознакомится с дополнительными вопросами по теме занятия.	Устное собеседование по результатам выполненной работы.	<b>0,3</b>
Тема 6.2	Мыла. Амфолитные ПАВ. Моющее действие ПАВ.	Ознакомится с дополнительными вопросами по теме занятия.	Устное собеседование по результатам выполненной работы. Коллоквиум.	<b>0,3</b>
Практическое занятие № 6.1	Хроматография. Виды и применение. ПАВ и ПИВ.	Ознакомится с дополнительными вопросами по теме занятия.	Устное собеседование по результатам выполненной работы.	<b>0,4</b>

Практическое занятие № 6.2	Задачи по разделу 6. Расчет краеугольного угла смачивания.	Ознакомится с дополнительными вопросами по теме занятия.	Устное собеседование по результатам выполненной работы.	<b>0,4</b>
Лабораторная работа № 6.1	Определение поверхностного натяжения на границе раздела фаз жидкость-газ.	Подготовить конспект и ответить на вопросы.	Устное собеседование по результатам выполненной работы.	<b>0,6</b>
<b>Раздел VII</b>	<b>Электрокинетические свойства дисперсных систем. Мицеллы.</b>			
Тема 7.1	Эффектом Дорна. Поверхностная диссоциация.	Ознакомится с дополнительными вопросами по теме занятия.	Устное собеседование по результатам выполненной работы.	<b>0,5</b>
Тема 7.2	Расчет общего смещения частиц.	Ознакомится с дополнительными вопросами по теме занятия.	Устное собеседование по результатам выполненной работы. Коллоквиум.	<b>0,5</b>
Практическое занятие № 7.1	Виды мицелл. Определение ККМ. Способы определения ККМ.	Ознакомится с дополнительными вопросами по теме занятия.	Устное собеседование по результатам выполненной работы.	<b>0,5</b>
Практическое занятие № 7.2	Задачи по разделу 7. Константа Гамакера.	Ознакомится с дополнительными вопросами по теме занятия.	Устное собеседование по результатам выполненной работы.	<b>0,5</b>
Лабораторная работа № 7.1	Определение порога электролитической коагуляции золя хлорида железа.	Подготовить конспект и ответить на вопросы.	Устное собеседование по результатам выполненной работы.	<b>0,5</b>
Лабораторная работа № 7.2	Определение ККМ дисперсных систем.	Подготовить конспект и ответить на вопросы.	Устное собеседование по результатам выполненной работы.	<b>0,5</b>
<b>Раздел VIII</b>	<b>Пористые тела. Устойчивость дисперсий.</b>			
Тема 8.1	Особенности адсорбции в микропорах	Ознакомится с дополнительными вопросами по теме занятия.	Устное собеседование по результатам выполненной работы.	<b>0,3</b>
Тема 8.2	Реология. Принцип определения молекулярной массы ВМС.	Ознакомится с дополнительными вопросами по теме занятия.	Устное собеседование по результатам выполненной работы. Коллоквиум.	<b>0,3</b>

Практическое занятие № 8.1	Влияние кривизны поверхности на равновесие фаз. Особенности адсорбции в микропорах.	Ознакомится с дополнительными вопросами по теме занятия.	Устное собеседование по результатам выполненной работы.	<b>0,4</b>
Практическое занятие № 8.2	Задачи по разделу 8. Гистерезис капиллярной конденсации.	Ознакомится с дополнительными вопросами по теме занятия.	Устное собеседование по результатам выполненной работы.	<b>0,4</b>
Лабораторная работа № 8.1	Определение адсорбции на границе раздела фаз твердое тело-раствор.	Подготовить конспект и ответить на вопросы.	Устное собеседование по результатам выполненной работы.	<b>0,6</b>

### 3.9. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Применяются следующие разновидности реализации программы с использованием ЭО и ДОТ.

В электронную образовательную среду перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	лекции	32	в соответствии с расписанием учебных занятий

#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

##### 4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
				ОПК-1: ИД-ОПК-1.2	ПК-5: ИД-ПК-5.1
высокий	85 – 100	отлично/ зачтено (отлично)		<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения;</li> <li>– показывает способность в понимании и практическом использовании методов физической химии для решения конкретных задач;</li> <li>– способен дополнять теоретическую информацию сведениями из современных научных источников;</li> </ul>	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирает и применяет основные типы лабораторных, инструментальных, патологоанатомических исследований для распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания;</li> <li>– владеет навыками применения на практике различных типов лабораторных, инструментальных, патологоанатомических исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания;</li> <li>– формулирует задачи, необходимые для реализации</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>– способен анализировать литературные источники с целью выбора оптимального метода анализа в конкретном случае;</li> <li>– дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.</li> </ul>	<p>прикладных и практических проектов по изучению биохимических и физиологических процессов в клетке человека, а также использует для их решения методы физической и коллоидной химии.</p>
повышенный	65 – 84	хорошо/ зачтено (хорошо)		<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– знает теоретические основы физической химии.</li> <li>– владеет методами определения физико-химических параметров полимерных материалов;</li> <li>– допускает единичные негрубые ошибки;</li> <li>– знает условия выбора проведения физико-химических исследований;</li> <li>– умеет анализировать полученную опытным путем физико-химическую информацию и выделять основные результаты.</li> <li>– владеет способностью к пониманию зависимости свойств материалов от природы химической связи и межмолекулярных взаимодействий;</li> <li>– правильно применяет теоретические положения при</li> </ul>	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применяет основные типы лабораторных и инструментальных исследований для распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания;</li> <li>– владеет навыками применения на практике различных типов лабораторных, инструментальных, патологоанатомических исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания;</li> <li>– формулирует задачи, необходимые для реализации практических проектов по изучению биохимических и физиологических процессов в клетке человека, а также использует для их решения</li> </ul>

				<p>решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности;</p> <p>– ответ отражает полное знание материала, с незначительными пробелами.</p>	<p>методы физической и коллоидной химии.</p>
базовый	41 – 64	удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)		<p>Обучающийся:</p> <p>– испытывает затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</p> <p>– с трудом ориентируется в терминологии, путает понятия, не знает условий выбора проведения физико-химических исследований;</p> <p>– не умеет анализировать полученную опытным путем информацию и выделять основные результаты;</p> <p>– ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.</p>	<p>Обучающийся:</p> <p>– применяет некоторые типы лабораторных и инструментальных исследований для распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания;</p> <p>– владеет навыками применения на практике различных типов лабораторных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания;</p> <p>– формулирует задачи, необходимые для реализации практических проектов по изучению биохимических процессов в клетке человека, а также использует для их решения методы физической или коллоидной химии.</p>
низкий	0 – 40	неудовлетворительно/ не зачтено	Обучающийся:		

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</li> <li>– испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</li> <li>– не способен проанализировать связи и закономерности, существующие между свойствами анализируемых веществ и методами их анализа;</li> <li>– выполняет задания шаблона, без проявления творческой инициативы;</li> <li>– ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.</li> </ul>
--	--	--	--

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Физическая и коллоидная химия» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

### 5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
1.	Коллоквиум 1.	Вариант 1. 1. Объекты изучения физической химии. Главная задача физической химии. 2. Энергия Гиббса. Изменение $\Delta G$ в изотермическом процессе. 3. Третье начало термодинамики. Математический вид. 4. Два исходных положения термодинамики. 5. Рассчитайте изменение внутренней энергии <b>кислорода</b> при изобарном расширении от 3 л до 12 л под давлением 239 кПа. Вариант 2. 1. Понятие термодинамики. Химическая термодинамика. 2. Энтропия. Изменение энтропии. Единицы измерения. 3. Термохимия. Виды реакций. 4. Теплота образования, сгорания и энергия связи.	ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ПК-5: ИД-ПК-5.1

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>5. При 238 К, давлении <math>0,5 \cdot 10^5</math> Па, 1,65 г вещества испаряется и занимает объем 0,4 л. Чему равна молекулярная масса соединения?</p> <p>Вариант 3.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Энергия. Виды энергии.</li> <li>2. Свойства энтропии.</li> <li>3. Второе начало термодинамики. Энергия Гельмгольца и Гиббса.</li> <li>4. Молярные теплоемкости для идеальных газов в стандартных условиях.</li> <li>5. Рассчитайте массу углекислого газа и гелия в комнате объёмом 12x3x7 м при атмосферном давлении и температуре 25°C. Объёмные доли первого и второго принять равными 45 % и 55 %.</li> </ol> <p>Вариант 4.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система. Классификация систем.</li> <li>2. Фундаментальное уравнение термодинамики.</li> <li>3. Объекты изучения физической химии. Главная задача физической химии.</li> <li>4. Работа идеального газа в адиабатическом процессе.</li> <li>5. Рассчитайте изменение внутренней энергии неона при изобарном расширении от 2,2 л до 7,2 л под давлением 205 кПа.</li> </ol> <p>Вариант 5.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Параметры системы, определение и типы.</li> <li>2. Третье начало термодинамики. Математический вид.</li> <li>3. Энергия. Виды энергии.</li> <li>4. Понятие теплоемкости. Виды теплоемкости и единицы измерения.</li> <li>5. 12 литров ксенона находится под давлением 178 кПа и имеет температуру 305 К. Рассчитайте работу и изменение внутренней энергии при расширении газа до объема 16,8 литров, если процесс протекает изобарно, определите конечную температуру газа.</li> </ol>	
2.	Коллоквиум 2.	<p>Вариант 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Равновесное состояние. Обратима ли химическая реакция?</li> <li>2. Правило фаз для двухкомпонентных систем.</li> <li>3. Почему кривую возгонки нельзя продлить выше точки O?</li> <li>4. Весовые проценты, мольная доля и мольные проценты.</li> <li>5. Реакция <math>N_2O_3 + H_2O = 2HNO_3</math> протекает при постоянной температуре; исходные вещества взяты в эквивалентных количествах. К моменту</li> </ol>	<p>ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ПК-5: ИД-ПК-5.1</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>наступления равновесия остается 40% начального количества <math>N_2O_3</math>. Определить давление равновесной газовой смеси, если первоначальное давление равнялось 135 кПа.</p> <p>Вариант 2.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принцип Ле-Шателье-Брауна.</li> <li>2. Правило фаз для однокомпонентных систем.</li> <li>3. Характеристика переохлажденной жидкости.</li> <li>4. Что такое концентрация?</li> <li>5. В закрытом сосуде установилось равновесие: <math>NaOH(тв.) + HCl(ж.) = NaCl(тв.) + H_2O(ж.)</math>; константа равновесия равна 0,78. Определить: сколько процентов <math>NaOH</math> подвергнется превращению в <math>NaCl</math> при данной температуре, если смешать 1,5 моля <math>NaOH</math> и 3 моля <math>HCl</math>?</li> </ol> <p>Вариант 3.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Факторы, влияющие на химическое равновесие.</li> <li>2. Смысл фазовых диаграмм.</li> <li>3. Идеальные растворы и закон Рауля.</li> <li>4. Нормальная, молярная и моляльная концентрации.</li> <li>5. В закрытом сосуде установилось равновесие: <math>NaOH(тв.) + HCl(ж.) = NaCl(тв.) + H_2O(ж.)</math>; константа равновесия равна 0,78. Определить: в каких объемных соотношениях были смешаны <math>NaOH</math> и <math>HCl</math>, если к моменту наступления равновесия в реакцию вступило 78% первоначального количества соляной кислоты, если смешать 1 моль <math>NaOH</math> и 3 моля <math>HCl</math>?</li> </ol> <p>Вариант 4.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закон действующих масс на примере гомогенной <i>газовой</i> реакции.</li> <li>2. Принцип непрерывности.</li> <li>3. Закон Рауля.</li> <li>4. Классификация систем по числу степеней свободы, фаз и компонентов.</li> <li>5. Константа изомеризации некоторого вещества <math>H \rightarrow Z</math> равна 0,5. Смешали 0,8 г <math>H</math> и 1 г его изомера <math>Z</math>, смесь выдержали до установления равновесия. Вычислите массовую долю <i>изомеров</i> в полученной смеси.</li> </ol> <p>Вариант 5.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подсчет числа компонентов, образующих систему.</li> <li>2. Пример систем с идеальными растворами.</li> </ol>	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		3. Что такое парциальное давление? 4. Изобара и изохора Вант-Гоффа. 5. Равновесие в системе $2\text{CO}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO} + \text{O}_2$ установилось при следующих концентрациях: $[\text{CO}_2] = 0,8$ моль/л; $[\text{CO}] = 0,34$ моль/л. Найти константу равновесия реакции и исходную концентрацию $\text{CO}_2$ .	
3.	Коллоквиум 3.	Вариант 1. 1. Основные вопросы химической кинетики. Элементарная реакция. 2. Что такое активный центр? 3. Ферментативный катализ. 4. Чему равна скорость ферментативной реакции, если концентрация субстрата 1,5 мг/мл, $v_{\max}$ 1,7 моль/мл*с, константа Михаэлиса 0,85 мг/мл. 5. Скорость образования $\text{N}_2\text{O}_3$ в реакции $2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$ равна $1,1 \cdot 10^{-6}$ моль/(л·с). Чему равна скорость реакции и скорость расходования $\text{HNO}_3$ ? Вариант 2. 1. Расчет истинной скорости реакции. Значение знака «+» или «-» в формуле. 2. Что такое S и E? 3. Энергетическая диаграмма реакции. 4. Чему равна константа Михаэлиса, если концентрация субстрата 1,3 мг/мл, $v_{\max}$ 1,9 моль/мл*с, скорость реакции 1,25 мг/мл. 5. При увеличении давления в 2,5 раз в равновесной системе $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$ скорость прямой реакции станет больше во сколько раз Вариант 3. 1. Расчет средней скорости реакции. Как меняется скорость в зависимости от условий. 2. Виды соответствия фермент-субстрат. 3. Почему катализаторы ускоряют реакции. 4. Вычислите энергию активации, если константа скорости 2, $A = 1,1$ . 5. В реакции 2-го порядка $A + B \rightarrow D$ начальные концентрации веществ A и B равны, соответственно, 1,5 моль/л и 1,2 моль/л. Скорость реакции равна $1,7 \cdot 10^{-3}$ моль/л*с при $[A] = 1,2$ моль/л. Рассчитайте константу скорости и скорость реакции при $[B] = 0,8$ моль/л. Вариант 4. 1. Основной постулат химической кинетики.	ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ПК-5: ИД-ПК-5.1

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>2. Гипотеза «ключ-замок».</p> <p>3. Для чего используют линейную форму записи уравнения Михаэлис-Ментен.</p> <p>4. Чему равна скорость ферментативной реакции, если концентрация субстрата 0,75 мг/мл, <math>v_{\max}</math> 1,25 моль/мл*с, константа Михаэлиса 0,95 мг/мл.</p> <p>5. Период полураспада радиоактивного изотопа <math>^{14}\text{C}</math> - 4540 лет. При археологических раскопках было найдено дерево, содержание <math>^{14}\text{C}</math> в котором составляет 35 % от нормального. Каков возраст дерева?</p> <p>Вариант 5.</p> <p>1. Основные вопросы химической кинетики. Скорость химической реакции.</p> <p>2. Теория Кошланда.</p> <p>3. Что такое ферменты. Специфичность ферментов.</p> <p>4. Чему равна константа Михаэлиса, если концентрация субстрата 1,24 мг/мл, <math>v_{\max}</math> 1,36 моль/мл*с, скорость реакции 1,74 мг/мл.</p> <p>5. Скорость образования <math>\text{Fe}_2\text{O}_3</math> в реакции <math>2\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}</math> равна <math>0,9 \cdot 10^{-5}</math> моль/(л·с). Чему равна скорость реакции и скорость расходования <math>\text{Fe}(\text{OH})_3</math>?</p>	
4.	Коллоквиум 4.	<p>Вариант 1.</p> <p>1. Что такое электрохимия? Сформулируйте основные положения теории электролитов Аррениуса. В чем заключаются недостатки этой теории?</p> <p>2. Что такое степень диссоциации? Приведите классификацию электролитов по величине степени диссоциации.</p> <p>3. Что такое изотонический коэффициент? Как он связан со степенью диссоциации? Что такое ионная атмосфера? Что такое активность ионов?</p> <p>4. Раствор, содержащий 0,85 г хлорида цинка в 125 г воды, кристаллизуется при <math>-0,23^\circ\text{C}</math>. Определить кажущуюся степень диссоциации.</p> <p>5. Вычислить давление пара над раствором, содержащим 10 г <math>\text{NaCl}</math> в 500 г воды при <math>25^\circ\text{C}</math>. Давление пара воды при <math>25^\circ\text{C}</math> составляет 3167 кПа. Кажущаяся степень диссоциации <math>\text{NaCl}</math> равна 0.6.</p> <p>Вариант 2.</p> <p>1. Что такое электропроводность растворов электролитов? Какие виды электропроводности вам известны? Как влияет температура на электропроводность растворов электролитов?</p>	<p>ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ПК-5: ИД-ПК-5.1</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>2. Что такое подвижность ионов? Сформулируйте закон Кольрауша. Как изменяется электропроводность электролитов при разбавлении растворов.</p> <p>3. Как экспериментально определяют электропроводность растворов электролитов? Приведите схему моста Уитстона. Приведите уравнение, описывающее закон разбавления Оствальда.</p> <p>4. Вычислите электродный потенциал магния погруженного в раствор <math>MgSO_4</math> с концентрацией ионов <math>Mg^{2+}</math>, равной 0,01 моль/л.</p> <p>5. Вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух электродов: <math>Ti   Ti^{2+} (0,01 \text{ моль/л})    Ni^{2+} (1 \text{ моль/л})   Ni</math>.</p> <p>Вариант 3.</p> <p>1. Как с помощью кондуктометрического титрования определяют точку эквивалентности?</p> <p>2. Объясните, почему протоны и гидроксил-анионы обладают аномально высокой подвижностью в растворе.</p> <p>3. Что такое pH растворов? В каких пределах изменяется эта величина? Приведите классификацию растворов по величине pH.</p> <p>4. С помощью величин стандартных электродных потенциалов определите направление реакции <math>Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O = MnO_4^- + 5Fe^{2+} + 8H^+</math> <math>E^0 (MnO_4^- / Mn^{2+}) = 1,51 \text{ В}</math>; <math>E^0 (Fe^{3+} / Fe^{2+}) = 0,77 \text{ В}</math>.</p> <p>5. Определите, какой из электродов является катодом в гальваническом элементе, образованном стандартными электродами: <math>Ag Ag^+</math> или <math>Mn Mn^{2+}</math>; <math>Co Co^{2+}</math> или <math>Na Na^+</math>.</p> <p>Вариант 4.</p> <p>1. Объясните причину возникновения скачка потенциала на границе раздела фаз. Каково строение двойного электрического слоя?</p> <p>2. Что такое водородный электрод, его недостатки? Что такое гальванический элемент? Приведите формулу Нернста. Как измеряют стандартный электродный потенциал?</p> <p>3. В чем заключается компенсационный метод измерения ЭДС?</p> <p>4. Вычислить ионную силу и активность ионов в растворе, содержащем 0,01 моль/л <math>Ca(NO_3)_2</math> и 0,01 моль/л <math>CaCl_2</math>.</p>	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>5. Константа диссоциации циановой кислоты согласно уравнению <math>\text{HCNO} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CNO}^-</math> при 291 К равна <math>1.2 \cdot 10^{-4}</math> моль/л. Определите концентрацию анионов в растворе, содержащем 0,6 моль/л циановой кислоты.</p> <p>Вариант 5.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите классификацию электродов. Что такое электроды сравнения? Что такое хингидронный электрод?</li> <li>2. Дайте определение буферным растворам. Приведите уравнения для расчета буферной емкости.</li> <li>3. Что такое степень диссоциации? Приведите классификацию электролитов по величине степени диссоциации.</li> <li>4. Раствор, содержащий 0,5 г хлорида натрия в 125 г воды, кристаллизуется при <math>-3^\circ\text{C}</math>. Определить кажущуюся степень диссоциации.</li> <li>5. Константа диссоциации о-иодбензойной кислоты при 298 К равна <math>1.4 \cdot 10^{-3}</math> моль/л. Какова степень диссоциации о-иодбензойной кислоты в растворе с концентрацией 0,5 моль/л?</li> </ol>	
5.	Коллоквиум 5.	<p>Вариант 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию.</li> <li>2. Какие из систем, имеющих приведенные ниже размеры частиц, относятся к истинно коллоидным? <math>10^{-5}\text{ м}; 10^{-6}\text{ м}; 10^{-7}\text{ м}; 10^{-8}\text{ м}; 5 \cdot 10^{-9}\text{ м}</math></li> <li>3. Что такое дисперсная фаза, дисперсионная среда, дисперсная система?</li> <li>4. Какие системы относятся к органозолям: туман; раствор <math>\text{NaCl}</math>; золь <math>\text{Fe}(\text{OH})_3</math> в воде; золь <math>\text{NaCl}</math> в бензоле; золь <math>\text{Ni}</math> в спирте; раствор каучука в толуоле?</li> <li>5. Во сколько раз увеличится или уменьшится количество молекул в одной коллоидной частице сферической формы, если радиус ее увеличится в <b>10</b> раз?</li> <li>6. Условия проявления светорассеяния. Уравнение Релея.</li> <li>7. Поток света с длиной волны <b>500 нм</b>, проходя через эмульсию с толщиной слоя <b>1 см</b>, ослабляется в результате светорассеяния в <b>2</b> раза. Рассчитайте <b>радиус</b> частиц дисперсной фазы, если ее объемная концентрация равна <b>0,6</b> <math>\cdot 10^{-4}\text{ г/см}^3</math>, плотность системы - <b>1 г/см}^3, показатель преломления дисперсионной среды - <b>1,385</b>, а показатель преломления дисперсной фазы - <b>1,480</b>.</b></li> </ol> <p>Вариант 2.</p>	ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ПК-5: ИД-ПК-5.1

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>1. Что такое эмульсия? Какие системы относятся к эмульсиям: дым; молоко; пыль; масло сливочное; нефть; туман; латекс.</p> <p>2. Классификация дисперсных систем по размеру частиц дисперсной фазы.</p> <p>3. Какие дисперсные системы относятся к лиозолям: туман; раствор <math>NaCl</math>; золь <math>Fe(OH)_3</math> в воде; дым; золь <math>Ni</math> в спирте; пыль?</p> <p>4. Что называется дисперсной системой? Является ли большинство дисперсных систем термодинамически устойчивыми?</p> <p>5. Во сколько раз увеличится или уменьшится степень дисперсности системы с частицами сферической формы, если их радиус увеличится в <b>100</b> раз?</p> <p>6. Условия применимости уравнения Рэлея.</p> <p>7. Поток света с длиной волны <b>406 нм</b>, проходя через эмульсию с толщиной слоя <b>0,5 см</b>, ослабляется в результате светорассеяния в <b>2</b> раза. Рассчитайте <b>радиус</b> частиц дисперсной фазы, если ее объемная концентрация равна <b>0,5 · 10<sup>-4</sup> г/см<sup>3</sup></b>, плотность системы - <b>1 г/см<sup>3</sup></b>, показатель преломления дисперсионной среды - <b>1,385</b>, а показатель преломления дисперсной фазы - <b>1,480</b>.</p> <p>Вариант 3.</p> <p>1. Классификация пористых систем по Б.В. Дерягину.</p> <p>2. Какие из приведенных ниже гетерогенных систем образуются самопроизвольно: раствор <math>CuSO_4</math> в воде; золь золота; дым; раствор мыла в воде; пена; раствор дисперсного красителя.</p> <p>3. Во сколько раз увеличится или уменьшится объем коллоидной частицы, если ее поверхность увеличится в <b>4</b> раза?</p> <p>4. Какие системы являются микрогетерогенными: туман; воздух; суспензия <math>SiO_2</math>; золь гидроксида <math>Ni</math>; золь серебра?</p> <p>5. С каким оптическим явлением связан цвет неба и цвет зари?</p> <p>6. Особенности абсорбции света дисперсными системами. Применимость закона Бугера-Ламберта-Бэра.</p> <p>7. Получен золь серебра со сферическими частицами <math>r=4 \cdot 10^{-6}</math> см, плотность серебра <math>\rho=10,5</math> г/см<sup>3</sup>. Определить: 1. Число частиц в <b>0,3 г</b> серебра; 2. Их общую поверхность.</p> <p>Вариант 4.</p>	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>1. Что такое аэрозоль? Какие системы относятся к аэрозолям: дымы; воздух; пыль; молоко; нефть; туман; латекс.</p> <p>2. Классификация дисперсных систем по характеру взаимодействия дисперсной фазы с дисперсионной средой.</p> <p>3. Какие дисперсные системы являются микрогетерогенными: туман; воздух; суспензия <math>SiO_2</math>; золь гидроксида <math>Ni</math>; гидрозоль серебра?</p> <p>4. Два основных признака объектов коллоидной химии.</p> <p>5. Оптические явления, наблюдаемые при прохождении луча света через дисперсную систему. Условия проявления эффекта светорассеяния.</p> <p>6. Цель и условия применимости уравнения Геллера.</p> <p>7. Получен золь серебра с кубическими частицами. Длина ребра кубической частицы равна <math>7 \cdot 10^{-6} м</math>, плотность серебра составляет <math>\rho = 10,52 / см^3</math>. Рассчитайте число частиц в <math>2 \cdot 10^{-4} кг</math> серебра и их суммарную площадь.</p> <p>Вариант 5.</p> <p>1. Что такое дисперсность, удельная поверхность и как они связаны между собой?</p> <p>2. Какие из систем являются гомогенными: раствор <math>NaCl</math> в воде; дым; воздух; природный латекс каучука?</p> <p>3. Что такое дисперсионная среда? Может ли при нормальных условиях существовать дисперсная система <math>Г/Г</math>?</p> <p>4. 3. Во сколько раз увеличится или уменьшится объем коллоидной частицы, если ее поверхность увеличится в 4 раза?</p> <p>5. Назовите видимый диапазон световых волн. Какой размер частиц называется «релеевским»? При каких условиях появляется светорассеяние и в чем причина этого явления?</p> <p>6. Турбидиметрия, условия применимости этого метода. Какие характеристики дисперсной фазы можно определить этим методом?</p> <p>7. В золе <math>SiO_2</math> радиус коллоидных частиц равен <math>10^{-8} м</math>. Во сколько раз увеличится или уменьшится количество молекул в одной коллоидной частице, если радиус ее изменится до <math>5 \cdot 10^{-7} м</math>? Во сколько раз изменится площадь поверхности частицы?</p>	
6.	Коллоквиум 6.	Вариант 1.	ОПК-1: ИД-ОПК-1.2

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>1. Механизм возникновения поверхностного натяжения на границе раздела фаз жидкость - газ.</p> <p>2. Какие вещества повышают поверхностное натяжение, а какие - понижают и почему?</p> <p>3. В чем принципиальное отличие хемосорбции от физической адсорбции?</p> <p>4. В чем заключается принцип «независимости» Ленгмюра при адсорбции <b>ПАВ</b> на границе раздела фаз жидкость – газ?</p> <p>5. Используя уравнение Ленгмюра вычислите величину адсорбции азота на цеолите при давлении <math>P=3,80 \cdot 10^2 \text{ Н/м}^2</math>, если <math>\Gamma_{\infty}= 3,89 \cdot 10^2 \text{ кг/кг}</math>, а <math>K=1,56 \cdot 10^3</math>.</p> <p>6. Основное свойство и особенности строения поверхностно-активных веществ.</p> <p>7. Неионогенные поверхностно-активные вещества, их получение и свойства.</p> <p>Вариант 2.</p> <p>1. Сформулируйте определение поверхностного натяжения в силовом и энергетическом аспектах. Как поверхностное натяжение зависит от полярности жидкости и ее температуры?</p> <p>2. Дайте определение адсорбции и назовите различия между физической химической адсорбцией. Какова энергия адсорбции?</p> <p>3. Назовите основные положения теории мономолекулярной адсорбции Ленгмюра.</p> <p>4. Какая из поверхностей: жидкая или твердая является эквипотенциальной?</p> <p>5. Предельная адсорбция масляной кислоты на границе вода – воздух составляет <math>\Gamma_{\infty}=5,50 \cdot 10^6 \text{ моль/м}^2</math>. Рассчитайте минимальную площадь, занимаемую одной молекулой <b>ПАВ</b> и толщину адсорбционного слоя. Плотность <b>ПАВ</b> в жидком состоянии равна <math>0,96 \cdot 10^6 \text{ моль/м}^3</math>.</p> <p>6. Анионные поверхностно-активные вещества, их получение и свойства.</p> <p>7. Отличаются ли <b>ККМ</b> ионогенных и неионогенных <b>ПАВ</b> и почему?</p> <p>Вариант 3.</p> <p>1. В каких единицах измеряется поверхностное натяжение и от каких параметров оно зависит?</p> <p>2. Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса и его анализ.</p>	<p>ПК-5: ИД-ПК-5.1</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>3. Что такое поверхностная активность и как ее определить по изотерме поверхностного натяжения?</p> <p>4. Предельная адсорбция <i>масляной кислоты</i> на границе вода – воздух составляет <math>\Gamma_{\infty}=6,60 \cdot 10^{-6}</math> моль/м<sup>2</sup>. Рассчитайте минимальную площадь, занимаемую одной молекулой ПАВ и толщину адсорбционного слоя. Плотность <i>ПАВ</i> в жидком состоянии равна <math>0,96 \cdot 10^6</math> моль/м<sup>3</sup>.</p> <p>5. Как изменится величина <i>абсолютной адсорбции</i> при повышении температуры в случае физической и химической адсорбции? на цеолите при давлении <math>P=3,80 \cdot 10^2</math> Н/м<sup>2</sup>, если <math>\Gamma_{\infty}= 3,89 \cdot 10^2</math> кг/кг, а <math>K=1,56 \cdot 10^{-3}</math>.</p> <p>6. Амфотерные поверхностно-активные вещества, их получение и свойства.</p> <p>7. Расскажите о процессе мицеллообразования в растворах <i>ПАВ</i>.</p> <p>Вариант 4.</p> <p>1. Что такое емкость монослоя, как она определяется и для расчета каких параметров адсорбентов применяется?</p> <p>2. Какие вещества способны понижать поверхностное натяжение? Что такое дифильность?</p> <p>3. Чем величина абсолютной адсорбции отличается от Гиббсовской адсорбции?</p> <p>4. Используя уравнение Ленгмюра, вычислите величину адсорбции азота на цеолите при давлении <math>P=2,8 \cdot 10^2</math> Н/м<sup>2</sup>, если <math>\Gamma_{\infty}= 3,89 \cdot 10^2</math> кг/кг, а <math>K=1,56 \cdot 10^{-3}</math>.</p> <p>5. Основные принципы хроматографического метода разделение смесей. Что такое «время удержания»?</p> <p>6. Что такое солубилизация?</p> <p>7. Что такое число <i>ГЛБ</i>, что оно характеризует и как его рассчитать?</p> <p>Вариант 5.</p> <p>1. Какой из видов адсорбции является обратимым и нелокализованным?</p> <p>2. Что такое поверхностная активность и как ее определить по изотерме поверхностного натяжения?</p> <p>3. В чем принципиальное отличие теории мономолекулярной адсорбции Ленгмюра от теории полимолекулярной адсорбции БЭТ?</p> <p>4. Является ли поверхность твердого тела эквипотенциальной?</p>	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>5. Предельная адсорбция масляной кислоты на границе вода – воздух составляет <math>G_{\infty}=5,50 \cdot 10^{-6}</math> моль/м<sup>2</sup>. Рассчитайте минимальную площадь, занимаемую <b>одной молекулой ПАВ</b> и толщину адсорбционного слоя. Плотность ПАВ в жидком состоянии равна <math>0,96 \cdot 10^6</math> моль/м<sup>3</sup>.</p> <p>6. Назовите основные стадии моющего действия <b>ПАВ</b>.</p> <p>7. Определите число <b>ГЛБ</b> для <b>гептилового спирта</b> по уравнению Дэвиса, если групповые числа имеют следующие значения:</p> <p style="text-align: center;">- ОН                    -    <b>1,900</b> - СН<sub>3</sub>; - СН<sub>2</sub> -       -    <b>0,475</b></p>	
7.	Коллоквиум 7.	<p>Вариант 1.</p> <p>1. Основное свойство и особенности строения поверхностно-активных веществ.</p> <p>2. Неионогенные поверхностно-активные вещества, их получение и свойства.</p> <p>3. Что такое <b>ККМ<sub>1</sub></b> и <b>ККМ<sub>2</sub></b> и как их определяют?</p> <p>4. Рассчитайте число агрегации <b>m</b> мицелл <b>ПАВ</b>, если коэффициенты самодиффузии мицелл <math>D_m = 1,2 \cdot 10^{-10}</math> м<sup>2</sup>/с, а коэффициенты самодиффузии молекул <math>D = 5,6 \cdot 10^{-10}</math> м<sup>2</sup>/с, учитывая, что <math>m = (D/D_m)^3</math>.</p> <p>5. Опыт Ф.Ф. Рейсса по электрофорезу. Почему песчинки двигались к катоду?</p> <p>6. В какой части ДЭС возникает <math>\square</math>-потенциал?</p> <p>7. Рассчитайте <math>\square</math>-потенциал частиц пигмента <b>TiO<sub>2</sub></b>, которые при электрофорезе перемещаются к катоду. Смещение границы за время <math>t = 1,2 \cdot 10^3</math> с составляет <math>l = 2,2 \cdot 10^{-2}</math> м, расстояние между электродами - <math>L = 25 \cdot 10^2</math> м, напряжение, приложенное к электродам - <math>V = 120</math> В, диэлектрическая проницаемость среды - <math>\epsilon = 81</math>, электрическая константа - <math>8,85 \cdot 10^{-12}</math> ф/м, вязкость среды - <math>\eta = 1 \cdot 10^{-3}</math> Нс/м<sup>2</sup>.</p> <p>Вариант 2.</p> <p>1. Анионные поверхностно-активные вещества, их получение и свойства.</p> <p>2. Отличаются ли <b>ККМ</b> ионогенных и неионогенных <b>ПАВ</b> и почему?</p> <p>3. Что такое солубилизация?</p> <p>4. Рассчитайте число агрегации <b>m</b> мицелл <b>ПАВ</b>, если коэффициенты самодиффузии мицелл <math>D_m = 1,1 \cdot 10^{-10}</math> м<sup>2</sup>/с, а коэффициенты самодиффузии молекул <math>D = 4,8 \cdot 10^{-10}</math> м<sup>2</sup>/с, учитывая, что <math>m = (D/D_m)^3</math>.</p>	<p>ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ПК-5: ИД-ПК-5.1</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>5. Опыт Ф.Ф. Рейсса по электроосмосу. Почему вода двигалась к аноду?</p> <p>6. Расскажите об образовании заряда на поверхности частиц дисперсной фазы путем поверхностной диссоциации молекул.</p> <p>7. Рассчитайте <math>\zeta</math>-потенциал частиц пигмента <math>TiO_2</math>, которые при электрофорезе перемещаются к катоду. Смещение границы за время <math>t = 1,2 \cdot 10^3</math> с составляет <math>l = 2,2 \cdot 10^{-2}</math> м, расстояние между электродами - <math>L = 25 \cdot 10^{-2}</math> м, напряжение, приложенное к электродам - <math>V = 120</math> В, диэлектрическая проницаемость среды - <math>\epsilon = 81</math>, электрическая константа - <math>\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}</math> ф/м, вязкость среды - <math>\eta = 1 \cdot 10^{-3}</math> Нс/м<sup>2</sup>.</p> <p>Вариант 3.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Амфотерные поверхностно-активные вещества, их получение и свойства.</li> <li>2. Расскажите о процессе мицеллообразования в растворах <b>ПАВ</b>.</li> <li>3. Что такое число <b>ГЛБ</b>, что оно характеризует и как его рассчитать?</li> <li>4. Напишите формулу коллоидной мицеллы для агрегата <math>AlCl_3</math> в слабом растворе <math>NaCl</math>.</li> <li>5. В каких дисперсных системах наблюдаются электрокинетические явления? Какими свойствами должна обладать дисперсионная среда?</li> <li>6. Параметры адсорбционного и диффузионного слоя <b>ДЭС</b> коллоидной мицеллы.</li> <li>7. Рассчитайте <math>\zeta</math>-потенциал частиц пигмента, спрессованных в мембрану, по данным электроосмоса: сила тока <math>I = 1,6 \cdot 10^{-4}</math> А, объемная скорость течения контактной жидкости к аноду <math>v = 1,6 \cdot 10^{-10}</math> м<sup>3</sup>/с, удельная электрическая проводимость <math>\kappa = 1,2 \cdot 10^{-2}</math> ом<sup>-1</sup>·м<sup>-1</sup>, диэлектрическая проницаемость среды - <math>\epsilon = 81</math>, электрическая константа - <math>\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}</math> ф/м, вязкость среды - <math>\eta = 1 \cdot 10^{-3}</math> Нс/м<sup>2</sup>.</li> </ol> <p>Вариант 4.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Катионные поверхностно-активные вещества, их получение, свойства, биологическая разложимость.</li> <li>2. Для каких видов <b>ПАВ</b> можно определять <b>ККМ</b> кондуктометрическим методом?</li> <li>3. В чем состоит отличие мицелл ионо- и неионогенных <b>ПАВ</b>?</li> <li>4. Назовите <b>ПДК</b> для <b>ПАВ</b> всех видов. Что такое флокулянты?</li> </ol>	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>5. Расскажите об образовании заряда на поверхности частиц дисперсной фазы путем адсорбции ионов электролитов на межфазной границе.</p> <p>6. Определите число <i>ГЛБ</i> для <i>гептилового спирта</i> по уравнению Дэвиса, если групповые числа имеют следующие значения:</p> <p style="text-align: center;">- <b>ОН</b> - <b>1,900</b> - <b>СН<sub>3</sub>; - СН<sub>2</sub></b> - <b>0,475</b></p> <p>7. Рассчитайте <math>\zeta</math>-потенциал волокон хлопка, спрессованных в мембрану, по данным электроосмоса: сила тока <math>I = 1,4 \cdot 10^{-4} \text{ А}</math>, объемная скорость течения контактной жидкости к аноду <math>V = 2,2 \cdot 10^{-10} \text{ м}^3/\text{с}</math>, удельная электрическая проводимость <math>\kappa = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}</math>, диэлектрическая проницаемость среды - <math>\epsilon = 81</math>, электрическая константа <math>-\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ ф/м}</math>, вязкость среды - <math>\eta = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Нс/м}^2</math>.</p> <p>Вариант 5.</p> <p>1. Как изменяется растворимость ионогенных и неионогенных <i>ПАВ</i> при повышении температуры?</p> <p>2. Что такое <i>ГЛБ</i>, групповые числа? Приведите уравнение Дэвиса для расчёта <i>ГЛБ</i>.</p> <p>3. Назовите основные стадии моющего действия <i>ПАВ</i>.</p> <p>4. Строение двойного электрического слоя коллоидных мицелл.</p> <p>5. Напишите формулу коллоидной мицеллы для агрегата <i>AgCl</i> в слабом растворе <i>NaCl</i>.</p> <p>6. Для расчета, какого параметра <i>ДЭС</i> применяется уравнение <i>Гуи-Чепмена</i>?</p> <p>7. Рассчитайте <math>\zeta</math>-потенциал волокон шелка, спрессованных в мембрану, по данным электроосмоса: сила тока <math>I = 2,8 \cdot 10^{-4} \text{ А}</math>, объемная скорость течения контактной жидкости к аноду <math>v = 3,6 \cdot 10^{-10} \text{ м}^3/\text{с}</math>, удельная электрическая проводимость <math>\kappa = 1,85 \cdot 10^{-2} \text{ ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}</math>, диэлектрическая проницаемость среды - <math>\epsilon = 81</math>, электрическая константа <math>-\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ ф/м}</math>, вязкость среды - <math>\eta = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Нс/м}^2</math>.</p>	
8.	Коллоквиум 8.	<p>Вариант 1.</p> <p>1. Классификация пор IUPAC.</p> <p>2. Основы теории адсорбции на пористых адсорбентах Поляни.</p> <p>3. Рассчитайте <i>радиус капилляров</i>, в которых происходит капиллярная конденсация паров воды на силикагеле при равновесном давлении <math>1,87 \cdot 10^3</math></p>	<p>ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ПК-5: ИД-ПК-5.1</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p><math>H/m^2</math>. Давление насыщенного пара воды <math>P_s=2,34 \cdot 10^3 \text{ н/м}^2</math>, молярный объем воды <math>V_m=1,8 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3/\text{кмоль}</math>, поверхностное натяжение <math>72,75 \cdot 10^{-3} \text{ Дж/м}^2</math>. <math>T=298 \text{ К}</math>.</p> <p>4. Понятие об устойчивости дисперсных систем. Две основные проблемы теории устойчивости.</p> <p>5. Стадии процесса коагуляции. Что такое пептизация?</p> <p>6. Как протекает процесс медленной коагуляции по теории Смолуховского, и что такое фактор эффективности сближения частиц?</p> <p>7. Рассчитайте <b>порог коагуляции золя серебра</b> объемом <math>1 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3</math>, если объем <math>\text{CaCl}_2</math>, пошедший на коагуляцию, составил <math>3,0 \cdot 10^{-7} \text{ м}^3</math>, а концентрация электролита равна <math>2,0 \cdot 10^{-2} \text{ кмоль/м}^3</math>.</p> <p>Вариант 2.</p> <p>1. Как рассчитать пористость, зная истинную и кажущуюся плотность?</p> <p>2. В чем заключается явление капиллярного поднятия? Формула Жюрена.</p> <p>3. Условия конденсации паров в мезопорах. Уравнение Кельвина для шаровидного и цилиндрического менисков.</p> <p>4. Рассчитайте <b>радиус капилляров</b>, в которых происходит капиллярная конденсация воды в порах синтетического полиамида при равновесном давлении <math>1,75 \cdot 10^3 \text{ Н/м}^2</math>. Давление насыщенного пара воды <math>P_s=2,34 \cdot 10^3 \text{ н/м}^2</math>, молярный объем воды <math>V_m=1,8 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3/\text{кмоль}</math>, поверхностное натяжение <math>72,75 \cdot 10^{-3} \text{ Дж/м}^2</math>. <math>T=298 \text{ К}</math>.</p> <p>5. Что такое агрегативная устойчивость, и какие факторы ее определяют?</p> <p>6. Правила коагуляции электролитами. Что такое порог коагуляции?</p> <p>7. Рассчитайте <b>порог коагуляции латекса полистирола</b> объемом <math>1 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3</math>, если объем <math>\text{NaCl}</math>, пошедший на коагуляцию, составил <math>3,0 \cdot 10^{-7} \text{ м}^3</math>, а концентрация электролита равна <math>2,0 \text{ кмоль/м}^3</math>.</p> <p>Вариант 3.</p> <p>1. Капиллярное давление. Уравнение Лапласа для сферической и цилиндрической поверхности.</p> <p>2. Каким образом тип пор и характер их распределения влияет на гигиенические свойства гидрофильных сорбентов, например натуральной и искусственной кожи?</p>	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>3. Рассчитайте <b>радиус капилляров</b>, в которых происходит капиллярная конденсация паров метанола при <math>T=293\text{ K}</math> на активированном угле при равновесном давлении <math>1,025 \cdot 10^4\text{ н/м}^2</math>. Давление насыщенного пара <math>P_s=1,28 \cdot 10^4\text{ Н/м}^2</math>, молярный объем метанола <math>V_m=4,06 \cdot 10^{-2}\text{ м}^3/\text{кмоль}</math>, поверхностное натяжение <math>22,6 \cdot 10^{-3}\text{ Дж/м}^2</math>.</p> <p>4. Что такое кинетическая устойчивость, и какие факторы ее определяют?</p> <p>5. Как можно осадить золи, защищенные растворами ВМС?</p> <p>6. Виды кинетики коагуляции по теории Смолуховского.</p> <p>7. Рассчитайте <b>порог коагуляции золя ртути</b> объемом <math>1 \cdot 10^{-5}\text{ м}^3</math>, если объем <math>\text{Ва}(\text{NO}_3)_2</math>, пошедший на коагуляцию, составил <math>2,0 \cdot 10^{-7}\text{ м}^3</math>, а концентрация электролита равна <math>1,0 \cdot 10^{-3}\text{ кмоль/м}^3</math>.</p> <p>Вариант 4.</p> <p>1. Основы теории адсорбции на пористых адсорбентах Дубинина и Радушкевича.</p> <p>2. Влияние кривизны поверхности на равновесие фаз. Давления насыщенного пара жидкости над искривленной поверхностью.</p> <p>3. Рассчитайте <b>радиус капилляров</b>, в которых происходит капиллярная конденсация бензола на активированном угле при равновесном давлении <math>8 \cdot 10^3\text{ н/м}^2</math>. Давление насыщенного пара бензола <math>P_s=9,93 \cdot 10^3\text{ н/м}^2</math>, молярный объем бензола <math>V_m=8,9 \cdot 10^{-2}\text{ м}^3/\text{кмоль}</math>, поверхностное натяжение <math>28,9 \cdot 10^{-3}\text{ Дж/м}^2</math>. Температура <math>T=293\text{ K}</math>.</p> <p>4. Стадии процесса коагуляции. Что такое пептизация?</p> <p>5. Какой тип коагуляции называется нейтрализационным?</p> <p>6. Как протекает процесс быстрой коагуляции по теории Смолуховского?</p> <p>7. Рассчитайте <b>объем электролита</b>, пошедшего на коагуляцию золя <math>\text{SiO}_2</math> объемом <math>1 \cdot 10^{-3}\text{ м}^3</math>, если <b>порог коагуляции</b> составил <math>2,0 \cdot 10^{-4}\text{ кмоль/м}^3</math>, а концентрация электролита <math>\text{KCl}</math> равна <math>2,0 \cdot 10^{-2}\text{ кмоль/м}^3</math>.</p> <p>Вариант 5.</p> <p>1. Уравнение Дубинина - Радушкевича в линейной форме. Как по нему определяют общую пористость адсорбента?</p> <p>2. Условия конденсации паров в мезопорах. Уравнение Кельвина для шаровидного и цилиндрического менисков.</p>	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>3. Рассчитайте <i>радиус капилляров</i>, в которых происходит капиллярная конденсация паров воды при <math>T=298\text{ K}</math> на активированном угле при относительном равновесном давлении <math>0,8</math>. Давление насыщенного пара воды <math>P_s=2,34 \cdot 10^3\text{ н/м}^2</math>, молярный объем воды <math>V_m=1,8 \cdot 10^{-2}\text{ м}^3/\text{кмоль}</math>, поверхностное натяжение <math>72,75 \cdot 10^{-3}\text{ Дж/м}^2</math>.</p> <p>4. Стадии процесса коагуляции. Что такое коалесценция?</p> <p>5. В чем заключается адсорбционно-сольватный фактор устойчивости дисперсной системы?</p> <p>6. Вывод уравнения Смолуховского для определения концентрации частиц при быстрой коагуляции.</p> <p>7. Рассчитайте <i>порог коагуляции золя Ni</i> объемом <math>1 \cdot 10^{-5}\text{ м}^3</math>, если объем <math>\text{KNO}_3</math>, пошедший на коагуляцию, составил <math>2,0 \cdot 10^{-7}\text{ м}^3</math>, а концентрация электролита равна <math>1,0\text{ кмоль/м}^3</math>.</p>	
9.	Задачи по темам.	<p>1. Константа изомеризации некоторого вещества <math>A \rightarrow B</math> равна <math>0,8</math>. Смешали <math>5\text{ г}</math> <math>A</math> и <math>10\text{ г}</math> его изомера <math>B</math>, смесь выдержали до установления равновесия. Вычислите массовую долю изомера <math>B</math> в полученной смеси.</p> <p>2. Реакция <math>\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2</math> протекает в закрытом сосуде при постоянной температуре; исходные вещества взяты в эквивалентных количествах. К моменту наступления равновесия остается <math>50\%</math> начального количества <math>\text{CO}</math>. Определить давление равновесной газовой смеси, если первоначальное давление равнялось <math>100\text{ кПа}</math> (<math>750\text{ мм рт. ст.}</math>).</p> <p>3. При некоторой температуре равновесие в системе <math>2\text{NO}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO} + \text{O}_2</math> установилось при следующих концентрациях: <math>[\text{NO}_2] = 0,006\text{ моль/л}</math>; <math>[\text{NO}] = 0,024\text{ моль/л}</math>. Найти константу равновесия реакции и исходную концентрацию <math>\text{NO}_2</math>.</p> <p>4. Рассчитать температуру замерзания водного раствора, содержащего <math>50,0\text{ г}</math> этилен-гликоля в <math>500\text{ г}</math> воды. <math>K = 1,86\text{ К} \cdot \text{кг/моль}</math>.</p> <p>5. Белок сывороточный альбумин человека имеет молярную массу <math>69\text{ кг/моль}</math>. Рассчитать осмотическое давление раствора <math>2\text{ г}</math> белка в <math>100\text{ мл}</math> воды при <math>25^\circ\text{C}</math> в Па и в мм столбика раствора. Считать плотность раствора равной <math>1,0\text{ г/мл}</math>.</p>	ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ПК-5: ИД-ПК-5.1

## 5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Домашняя работа в виде решения задач	Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике. Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках).	9-12 баллов	5
	Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета. Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них.	7-8 баллов	4
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов.	4-6 баллов	3
	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.	1-3 баллов	2
	Работа не выполнена.	0 баллов	
Коллоквиум	Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает.	20 - 25 баллов	5
	Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения дисциплины; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Обучающийся твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно его излагает, но допускает несущественные неточности в определениях.	16 - 20 баллов	4

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленные вопросы, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Обучающийся владеет знаниями только по основному материалу, но не знает отдельных деталей и особенностей, допускает неточности и испытывает затруднения с формулировкой определений.	10 - 15 баллов	3
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся способен конкретизировать обобщенные знания только с помощью преподавателя. Обучающийся обладает фрагментарными знаниями по теме коллоквиума, слабо владеет понятийным аппаратом, нарушает последовательность в изложении материала.	6 - 9 баллов	
	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы темы.	2 - 5 баллов	2
	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или не принимал участия в коллоквиуме	0 баллов	

### 5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:	Формируемая компетенция
Зачет/Экзамен: в устной форме по билетам	Вопросы для проведения зачета (семестр 4)	ОПК-1: ИД-ОПК-1.2

	<p><b>Вопрос 1.</b> Понятие энергии. Виды энергии.  <b>Вопрос 2.</b> Система. Классификация систем.  <b>Вопрос 3.</b> Типы процессов систем. Классификация.  <b>Вопрос 4.</b> Начала термодинамики. Нулевое и первое начала.  <b>Вопрос 5.</b> Второе начало. Энтропия.  <b>Вопрос 6.</b> Третье начало термодинамики.  <b>Вопрос 7.</b> Энергетические параметры веществ.  <b>Вопрос 8.</b> Тепловые эффекты процессов. Термохимия. Закон Гесса.  <b>Вопрос 9.</b> Химическая кинетика. Катализ. Понятия химической кинетики. Кинетическая кивая.  <b>Вопрос 10.</b> Механизм реакции. Молекулярность реакции.  <b>Вопрос 11.</b> Методы определения порядка реакции.  <b>Вопрос 12.</b> Катализ в химических реакциях. Классификация каталитических реакций.  <b>Вопрос 13.</b> Ферментативный катализ. Особенности ферментативного катализа.  <b>Вопрос 14.</b> Фазовые равновесия. Основные понятия. Правило фаз Гиббса.  <b>Вопрос 15.</b> Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Гетерогенные равновесия. Фазовая диаграмма воды.</p> <p style="text-align: center;"><b>Экзаменационный билет № 1</b>  <i>по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»</i></p> <p><b>Вопрос 1.</b> Химическая кинетика. Катализ. Понятия химической кинетики. Кинетическая кивая.  <b>Вопрос 2.</b> Неионогенные поверхностно-активные вещества, их получение и свойства.  <b>Вопрос 3. Задача.</b> Рассчитайте <math>\zeta</math>-потенциал частиц пигмента <math>TiO_2</math>, которые при электрофорезе перемещаются к катоду. Смещение границы за время <math>t = 1,2 \cdot 10^3</math> с составляет <math>l = 2,2 \cdot 10^{-2}</math> м, расстояние между электродами - <math>L = 25 \cdot 10^{-2}</math> м, напряжение, приложенное к электродам - <math>V = 120</math> В, диэлектрическая проницаемость среды - <math>\epsilon = 81</math>, электрическая константа - <math>\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}</math> ф/м, вязкость среды - <math>\eta = 1 \cdot 10^{-3}</math> Нс/м<sup>2</sup>.</p> <p style="text-align: center;"><b>Экзаменационный билет № 2</b>  <i>по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»</i></p> <p><b>Вопрос 1.</b> Фазовые равновесия. Основные понятия. Правило фаз Гиббса.</p>	<p>ПК-5: ИД-ПК-5.1</p>
--	---	----------------------------

**Вопрос 2.** Теория полимолекулярной адсорбции БЭТ. Анализ уравнения изотермы БЭТ. Определение констант адсорбции.

**Вопрос 3. Задача.** Рассчитайте *порог коагуляции золя серебра* объемом  $1 \cdot 10^5 \text{ м}^3$ , если объем  $\text{CaCl}_2$ , пошедший на коагуляцию, составил  $3,0 \cdot 10^{-7} \text{ м}^3$ , а концентрация электролита равна  $2,0 \cdot 10^{-2} \text{ кмоль/м}^3$ .

**Экзаменационный билет № 3**

*по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»*

**Вопрос 1.** Начала термодинамики. Нулевое и первое начала.

**Вопрос 2.** Теория мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра. Анализ уравнения изотермы Лэнгмюра. Определение констант адсорбции.

**Вопрос 3. Задача.** Определите число *ГЛБ* для *октилового спирта* по уравнению Дэвиса, если групповые числа имеют следующие значения:

- OH - 1,900

- CH<sub>3</sub>; - CH<sub>2</sub> - 0,475

**Экзаменационный билет № 4**

*по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»*

**Вопрос 1.** Второе начало термодинамики. Энтропия.

**Вопрос 2.** Мицеллообразование в растворах ПАВ. Что такое  $KKM_1$  и  $KKM_2$  и как их определяют?

**Вопрос 3. Задача.** Рассчитайте работу адгезии водного раствора бутиламина к поверхности парафина, если краевой угол смачивания составляет  $\theta = 92^\circ$ , а поверхностное натяжение этого раствора  $\sigma = 56,3 \cdot 10^{-3} \text{ Дж/м}^2$ .

**Экзаменационный билет № 5**

*по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»*

**Вопрос 1.** Тепловые эффекты процессов. Термохимия. Закон Гесса.

**Вопрос 2.** Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию. Может ли при нормальных условиях существовать дисперсная система Г/Г?

**Вопрос 3. Задача.** Рассчитайте *объем электролита*, пошедшего на коагуляцию *золя золота* объемом  $1 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ , если *порог коагуляции* составил  $2,0 \cdot 10^{-4} \text{ кмоль/м}^3$ , а концентрация электролита  $\text{KCl}$  равна  $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ кмоль/м}^3$ .

## 5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Зачет: устный опрос	Обучающийся знает основные определения, последователен в изложении материала, демонстрирует базовые знания дисциплины, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.	12 – 30 баллов	зачтено
	Обучающийся не знает основных определений, непоследователен и сбивчив в изложении материала, не обладает определенной системой знаний по дисциплине, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.	0 – 11 баллов	не зачтено
Экзамен в устной форме по билетам	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные;</li> <li>– свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию;</li> <li>– способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета;</li> <li>– логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете;</li> <li>– свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.</li> </ul> <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>	24 -30 баллов	5
	Обучающийся:	12 – 23 баллов	4

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;</li> <li>– недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета;</li> <li>– недостаточно логично построено изложение вопроса;</li> <li>– успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой,</li> <li>– демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки;</li> <li>– не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые;</li> <li>– справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.</li> </ul> <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>	6 – 11 баллов	3

<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Шкалы оценивания</b>	
<b>Наименование оценочного средства</b>		<b>100-балльная система</b>	<b>Пятибалльная система</b>
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.</p> <p>На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>	0 – 5 баллов	2

### 5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- домашние задание (задачи)	0 - 12 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
- коллоквиумы по темам	0 - 15 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
- участие в дискуссии	0 - 10 баллов	зачтено/не зачтено
<b>Итого за семестр (дисциплину)</b> зачёт/зачёт с оценкой/экзамен	0 - 100 баллов	отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно зачтено не зачтено

Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

100-балльная система	пятибалльная система	
	зачет с оценкой/экзамен	зачет
85 – 100 баллов	отлично зачтено (отлично)	зачтено
65 – 84 баллов	хорошо зачтено (хорошо)	
41 – 64 баллов	удовлетворительно зачтено (удовлетворительно)	
0 – 40 баллов	неудовлетворительно	не зачтено

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проведение интерактивных лекций;
- групповых дискуссий;
- преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- применение электронного обучения;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий.

## 7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, практикумов, лабораторных работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

## 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
<b>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 1, ауд. 2407, 2408, 2323</b>	
учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
аудитории для проведения лабораторных занятий групповых и индивидуальных консультаций	– Комплект лабораторной мебели, доска меловая; – оборудование: рН-метры-милливольтметры рН-673 и рН-673М, рН-метр «Эксперт-001», полярограф ПЛС-1, вольтамперометрический анализатор «Экотест-ВА», спектрофотометры ЮНИКО, фотометрический титратор, спектрограф ИСП-30, Specord UV VIS, Specord IR75, атомно-абсорбционные спектрометры ААС-1 и ААС-30, хроматограф СHROM-4. Спектрофотометр двухлучевой Сф-26; Фотоэлектрокалориметр КФК-2; Прибор для определения поверхностного натяжения на границе раздела фаз: жидкость – газ. Нефелометр НФМ Торсионные весы. Микроскоп Турбидиметр Магнитные мешалки; водяные бани термометры, секундомеры. химическая посуда, различные химические реактивы.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

Материально-техническое обеспечение *учебной дисциплины/учебного модуля* при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы/модуля осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	А.Г. Стромберг, Д.П. Сенченко.	Физическая химия	Учебник	М., Высшая школа	2003	<a href="https://spbibl.ru/catalog/-/books/4206167-fiziceskaa-himia">https://spbibl.ru/catalog/-/books/4206167-fiziceskaa-himia</a>	5
2	Под ред. Равделя А.М., Пономаревой А.М.	Краткий справочник физико-химических величин	Справочник	Л., Химия	1983	<a href="https://djvu.online/file/j3jMNhywwZBCh">https://djvu.online/file/j3jMNhywwZBCh</a>	20
3	Волков В.А.	Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы	Учебник	СПб. Лань	2015		15
4	Золина Л.И.	Коллоидная химия. Конспект лекций	Учебное пособие	М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»	2021		20
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	В.Н. Вережников, И.И. Гермашева, М.Ю. Крысин	Коллоидная химия поверхностно-активных веществ	Учебное пособие	СПб: Лань	2015		5
2	Н. С. Кудряшова, Л. Г. Бондарева	Физическая химия Серия: Бакалавр. Базовый курс	Учебник	Издательство: Юрайт-Издат	2012		5
3	Л.И. Золина, Л.М. Полухина, В.И. Ракитянский	Практикум по физической и коллоидной химии. (Химия-3)	Методические указания	М.: ИИЦ МГУДТ	2007		5
4	Кильдеева Н.Р., Щукина Е.Л., Перминов П.А.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу “Физическая химия” ч. 1, 2	Методические указания	М.: РИО МГТУ	2011		5

10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Золина Л.И.	Поверхностные явления и дисперсные системы. Коллоидная химия. МП для проведения лабораторных работ	Методическое пособие	М:МГУДТ	2002		5
2	Волков В.А.	Задачи и расчеты по коллоидной химии.	Учебное пособие	М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина	2006		25
3	Гридина Н.Н.	Физическая химия. Лабораторный практикум	Методические указания	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2020		10

## 11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

Информация об используемых ресурсах составляется в соответствии с Приложением 3 к ОПОП ВО.

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
4.	ЭБС «ИВИС» <a href="http://dlib.eastview.com">http://dlib.eastview.com</a>
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Scopus <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a> (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств).
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a> (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования).
3.	Журнал «Пластикс» <a href="http://www.plastics.ru">http://www.plastics.ru</a> .
4.	Журнал «Коллоидный журнал» <a href="https://colljour.phyche.ac.ru/">https://colljour.phyche.ac.ru/</a> .
5.	База данных в мире Academic Search Complete - обширная полнотекстовая научно-исследовательская. Содержит полные тексты тысяч рецензируемых научных журналов по химии, машиностроению, физике, биологии. <a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a> .

### 11.2. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения с реквизитами подтверждающих документов составляется в соответствии с Приложением № 2 к ОПОП ВО.

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

<b>№ пп</b>	<b>год обновления РПД</b>	<b>характер изменений/обновлений с указанием раздела</b>	<b>номер протокола и дата заседания кафедры</b>
1	2024	Обновлены разделы 3-7, обновлены/изменены компетенции	№ 9 от 18.03.2024 Г