Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра металлургии черных металлов и химической технологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
металлургии и
материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Коллоидная химия

18.03.01 «Химическая технология»
(направленность (профиль): «Химическая технология неорганических веществ»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: b74f1896a8e5f6d1b42349567b351e7a7b0d4c48
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 8 июля 2025 г. по 1 октября 2026 г.
Дата и время: 29-04-2026 12:15:02 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– освоение обучающимися: теоретических методов исследования коллоидных систем;
освоение обучающимися: экспериментальных методов исследования коллоидных систем.

Задачами учебной дисциплины являются:

– обучение расчетам процессов в коллоидных системах;
проведение анализа специфических процессов в коллоидных системах.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Физика;
– Химия;
– Неорганическая химия;
– Физическая химия.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Химическая технология неорганических веществ.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Естественно-научная подготовка	ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций,	ОПК-1.1 Понимает природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений,	– знать: строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств

	происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	веществ и материалов	материалов. – уметь: использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов.
		ОПК-1.3 Использует современные теоретические представления о физической картине мира, строении вещества для понимания явлений природы в окружающем мире	– знать: современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;. – уметь: использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;.
Профессиональная методология	ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Применяет естественнонаучные методы при решении практических и прикладных задач	– знать: химические, физико-химические и физические свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе. – уметь: использовать знания химических, физико-химических и физических

			свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***4 семестр***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*	*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***252***	*108*	*144*
	зачетных единиц	***7***	*3*	*4*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*16*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***16***	*16*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***24***	*8*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***90***	*14*	*76*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***90***	*54*	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Дисперсные системы и поверхностные явления (Характеристика дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды. Классификация дисперсных систем в зависимости от размеров и форм частиц дисперсной фазы. Площадь поверхности раздела фаз в дисперсных системах. Поверхностное натяжение. Особенность дисперсных систем. Классификация поверхностных явлений. Интенсификация процесса на границе раздела между дисперсной фазой и дисперсионной средой.);

Раздел 2 Адсорбция, адгезия, электрокинетические явления (Основные представления об адгезии. Адгезия жидкости и смачивания. Работа адгезии жидкости. Неравновесная адгезия. Адсорбция как поверхностное явление. Причины адсорбции. Пористые адсорбенты. Ионообменная адсорбция. Образование и строение двойного электрического слоя. Электрокинетические явления.);

Раздел 3 Поверхностно-активные вещества (Поверхностные свойства ПАВ. Адсорбционное понижение прочности. Объемные свойства ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования.);

Раздел 4 Высокодисперсные системы (Броуновское движение. Диффузия. Осмос, обратный осмос, диализ, ультрафильтрация. Мембранные процессы и мембранная технология. Рассеяние света, закон Рэлея.);

Раздел 5 Получение и устойчивость дисперсных систем (Получение дисперсных систем диспергированием. Практика использования коллоидно-химических явлений. Получение дисперсных систем методом конденсации. Устойчивость дисперсных систем. Пути повышения устойчивости лиофобных систем. Расклинивающее давление и теория ДЛФО.);

Раздел 6 Структурно-механические свойства дисперсных систем (Свободнодисперсные и связнодисперсные системы. Деформация и реология. Прочность дисперсных систем. Полная реологическая кривая - изменение вязкости структурированных систем. Создание материалов с заранее заданными свойствами.);

Раздел 7 Виды дисперсных систем (Системы с твердой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой - золи и суспензии. Эмульсии - системы с жидкими дисперсной фазой и дисперсионной средой. Образование и свойства эмульсий. Свойства пен. Дисперсные системы с твердой дисперсионной средой. Аэрозоли - дисперсные системы с газовой дисперсионной средой. Циркуляция атмосферных аэрозолей.);

Раздел 8 Высокомолекулярные соединения (Структура и конформация макромолекул ВМС. Особенности растворов ВМС. Набухание и студнеобразование. Свойства студней, синерезис.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Дисперсные системы и поверхностные явления	4	
Раздел 2.	Адсорбция, адгезия, электрокинетические явления	4	
Раздел 3.	Поверхностно-активные вещества	4	
Раздел 4.	Высокодисперсные системы	4	
Раздел 5.	Получение и устойчивость дисперсных систем	4	
Раздел 6.	Структурно-механические свойства дисперсных систем	4	
Раздел 7.	Виды дисперсных систем	4	
Раздел 8.	Высокомолекулярные соединения	4	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Дисперсные системы и поверхностные явления	2	
Раздел 2.	Адсорбция, адгезия, электрокинетические явления	4	
Раздел 3.	Поверхностно-активные вещества	2	
Раздел 5.	Получение и устойчивость дисперсных систем	6	
Раздел 6.	Структурно-механические свойства дисперсных систем	6	
Раздел 8.	Высокомолекулярные соединения	4	
Итого:		**24**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Определение	4	

	коэффициента поверхностного натяжения		
Раздел 1.	Набухание желатина	4	
Раздел 2.	Определение порога коагуляции золя гидроксида железа (III)	4	
Раздел 4.	Получение высокодисперсных систем	4	
Итого:		**16**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	4	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	4	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	3	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе.	3	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Подготовка реферата.	20	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала;	20	

	2. Подготовка к практическому занятию; 3. Подготовка реферата.		
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка реферата.	20	
Раздел 8.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Подготовка реферата.	16	
Контроль	*Подготовка к экзамену (4 семестр)*	54	
Контроль	*Подготовка к экзамену (5 семестр)*	36	
Итого:		**180**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-1; ОПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 5. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-1; ОПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 5. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-1; ОПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 4.	ОПК-1; ОПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Оценка участия в работе на

		лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 5.	ОПК-1; ОПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Реферат; 5. Тестовые задания
Раздел 6.	ОПК-1; ОПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Реферат; 5. Тестовые задания
Раздел 7.	ОПК-1; ОПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 3. Реферат; 4. Тестовые задания
Раздел 8.	ОПК-1; ОПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Реферат; 5. Тестовые задания
Экзамен (4 семестр).	ОПК-1; ОПК-2	1. Вопросы к экзамену; 2. Задачи к экзамену
Экзамен (5 семестр).	ОПК-1; ОПК-2	1. Вопросы к экзамену; 2. Задачи к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.
Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; оценка участия в работе на лекционном занятии; реферат; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию реферата

Написание реферата предполагает глубокое изучение обозначенной проблемы.

Критерии оценки реферата

Наименование параметра оценки	Оценка
Выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, достигнуто пороговое значение оригинальности реферата.	отлично
Основные требования к реферату выполнены, в том числе достигнуто пороговое значение оригинальности реферата, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются недочеты в оформлении.	хорошо
При достигнутом пороговом значении оригинальности реферата имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема реферата освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата.	удовлетворительно
Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание в содержании проводимого исследования, невыполнение порогового значения оригинальности реферата (превышение объема некорректных	неудовлетворительно

Наименование параметра оценки	Оценка
заимствований).	

12.2.3 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.4 Рекомендации по оцениванию участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Формирование у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию проявляется в обязательном его присутствии на лекционном занятии.

На лекционных занятиях происходит формирование информационной компетентности обучающихся, в том числе способности фиксировать информацию с помощью конспектирования учебного материала. Преподаватель на лекционных занятиях акцентирует внимание обучающихся на том, как необходимо оформлять конспект лекций в тетради. По окончании лекционных занятий преподаватель осуществляет проверку тетрадей обучающихся и оценивает их.

Критерии оценки участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Наименование параметра оценки	Максимальное

	количество баллов за одно лекционное занятие
Наличие у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию, выраженное в посещении лекций	0,5
Умение конспектировать учебный материал в тетради, в том числе: - материал изложен последовательно, четко и аккуратно - в конспекте имеются изученные темы, основные термины, схемы	0,5
Всего	1

Если по результатам оценки участия обучающийся в лекционных занятиях в среднем за семестр обучающийся набрал не менее 0,5 баллов, то ему выставляется оценка «зачтено», менее 0,5 баллов – «не зачтено».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.6 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении лабораторной работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен (4 семестр); экзамен (5 семестр).

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену; задачи к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене (4 семестр)

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене (5 семестр)

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Гавронская, Ю. Ю. Коллоидная химия : учебник и практикум для вузов / Ю. Ю. Гавронская, В. Н. Пак. — Москва : Юрайт, 2024. — 287 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02502-6. – URL: https://urait.ru/bcode/536759 (дата обращения: 27.04.2026);

2 Коллоидная химия. Примеры и задачи : учебное пособие для вузов / В. Ф. Марков, Т. А. Алексеева, Л. А. Брусницына, Л. Н. Маскаева ; под научной редакцией В. Ф. Маркова. — Москва : Юрайт, 2024. — 186 с.

— (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02639-9. – URL: https://urait.ru/bcode/538985 (дата обращения: 27.04.2026);

3 Щукин, Е. Д. Коллоидная химия : учебник для вузов / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 444 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01191-3. – URL: https://urait.ru/bcode/535716 (дата обращения: 27.04.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;

– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения практических занятий, оснащенную лекционной доской;
- учебную аудиторию для проведения лабораторных работ, оснащенную калориметрами, термометрами Бекмана, средствами равновесного и кинетического контроля;
- учебную аудиторию для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология».

Составитель(и):

доцент Полях Ольга Анатольевна (кафедра металлургии черных металлов и химической технологии);

инженер Комарова (Федулова) Анна Валерьевна (кафедра металлургии черных металлов и химической технологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Начальник КХП ПАО ЕВРАЗ филиал ЗСМК  Р.С. Ларин

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1 Правило фаз Гиббса определяет:

а) направление реакции;

б) вариантность системы;

в) скорость реакции.

2 Для реакции величина $\Delta_r H^o(T)>0$ означает:

а) выделение тепла;

б) поглощение тепла;

г) что температура высока.

3 Для реакции величина $\Delta_r S^o(T)>0$ означает:

а) самопроизвольное течение реакции при T, V=const;

б) самопроизвольное течение реакции при T, P=const;

в) самопроизвольное течение реакции в изолированной системе.

4 Для реакции величина $\Delta_r A^o(T)<0$ означает:

а) самопроизвольное течение реакции при T, V=const;

б) самопроизвольное течение реакции при T, P=const;

в) самопроизвольное течение реакции в изолированной системе.

5 Для реакции величина $\Delta_r G^o(T)<0$ означает:

а) самопроизвольное течение реакции при T, V=const;

б) самопроизвольное течение реакции при T, P=const;

в) самопроизвольное течение реакции в изолированной системе.

6 Равновесие реакции описывается:

а) законом действуюших масс;

б) законом Кирхгоффа;

в) законом Рауля.

7 Молярная доля компонента – характеристика его:

а) в разбавленном растворе;

б) в совершенном растворе;

в) в концентрированном растворе.

8 Термодинамическая активность компонента – характеристика его:

а) в разбавленном растворе;

б) в совершенном растворе;

в) в концентрированном растворе.

9 Для описания скорости реакции необходимо:

а) указать направление реакции;

б) указать величину изменения энтальпии;

в) указать температуру и давление системы.

10 Температурная зависимость скорости реакции определяется:

а) изменением энтальпии реакции;

б) изменением энергии активации реакции;

в) изменением энергии Гиббса реакции.

11 Если температурный коэффициент химической реакции равен 2, то при повышении температуры от 20°С до 50°С скорость реакции

а) увеличивается в 6 раз

б) уменьшается в 4 раза

в) уменьшается в 2 раза

г) увеличивается в 8 раз

12 Выражение кинетического закона действующих масс для скорости прямой гомогенной реакции $\nu 1A + \nu 2B = \nu 3C$ имеет вид…

а) $\vartheta = k \cdot C_A^{n_1} C_B^{n_2}$

б) $\vartheta = k \cdot C_A C_B$

в) $\vartheta = k \cdot C_C^{n_3}$

г) $\vartheta = k \cdot \frac{C_A^{n_1} \cdot C_B^{n_2}}{C_C^{n_3}}$

13 Какие реакции называются гомогенными?

а) между веществами, находящимися в одной фазе

б) Реакции, протекающие на поверхности раздела фаз

в) Продукты реакции и исходные вещества находятся в одной фазе

г) Продукты реакции и исходные вещества находятся в разных фазах

14 Для увеличения скорости прямой реакции $2SO_2(г)+O_{2(г)} \rightarrow 2SO_{3(г)}$ в 9 раз необходимо концентрацию SO_2 увеличить в _____раз(а)

а) 18

б) 4,5

в) 3

г) 9

15 Если энтальпия образования S02 равна (-297 кДж/моль), то количество теплоты, выделяемое при сгорании 16 г серы, равно____ кДж

а) 148,5

б) 297,0

в) 74.25

г) 594

16 Согласно термохимическому уравнению $CH_{4(г)} + 2O_{2(г)}=CO_{2(г)} +2H_2O_{(г)}$; $\Delta_r H^0$=-802,3 кДж, объем метана (н.у), который необходим для получения 4011,5 кДж теплоты, составляет _-л.

а) 112, 0 (верный)

б) 56,0

в) 168,0

г) 224,0

17 Наибольшему значению энтропии соответствует состояние воды….

а) $H_2O_{(ж)}$ 273 К

б) $H_2O_{(тв)}$ 273 К

в) $H_2O_{(тв)}$ 200 К

г) $H_2O_{(г)}$ 398 К

18 Уравнения реакций, протекание которых невозможно в стандартных условиях, имеют вид ...

а) $2MgSO_{4(т)} = 2MgO_{(т)} + 2SO_{2(г)} + O_{2(г)}$, $\Delta_f H^0 298$=805 кДж ; ΔS^0_{298}=572 Дж/К

б) $4S_{(т)} + CH_{4(г)} = CS_{2(г)} + 2H_2S_{(г)}$;$\Delta_f H^0 298$=151,5 кДж ; ΔS^0_{298}=336 Дж/К

в) $SO_{2(г)} + NO_{2(г)} = SO_{3(г)} + NO_{(г)}$; $\Delta_f H^0 298$=-41,5 кДж ; ΔS^0_{298}=-22 Дж/К

г) $Fe_2O_{3(т)} + 3CO_{(г)} = 2Fe_{(т)} + 3CO_{2(г)}$;$\Delta_f H^0 298$=-27,7 кДж ; ΔS^0_{298}=13 Дж/К

19 Какие значения может принимать константа равновесия химической реакции?

а) Положительные

б) Любые

в) Отрицательные

20 К 250 г раствора, содержащего 25 г сульфата калия, добавили 250 $см^3$ дистиллированной воды. Массовая доля растворенного вещества в растворе...

а) осталась неизменной

б) увеличилась в 2 раза

в) уменьшилась в 2 раза

г) уменьшилась в 2,1 раза

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

1 Устный опрос на лекции

Раздел 1

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Какие дисперсные фазы бывают?

2 Какой минимальный размер частиц дисперсной фазы?

3 Классификация дисперсных систем в зависимости от размеров частиц дисперсной фазы.

4 Дайте определение удельной поверхности.

5 Дайте определение дисперсной системе.

6 Перечислите свойства молекул на поверхности раздела фаз.

7 Дайте определение поверхностному натяжению.

8 Перечислите особенности дисперсных систем.

9 Классификация поверхностных явлений.

10 Дайте определение дисперсной среде.

Раздел 2

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Дайте определение адгезии.

2 Что называют краевым углом?

3 Дайте определение неравновесной адгезии.
4 Дайте определение адсорбции.
5 Перечислите причины адсорбции.
6 Какой вид имеет фундаментальное уравнение адсорбции Гиббса?
7 Какие бывают пористые адсорбенты?
8 Что означает ионообменная адсорбция?
9 Дайте определение ионному обмену.
10 Дайте определение электрофорезу.

Раздел 3

Перечень вопросов для устного опроса:
1 Перечислите свойства поверхностно-активных веществ.
2 Что означает явление адсорбционного понижения прочности?
3 Что называют коллоидными ПАВ?
4 Классификация водорастворимых ПАВ по их строению.
5 Перечислите отличия коллоидных ПАВ.
6 Что означает моющее действие?
7 Что означает мицеллярный катализ?
8 Дайте определение солюбилизации?
9 Как расположены молекулы коллоидных ПАВ в растворах?
10 Какой вид имеют уравнения Шишковского, Гиббса и Ленгмюра?

Раздел 4

Перечень вопросов для устного опроса:
1 Дайте определение Броуновскому движению.
2 Дайте определение диффузии.
3 Дайте определение осмосу.
4 Как определить величину осматического давления?
5 Дайте определение мембране.
6 Где может использоваться обратный осмос?
7 Дайте определение коллоидному раствору.
8 Сформулируйте закон Рэлея.
9 Дайте определение интенсивности рассеянного света.
10 От чего зависят оптические свойства дисперсных систем?

Раздел 5

Перечень вопросов для устного опроса:
1 Перечислите способы получения дисперсных систем.
2 Дайте определение энтальпии.
3 Дайте определение энтропии.
4 Дайте определение энергии Гиббса.
5 Что такое метод конденсации?
6 Дайте определение устойчивости дисперсных систем.
7 Какими способами можно повысить устойчивость лиофобных систем?
8 Что может обеспечивать устойчивость или разрушение дисперсных систем?

9 Дайте определение расклинивающему давлению.

10 В каких дисперсных системах проявляется расклинивающее давление?

Раздел 6

Перечень вопросов для устного опроса:

1 От чего зависят свойства дисперсных систем?

2 Какие системы называют свободнодисперсными?

3 Какие системы называют связнодисперсными?

4 Перечислите структурно-механические свойства дисперсных систем?

5 От чего зависит прочность дисперсных систем?

Раздел 7

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Проведите сравнительную характеристику золей и суспензий.

2 Дайте определение золи.

3 Дайте определение суспензии.

4 Дайте определение эмульсии.

5 Как образовывается эмульсия?

6 Перечислите свойства эмульсии.

7 Перечислите свойства пен.

8 Перечислите достоинства твердых пен.

9 Что относится к капиллярно-пористым телам?

10 Дайте определение аэрозолям.

Раздел 8

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Что называется высокомолекулярными соединениями?

2 Дайте определение конформации.

3 Какие связи существуют внутри макромолекул?

4 Перечислите особенности растворов ВМС.

5 Дайте определение набуханию.

6 Дайте определение студнеобразованию.

7 Перечислите свойства студней.

8 Перечислите свойства синерезиса.

9 Назовите стадии процесса набухания.

10 Что характеризует конформация?

3 Подготовка реферата

Рефераты подготавливаются в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, с целью определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы.

Примерные темы рефератов:

1 Дисперсные системы и поверхностные явления;

2 Адсорбция;

3 Адгезия;

4 Электротермические явления;
5 Поверхностно-активные вещества (ПАВ);
6 Броуновское движение;
7 Диффузия;
8 Осмос, обратный осмос, диализ, ультрафильтрация;
9 Мембранные процессы и мембранная технология;
10 Рассеяние света, закон Рэлея;
11 Получение и устойчивость дисперсных систем;
12 Структурно-механические свойства дисперсных систем;
13 Виды дисперсных систем;
14 Высокомолекулярные соединения;
15 Дисперсные системы планеты Земля;
16 Практическое применение коллоидно-химических процессов;
17 Наночастицы;
18 Аэрозоли-дисперсные системы с газовой дисперсионной средой;
19 Дисперсные системы с твердой дисперсионной средой;
20 Эмульсии- системы с жидкими дисперсной фазой и дисперсионной средой.

Объем реферата составляет 10 – 15 страниц машинописного текста формата А4, шрифт Times New Roman 14 пт, междустрочный интервал – полуторный.

Реферат загружается обучающимся в СУО СибГИУ.

4 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО
СибГИУ или на бумажном носителе.

Перечень вопросов для тестирования:

Раздел 1 Дисперсные системы и поверхностные явления

1 Дисперсная система - …

а) такая многофазная система, в которой одна из фаз является раздробленной и распределена во второй фазе.

б) такая многофазная система, в которой одна из фаз является раздробленной, но не распределена во второй фазе.

2 Дисперсность – это…

а) степень раздробленности тела, определяемая размером тела.

б) степень раздробленности тела, определяемая размером тела и его геометрией.

в) степень раздробленности тела, определяемая его геометрией.

3 При уменьшении наименьшего размера тела (раздробленности), дисперсность…

а) уменьшится.

б) увеличится.

4 Сколько геометрических размеров, определяющих дисперсность, имеются у пленки?

а) 1.

б) 2.

в) 3.

г) 4.

5 Свободнодисперсную систему можно получить…

а) диспергированием.

б) конденсацией.

в) диспергированием и конденсацией.

г) нет правильного ответа.

6 Какое явление называется поверхностным натяжением?

а) равнодействующая сила, воздействующая на поверхностный слой молекул, которая стремится «втянуть» молекулу в данную фазу и приводит к «стягиванию» поверхности.

б) такое натяжение молекул на поверхности фазы, которое воздействует на каждую молекулу в ней.

7 Размерность коэффициента поверхностного натяжения

а) Дж/м2

б) Па/м2

в) Н·м

8 Поверхностное давление – это…

а) разность давлений между искривленной поверхностью двух фаз.

б) такое давление, которое воздействует на поверхность фазы.

в) давление, воздействующее на всю фазу.

9 Краевой угол – это…

а) угол между фазами.

б) угол, характеризующий форму капли.

в) угол наклона поверхности, на которой находится капля.

10 Адсорбция – это…

а) поглощение какого-либо вещества из газовой или жидкой фазы поверхностным слоем жидкой или твердой фазы.

б) поглощение какого-либо вещества из жидкой или твердой фазы поверхностным слоем газовой или жидкой фазы.

в) поглощение какого-либо вещества газовой фазы поверхностным слоем твёрдой фазы.

Раздел 2 Адсорбция, адгезия, электрокинетические явления

1 Адгезия – это…

а) взаимодействие разнородных конденсированных тел при их молекулярном контакте.

б) взаимодействие разнородных конденсированных тел при их молекулярном контакте, для нарушения которого необходимо внешнее воздействие.

в) взаимодействие конденсированных тел при их тесном контакте, для нарушения которого необходимо внешнее воздействие.

2 Краевой угол при смачивании поверхности жидкостью всегда отсчитывается…

а) в сторону жидкой фазы.

б) в сторону твердой фазы.

в) в сторону газовой фазы.

г) не имеет значения.

3 Уравнение Юнга имеет вид:

а) $cos\theta = \frac{\sigma_{тг} - \sigma_{тж}}{\sigma_{жг}}$.

б) $cos\theta = \frac{\sigma_{тг} + \sigma_{тж}}{\sigma_{жг}}$.

в) $cos\theta = \frac{\sigma_{тж} - \sigma_{тг}}{\sigma_{жг}}$.

г) $cos\theta = \frac{\sigma_{жг}}{\sigma_{тж} - \sigma_{тг}}$.

4 Адсорбция – это…

а) поглощение какого-либо вещества из газовой или жидкой фазы поверхностным слоем жидкой или твердой фазы.

б) поглощение какого-либо вещества из жидкой или твердой фазы поверхностным слоем газовой или жидкой фазы.

в) поглощение какого-либо вещества газовой фазы поверхностным слоем твёрдой фазы.

5 Адсорбент – это…

а) вещество, которое адсорбировано.

б) вещество, на поверхности которого протекает адсорбция.

в) поверхность, приходящаяся на 1 г адсорбента

6 Адсорбат – это…

а) вещество, которое адсорбировано.

б) вещество, на поверхности которого протекает адсорбция.

в) поверхность, приходящаяся на 1 г адсорбента.

7 Величина избыточной адсорбции Г имеет размерность…

а) моль/м^2.

б) моль/м^3.

в) м^2/моль.

г) м^3/моль.

8 Электрофорез – это…

а) перемещение под действием электрического поля неэлектропроводных частиц дисперсной фазы относительно дисперсной фазы.

б) перемещение под действием магнитного поля электропроводных частиц дисперсной фазы относительно дисперсной фазы.

в) перемещение под действием электрического поля электропроводных частиц дисперсной фазы относительно дисперсной фазы.

г) перемещение под действием магнитного поля неэлектропроводных частиц дисперсной фазы относительно дисперсной фазы.

9 Электроосмос – это…

а) перемещение дисперсной среды под действием внешнего электрического поля.

б) перемещение дисперсной фазы под действием внутреннего электрического поля.

в) перемещение дисперсной среды под действием внешнего магнитного поля.

г) перемещение дисперсной фазы под действием внутреннего магнитного поля.

10 От чего зависят электрокинетические явления?

а) форма и материал частиц.

б) структура ДЭС.

в) энергетическая и геометрическая неоднородность твердых тел.

г) наличие в жидкости примесей.

д) условия приложения внешнего электрического поля.

е) все перечисленное.

Раздел 3 Поверхностно-активные вещества (ПАВ)

1 Поверхностно-активные вещества в водном растворе – это…

а) вещества, которые из области меньших концентраций устремляются на поверхность воды, где их больше.

б) вещества, которые из области из области больших концентраций, устремляются в область с меньшей, распределяясь равномерно по всей дисперсной среде.

2 Верно ли следующее утверждение?

Адсорбция достигается при сравнительно небольших концентрациях ПАВ, составляющих десятую или даже сотую долю процента.

а) верно.

б) неверно.

3 Эффект Ребиндера заключается в…

а) адсорбционном понижении прочности.

б) адсорбционном повышении прочности.

в) многократном увеличении концентрации ПАВ на поверхности дисперсной среды.

4 Мицеллы – это…

а) агрегаты из множества молекул ПАВ.

б) вещества, имеющие высокую степень смачиваемости.

в) соединения, способные к растворению дисперсной фазы без её разделения на мелкие частицы.

5 Для мицеллообразования необходимо:

а) наличие полярной группы молекулы ПАВ.

б) достаточно большой углеводородный радикал.

в) оба эти условия.

Раздел 4 Высокодисперсные системы

1 Броуновским движением называют…

а) хаотическое движение частиц во все стороны.

б) упорядоченное движение частиц в любую сторону.

в) хаотическое движение частиц, направленное в одну четко определенную сторону.

г) упорядоченное движение частиц, направленное в одну четко определенную сторону.

2 Диффузия – это…

а) самопроизвольный процесс переноса вещества из области большей в область меньшей концентрации.

б) процесс переноса вещества из одной области в другую под воздействием внешних сил.

в) самопроизвольный процесс переноса вещества из области меньшей в область большей концентрации.

3 Осмос – это…

а) самопроизвольный процесс переноса растворителя через мембрану в сторону раствора или от более разбавленного раствора в сторону более концентрированного.

б) процесс переноса растворителя через мембрану в сторону раствора или от более разбавленного раствора в сторону более концентрированного под воздействием внешних сил.

4 Мембрана – это…

а) полупроницаемая перегородка, через которую осуществляется осмос.

б) непроницаемая перегородка, через которую мог бы осуществляться осмос.

в) проницаемая перегородка, через которую осуществляется осмос.

5 Обратный осмос – это…

а) движение жидкости через полупроницаемую перегородку под действием внешнего давления.

б) самопроизвольное движение жидкости через полупроницаемую перегородку.

Раздел 5 Получение и устойчивость дисперсных систем

1 Диспергирование – это…

а) получение из сплошного и крупного по размерам тела более мелких частиц дисперсной фазы.

б) создание дисперсной среды путём смешения дисперсной среды с уже готовой дисперсной фазой.

в) получение из мелких частиц, в т.ч. молекулярных размеров, более крупных для создания дисперсной фазы.

2 Каким способом получают системы с твердой дисперсной фазой и жидкой или газовой дисперсной средой?

а) измельчением.

б) распылением.

в) растворением.

г) конденсацией.

3 Какие процессы лежат в основе конденсационных методов получения дисперсной среды?

а) конденсация, десублимация, кристаллизация.

б) конденсация, сублимация, возгонка.

в) растворение, возгонка, кристаллизация.

г) конденсация, десублимация, возгонка.

4 Что означает устойчивость дисперсных систем?

а) способность дисперсных систем сохранять состав неизменным, когда концентрация дисперсной фазы и распределение частиц по размерам в этой фазе остаются постоянными во времени.

б) способность дисперсной среды удерживать дисперсную фазу в неизменном виде.

в) способность дисперсных систем сохранять состав неизменным под действием внешних сил.

5 Коалесценция – это…

а) потеря агрегатной устойчивости с последующим слиянием и ростом дисперсной фазы.

б) расслоение дисперсной системы на четко выраженные дисперсные среду и фазу.

в) создание лиофобных систем.

Раздел 6 Структурно-механические свойства дисперсных систем

1 Какие системы называются свободнодисперсными?

а) такие системы с малым количеством частиц дисперсной фазы, где их положение в системе не фиксируется, и под действием внешних факторов они могут перемещаться относительно друг друга.

б) такие системы с дисперсной фазой, где количество частиц не имеет значения, и они в любом случае могут перемещаться относительно друг друга под действием внешних факторов.

в) такие системы с большим количеством частиц дисперсной фазы, где их положение фиксировано, однако под действием внешних факторов они могут перемещаться относительно друг друга.

2 Связнодисперсные системы – это системы…

а) в которых частицы дисперсной фазы связаны между собой и образуют структуру.

б) которые имеют такую структуру частиц дисперсной фазы, когда они могут передвигаться относительно друг друга под действием внешних сил, не нарушая уже имеющуюся структуру.

в) в которой дисперсная среда образует закрытую систему для дисперсной фазы.

3 Размерность вязкости выражается в:

а) Па·с.

б) Н·с.

в) Па/с.

г) Н/с.

4 Что такое ситаллы?

а) закристаллизованные стекла в виде дисперсной системы, где в качестве дисперсной фазы находятся кристаллы размером не более 1 мкм.

б) особый вид стекла в виде дисперсной системы, где в качестве дисперсной среды содержится кварцевое стекло, а в виде дисперсной фазы – порошок оксида алюминия.

5 Что такое керметы?

а) металлокерамические материалы, сочетающие в себе свойства керамики и металлов.

б) особый сплав металлов с керамическими вставками.

в) особый сплав металлов, армированный керамикой.

Раздел 7 Виды дисперсных систем

1 Что такое суспензия?

а) седиментационно неустойчивая система.

б) седиментационно устойчивая система.

2 Проявляется ли седиментационная устойчивость у золей?

а) проявляется.

б) не проявляется.

3 Могут ли золи металлов быть получены в воде?

а) могут.

б) не могут.

в) науке это еще не известно.

4 Эмульсия – это…

а) дисперсная система типа Ж/Ж, в которой частицы одной жидкой фазы распределены в другой.

б) дисперсная система типа Ж/Г, в которой частицы жидкости распределены в газовой среде.

в) дисперсная система типа Г/Ж, в которой частицы газа распределены в жидкой среде.

5 Жидкая пена – это…

а) дисперсная система типа Г/Ж, в которой частицы газа распределены в жидкой среде.

б) дисперсная система типа Ж/Г, в которой частицы жидкости распределены в газовой среде.

в) дисперсная система типа Ж/Ж, в которой частицы одной жидкой фазы распределены в другой.

6 Пеногасители – это…

а) вещества, которые предотвращают возникновение пены.

б) вещества, которые способствуют образованию пены.

в) вещества, которые укрепляют структуру пены.

7 Пенообразователи – это…

а) вещества, которые способствуют образованию пены.

б) вещества, которые предотвращают возникновение пены.

в) вещества, которые укрепляют структуру пены.

8 Чем отличаются твердые золи от твердых пен?

а) агрегатным состоянием дисперсной фазы.

б) агрегатным состоянием дисперсной среды.

в) названием.

9 Аэрозоль – это…

а) дисперсная система с газовой дисперсной средой.

б) дисперсная система с газовой дисперсной фазой.

10 Твердая эмульсия – это…

а) дисперсная система типа Ж/Т, в которой частицы жидкости распределены в твердой среде.

б) дисперсная система типа Т/Ж, в которой твердые частицы распределены в жидкой среде.

в) дисперсная система типа Т/Т, в которой твердые частицы распределены в твердой среде.

Раздел 8 Высокомолекулярные соединения (ВМС)

1 Какие соединения называют высокомолекулярными?

а) соединения с большой молекулярной массой.

б) соединения со средней молекулярной массой.

в) соединения с низкой молекулярной массой.

2 Конформация – это…

а) энергетически неравноценные формы макромолекул, возникающие при повороте мономерных звеньев без разрыва химических связей.

б) энергетически неравноценные формы макромолекул, возникающие при повороте полимерных звеньев с разрывом химических связей.

в) энергетически неравноценные формы макромолекул, возникающие при повороте полимерных звеньев без разрыва химических связей.

3 Внутри макромолекул существует два типа различных связей. В каком из них они химические?

а) между мономерными звеньями цепи.

б) между цепями макромолекул или отдельными фрагментами.

4 Могут ли высокомолекулярные соединения образовывать суспензии, эмульсии и пены?

а) могут.

б) не могут.

5 Каким образом могут возникать студни?

а) в результате ограниченного набухания.

б) вследствие охлаждения раствора ВМС.

в) обоими способами.

5 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

6 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

7 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1 Классификация поверхностных явлений. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсной среды, по дисперсности.

2 Геометрические параметры поверхности: толщина слоя, дельная поверхность, кривизна поверхности, дисперсность.

3 Поверхностное натяжение Поверхностная активность веществ. Поверхностно-активные (ПАВ) и поверхностно-активные вещества

4 Механизм образования двойного электрического слоя. Изоэлектрическая и изоионная точки.

5 Строение двойного электрического слоя (ДЭС) Основные положения теории Штерна. Перезарядка поверхности.

6 Адгезия и когезия. Природа сил при адгезии. Уравнение Дюпре для работы адгезии. Лиофильность и лиофобность поверхности. Учет шероховатости при смачивании.

7 Условия растекания жидкостей. Коэффициент растекания по Гаркинсу.

8 Дисперсность и термодинамические свойства тел. Дисперсность как термодинамический параметр. Правило фаз Гиббса для дисперсных систем.

9 Влияние кривизны поверхности на внутреннее давление тел (формула Лапласа).

10 Поверхностная энергия и равновесные формы тел. Принцип Гиббса-Кюри. Закон Вульфа для кристаллов как следствие их анизотропных свойств.

11 Капиллярное давление между параллельными пластинами. Формула Жюрена.

12 Зависимость термодинамической реакционной способности от дисперсности. Уравнение капиллярной конденсации Кельвина.

13 Адсорбция газов и паров на однородной поверхности, Условия фазового равновесия и закон Генри.

14 Уравнение мономолекулярной адсорбции Ленгмюра и его анализ. Линейная форма изотермы Ленгмюра. Константа адсорбционного равновесия. Уравнение Фрейндлиха.

15 Теория полимолекулярной адсорбции БЭТ (Брунауэра - Эммета -Теллера). Уравнение изотермы адсорбции БЭТ и его анализ. Линейная форма уравнения БЭТ и расчет его констант.

16 Адсорбция газов и паров на пористых телах. Пористые тела - дисперсные системы с твердой дисперсионной средой. Количественные характеристики пористых тел: пористость, размеры пор, удельная поверхность.

17 Теория капиллярной конденсации (на адсорбентах с переходными порами). Капиллярно-конденсационный гистерезис.

18 Расчет интегральной и дифференциальной кривых распределения объема пор по размерам.

19 Адсорбция поверхностно-активных веществ (ПАВ). Применимость уравнений Ленгмюра и Генри для описания адсорбции ПАВ из растворов.

20 Зависимость поверхностного натяжения от состава раствора при соблюдении закона Генри и уравнения Ленгмюра.

21 Уравнение Шишковского.

22 Поверхностное давление адсорбционных пленок. Уравнёниё состояния газообразных поверхностных (адсорбционных) пленок. Типы поверхностных пленок и определение их характеристик.Весы Ленгмюра. Факторы, определяющие агрегатное состояние адсорбционных пленок. Определение строения адсорбционного слоя и размеров молекул ПАВ.

23 Седиментация и дисперсионный анализ. Седиментационный анализ полидисперсных систем. Кривая седиментации. Кривые распределения частиц по радиусам.

24 Электрокинетические явления. Четыре вида электрокинетических явлений. Электрокинетический потенциал и влияние на него различных факторов. Потенциал течения и потенциал седиментации.

25 Общие вопросы устойчивости дисперсных систем. Коагуляция как результат потери агрегативной устойчивости. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди.

8 Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

1 Парциальные молярные объемы воды и метанола в растворе с мольной долей метанола 0,4 равны 17,35 и 39,01 $см^3 \cdot моль^{-1}$

соответственно. Рассчитайте объем раствора, содержащего 0,4 моль метанола и 0,6 моль воды, а также объем до смешения. Плотности воды и метанола равны 0,998 и 0,791 г/см^3 соответственно.

2 При 18℃ общий объем раствора, образующегося при растворении $MgSO_4$ в 1 кг H_2O, описывается уравнением

$V_{(см3)} = 1001,21 + 34,69\cdot(m-0,07)^2$.

Рассчитайте парциальные мольные объемы компонентов при моляльности раствора m = 0,05.

3. Смесь бензола C_6H_6 и толуола C_7H_8 является идеальным раствором. При температуре 80,1℃ давление насыщенного пара чистого бензола равно $1,013\cdot10^5$ Па, а чистого толуола $0,4776\cdot10^5$ Па. Пользуясь этими данными рассчитайте состав пара над раствором при температуре 80,1℃, находящегося в равновесии с раствором, содержащим 18% (масс.) бензола.

4 Теплоты испарения бензола и толуола (можно рассматривать постоянными) равны 30,8 и 32,6 кДж/моль. Нормальная температура кипения (при давлении 1 атм) бензола равна 353,3 К, а толуола – 374 К. Принимая, что пары бензола и толуола являются идеальными газами, найдите давление пара над раствором, содержащим 40% (масс.) толуола при 420 К.

5 Температура кристаллизации чистого висмута 544 К, а изменение энтальпии при плавлении равно 11,02 кДж/моль. Рассчитайте температуру начала кристаллизации висмута из раствора, приготовленного смешением растворов Bi-Tl с содержанием таллия Tl 5% и 10% (масс.) в соотношении 3:1.

6 При 308 К давление пара ацетона $0,459\cdot10^5$ Па, а давление пара хлороформа $0,391\cdot10^5$ Па. Над раствором с молярным содержанием 36% хлороформа парциальное давление паров ацетона $0,2677\cdot10^5$ Па, а хлороформа $0,0964\cdot10^5$ Па. Определите активность компонентов и коэффициенты активности.

7 Кинетика реакции $2NCl_3 \rightarrow N_2 + 3Cl_2$ изучалась путем измерения объема образовавшегося азота. Получены следующие результаты:

t, час	4	6	22	∞
V_{N2}, см^3	10	13	26	28,5

Определите константу скорости реакции.

8 Перекись водорода в водном растворе разлагается с выделением кислорода $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$. В опыте получены следующие результаты:

t, мин	10	30	∞
V_{O2}, см^3	3,3	8,1	28,5

Определите порядок реакции.

9 В реакции $2NH_3 \rightarrow N_2 + 3H_2$ определялось время разложения половины количества взятого аммиака. Получены следующие результаты:

$P_{o\ NH3}$, мм рт. ст.	265	130	58
$t_{1/2}$	7,6	3,7	1,7

Определите порядок реакции.

10 Константы скорости реакции разложения органической кислоты в водном растворе следующие:

Т, К	273,2	293,2	313,2	333,2
$K \cdot 10^5$, мин$^{-1}$	2,46	47,5	576	5480

Определите энергию активации при 373,2 К.

11 Константа скорости разложения фосфина $4PH_3 \rightarrow P_4 + 6H_2$ выражается уравнением: lgk = - 18963/T + 2lgT + 12,130. Определить энергию активации реакции при 800 К.

12 Вычислить удельную поверхность 1 кг угольной пыли с диаметром частиц $8 \cdot 10^{-5}$ м. Плотность угля $1{,}8 \cdot 10^3$ кг/м^3.

13 Во сколько раз уменьшится суммарное число частиц дыма через 5, 25, 100 с после начала коагуляции? Средний радиус частиц составляет 15 нм, концентрация $m_v = 10^{-3}$ кг/м^3, плотность частиц 2,4 г/см^3. Константа быстрой коагуляции равна $3 \cdot 10^{-16}$ м^3/с.

14 Рассчитайте и постройте интегральную и дифференциальную кривые распределения частиц по данным седиментационного анализа суспензии талька в воде:

t, мин	15	30	60	120	240	360	480	600
т, мг	3	6	8	9	12	13	13,5	13,5

Высота осаждения H = 0,1 м; плотность частиц дисперсной фазы р = $2{,}7 \cdot 10^3$ кг/м^3; плотность дисперсной среды $p_o = 1 \cdot 10^3$ кг/м^3.

Используйте метод построения касательных к кривой седиментации.

15 Для определения поверхностного натяжения воды взвешивают капли, отрывающиеся от капилляра, и измеряют диаметр шейки капли в момент отрыва. Найти поверхностное натяжение воды по данным: число капель 318; их масса 5 г; диаметр шейки 0,07 мм.

16 По зависимости σ = f(T) определите температурный коэффициент поверхностного натяжения ртути.

Т, К	313	363	413	443
σ, Н/м	0,4797	0,4680	0,4563	0,4494

17 Определите давление газа сферического пузырька радиусом r, отдаленного от внешней газовой среды жидкой оболочкой.

18 Сложенные вместе смоченные стекла невозможно оторвать друг от друга. Покажите, почему?

19 Покажите, что адсорбция углекислого газа на коксовом угле подчиняется уравнению Фрейндлиха и найдите константы этого уравнения.

Р, см рт. ст.	7,3	18,0	30,4	54,0	88,2
а, см^3/г	2,34	5,17	7,84	11,9	16,5

20 Адсорбция азота на 1 кг активированного угля при 273 К и давлениях 524 Па и 7495 Па соответственно равна 0,0012 кг и 0,013 кг. Определить константы адсорбции Ленгмюра.

21 Используя данные задачи 20 определить степень заполнения поверхности угля азотом при давлении 3000 Па.

22 Работа когезии воды $W_к = 145{,}5 \cdot 10^{-30}$ Дж/м^2. Краевой угол смачивания тефлона, граничащего одновременно с воздухом и водой, О = 120^o. Чему равна работа адгезии на границе тефлон-вода?