

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева»(НГТУ)

Дзержинский политехнический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ А.М. Петровский

“ ” _____ 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.25 Коллоидная химия

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность: Химическая технология органических веществ

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки 2023

Выпускающая кафедра Химические и пищевые технологии

Кафедра-разработчик Химические и пищевые технологии

Объем дисциплины 72/2
 часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет

Разработчик: к.т.н., доцент А.В. Шишулина

Дзержинск
2023

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07 августа 2020 года № 922 на основании учебного плана, принятого УС ДПИ НГТУ

протокол от 28.04.2023 № 8

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД Химические и пищевые технологии

протокол от 05.05.2023 № 10

Зав. кафедрой д.х.н, профессор _____ О.А.Казанцев

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой Химические и пищевые технологии
д.х.н, профессор _____ О.А.Казанцев

Начальник ОУМБО _____ И.В. Старикова

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО № 18.03.01 - 25

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	8
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	19
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	25
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	26
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	27
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	27
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	29
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	31

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является формирование устойчивых знаний основ коллоидной химии для решения задач технологических процессов химической технологии

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- применение полученных знаний для решения задач профессиональной деятельности.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Коллоидная химия» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина «Коллоидная химия» базируется на следующих дисциплинах: физика, математика, общая и неорганическая химия, органическая химия, физическая химия.

Дисциплина «Коллоидная химия» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Теория химико-технологических процессов органического синтеза и нефтепереработки, Разработка процессов разделения в химической технологии.

Рабочая программа дисциплины «Коллоидная химия» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1

Формирование компетенций ОПК-1, ОПК-2 дисциплинами

Компетенция	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Семестры формирования компетенции							
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		семестр		семестр		семестр		семестр	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1	Общая и неорганическая химия	■	■						
	Органическая химия		■	■	■				
	Физическая химия		■	■					

	Коллоидная химия								
	Общая химическая технология								
	Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								
ОПК-2	Математика								
	Информатика								
	Физика								
	Органическая химия								
	Физическая химия								
	Прикладная механика								
	Электротехника и электроника								
	Коллоидная химия								
	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа								
	Техническая термодинамика и теплотехника								
	Общая химическая технология								
	Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.	ИОПК-1.1. Анализирует и использует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	Знать: основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем.	Уметь: анализировать поведение дисперсных систем	Владеть: методам и описания термодинамики поверхностных явлений	Вопросы для письменного опроса. Тесты. Контрольные задания. Тестирование в системе MOODLE. 100 вопросов), собеседование и отчеты при сдаче лабораторных работ	Вопросы для устного собеседования.

<p>ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ИОПК-2-2. Использует математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности:</p>	<p>Знать:термодинамику поверхностных явлений и свойства дисперсных систем</p>	<p>Уметь:проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений,</p>	<p>Владеть:методам и физико-химического анализа дисперсных систем</p>	<p>Вопросы для письменного опроса. Тесты. Контрольные задания. Тестирование в системе MOODLE. 100 вопросов), собеседование и отчеты при сдаче лабораторных работ</p>	<p>Вопросы для устного собеседования.</p>
---	---	--	--	--	--	---

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед./72 часа, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в табл.3 и 4.

Формат изучения дисциплины: с использованием элементов электронного обучения.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 4
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	38	38
1.1. Аудиторные занятия (всего) в том числе:	34	34
- лекции (Л)	17	17
- лабораторные работы (ЛР)	17	17
- практические занятия (ПЗ)	-	-
- практикумы	-	-
1.2. Внеаудиторные занятия (всего)	4	4
групповые консультации по дисциплине	2	2
групповые консультации по промежуточной аттестации (зачет)		
индивидуальная работа преподавателя с обучающимися: - по индивидуальному заданию	2	2
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	34	34
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	зачет
Общая трудоемкость, ч./зачетные единицы	72/2	72/2

Таблица 4

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ
для студентов заочной формы обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Курс 2
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	21	21
1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	16	16
- лекции (Л)	8	8
- лабораторные работы (ЛР)	8	8
- практические занятия (ПЗ)	-	-
- практикумы (П)	-	-
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	5	5
- групповые консультации по дисциплине	4	4
- групповые консультации по промежуточной аттестации (зачет)		
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся:		
- по проектированию: проект (работа)		
- по выполнению РГР	1	1
- по выполнению КР		
- по составлению реферата, доклада, эссе		
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	47	47
Вид промежуточной аттестации(зачет/экзамен)	Зачет/4	Зачет/4
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	72/2	72/2

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины, структурированное по темам, приведено в таблицах 5 и 6.

Таблица 5

Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
4 семестр									
Раздел 1. Введение. Поверхностные явления и дисперсные системы						Подготовка индивидуального задания 6.2.3, 6.2.5	Тестирование в системе MOODLE		Конспект лекций
ОПК-1, ИОПК-1.1, ОПК-2, ИОПК-2.2	Тема 1.1. Классификация дисперсных систем, получение и очистка.	3			2	Подготовка к лекциям 6.1.1. (9-32), 6.1.2. (9-16), 6.1.3. (6-26), тестированию.			
	Тема 1.2. Термодинамика поверхностных явлений.	2			2	Подготовка к лекциям 6.1.2. (19-22), 6.1.3. (45-54), тестированию			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
Раздел 2. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем.						Подготовка индивидуального задания 6.2.3, 6.2.5	Тестирование в системе MOODLE		Конспект лекций
Тема 2.1 Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.		1			5	Подготовка к лекциям 6.1.1. (55-77), 6.1.2. (201-218), 6.1.3. (27-44), тестированию			
Лабораторная работа №1 Седиментационный анализ.			7			подготовка к лабораторной работе 6.1.4 (81-89), 6.2.2., оформление отчета	Собеседование		
Тема 2.2. Оптические свойства дисперсных систем.		1			5	Подготовка к лекциям 6.1.1. (33-44), 6.1.2. (с.245-267), тестированию			
Раздел 3. Адсорбция и капиллярные явления. Адгезия. Смачивание						Подготовка индивидуального задания 6.2.3, 6.2.5	Тестирование в системе MOODLE		Конспект лекций

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 3.1. Адсорбция газов на твердой поверхности.	2			4	Подготовка к лекциям 6.1.1. (81-109), 6.1.3.(124-157), тестированию			
	Тема 3.2. Адсорбция из раствора на границе раздела жидкость-газ и жидкость – твердое тело.	2			4	Подготовка к лекциям 6.1.1.(114-137), 6.1.2.(152-160), тестированию			
	Лабораторная работа №2 Адсорбция поверхностно-активных веществ на границах раздела жидкость – воздух и жидкость – твердое тело.		10			подготовка к лабораторной работе 6.1.4.(с.43-45), 6.2.1. оформление отчета	собеседование		
	Тема 3.3. Адгезия. Смачивание.	1			2	Подготовка к лекциям 6.1.2. (с 63-68), тестированию			
	Раздел 4. Электрокинетические явления. Механизмы образования и строение двойного электрического слоя.					Подготовка индивидуального задания 6.2.3, 6.2.5		Конспект лекций	
	Тема 4.1. Электрокинетические	1			2	Подготовка к лек-			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	явления.					циям 6.1.2.(216-230), 6.1.3.(178-228), тестированию			
	Тема 4.2. Теории строения ДЭС.	2			3	Подготовка к лекциям 6.1.2.(44-63), 6.1.3. (178-188), тестированию			
	Раздел 5. Устойчивость дисперсных систем.					Подготовка индивидуального задания 6.2.3, 6.2.5			
	Тема 5.1. Устойчивость и свойства лиофильных систем.	1			2	Подготовка к лекциям 6.1.2.(170-305), 6.1.3. (316-326), тестированию			
	Тема 5.2. Устойчивость и свойства лиофобных систем.	1			3	Подготовка к лекциям 6.1.2(325-352), 6.1.3.(228-257)			
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17	17		34				
	ИТОГО по дисциплине	17	17		34				

Таблица 6

Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
2 курс									
Раздел 1. Введение. Поверхностные явления и дисперсные системы						Подготовка заданий для контрольной работы 6.2.4.	Тестирование в системе MOODLE		Конспект лекций
ОПК-1, ИОПК-1,1, ОПК-2, ИОПК-2,2	Тема 1.1. Классификация дисперсных систем, получение и очистка.	1			4	Подготовка к лекциям 6.1.1. (55-77), 6.1.2. (201-218), 6.1.3. (27-44), тестированию			
	Тема 1.2. Термодинамика поверхностных явлений.	1			4	Подготовка к лекциям 6.1.2. (19-22), 6.1.3. (45-54), тестированию			
	Раздел 2. Молекулярно-кинетические и оптические					Подготовка	Тестирование в		Конспект

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	свойства дисперсных систем.				заданий для контрольной работы 6.2.4.	системе MOODLE		лекций	
	Тема 2.1 Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.	1			5	Подготовка к лекциям 6.1.1. (55-77), 6.1.2. (201-218), 6.1.3. (27-44), тестированию			
	Лабораторная работа №1 Седиментационный анализ.		3			подготовка к лабораторной работе 6.1.4 (81-89), 6.2.2., оформление отчета	Собеседование		
	Тема 2.2. Оптические свойства дисперсных систем.	0.5			5	Подготовка к лекциям 6.1.1. (33-44), 6.1.2. (с.245-267), тестированию			
	Раздел 3. Адсорбция и капиллярные явления. Адгезия. Смачивание				Подготовка заданий для контрольной	Тестирование в системе MOODLE		Конспект лекций	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						работы 6.2.4.			
	Тема 3.1. Адсорбция газов на твердой поверхности.	0.5			4	Подготовка к лекциям 6.1.1. (81-109), 6.1.3.(124-157), тестированию			
	Тема 3.2. Адсорбция из раствора на границе раздела жидкость-газ и жидкость – твердое тело.	1			4	Подготовка к лекциям 6.1.1.(114-137), 6.1.2.(152-160), тестированию			
	Лабораторная работа №2 Адсорбция поверхностно-активных веществ на границах раздела жидкость – воздух и жидкость – твердое тело.		5			подготовка к лабораторной работе 6.1.4.(с.43-45), 6.2.1. оформление отчета	собеседование		
	Тема 3.3. Адгезия. Смачивание.	0.5			4	Подготовка к лекциям 6.1.2. (с 63-68), тестированию			
	Раздел 4. Электрокинетические явления. Механизмы образования и строение двойного электрического слоя.					Подготовка заданий для контрольной		Конспект лекций	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						работы 6.2.4.			
	Тема 4.1. Электрокинетические явления.	1			4	Подготовка к лекциям 6.1.2.(216-230), 6.1.3.(178-228), тестированию			
	Тема 4.2. Теории строения ДЭС.	0.5			4	Подготовка к лекциям 6.1.2.(44-63), 6.1.3. (178-188), тестированию			
	Раздел 5. Устойчивость дисперсных систем.					Подготовка заданий для контрольной работы 6.2.4.			
	Тема 5.1. Устойчивость и свойства лиофильных систем.	0.5			4	Подготовка к лекциям 6.1.2.(170-305), 6.1.3. (316-326), тестированию			
	Тема 5.2. Устойчивость и свойства лиофобных систем.	0.5			5	Подготовка к лекциям 6.1.2.(325-352), 6.1.3.(228-			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	ИТОГО по дисциплине	8	8		47				

5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Тесты, проводимые на электронной платформе Moodle на сайте ДПИ НГТУ по адресу: <http://dpingtu.ru/Moodle>.

Образец теста (Раздел 1. Введение. Поверхностные явления и дисперсные системы)

1. Гетерогенная система, в которой дисперсионная среда является газом, дисперсная фаза жидкостью, называется...

а) аэрозоль; б) гидрозоль; в) эмульсия; г) суспензия.

2. Ультрамикрогетерогенные системы имеют размер частиц дисперсной фазы...

а) $10^{-2} - 10^{-3}$ см; б) $10^{-3} - 10^{-5}$ см; в) $10^{-5} - 10^{-7}$ см; г) $10^{-7} - 10^{-9}$ см.

3. Уравнение Гиббса – Гельмгольца для полной поверхностной энергии U^s имеет вид:

а) $U^s = \sigma + S \left(\frac{\partial \sigma}{\partial S} \right)_T$; $U^s = \sigma + S \left(\frac{\partial \sigma}{\partial S} \right)_T$;

б) $U^s = - \left(\frac{\partial \sigma}{\partial T} \right)_P$; $U^s = - \left(\frac{\partial \sigma}{\partial T} \right)_P$;

в) $U^s = \sigma - \left(\frac{\partial \sigma}{\partial S} \right)_T$; $U^s = \sigma - \left(\frac{\partial \sigma}{\partial S} \right)_T$;

г) $U^s = \sigma - T \left(\frac{\partial \sigma}{\partial S} \right)_P$; $U^s = \sigma - T \left(\frac{\partial \sigma}{\partial S} \right)_P$.

4. Укажите свойства, не присущие коллоидным системам:

а) прозрачность; б) появление конуса Тиндаля в темноте сбору при пропускании через систему пучка сходящихся лучей; в) гомогенность; г) наличие большого осмотического давления.

5. К свободнодисперсным системам относятся:

а) аэрозоли; б) капиллярные системы; в) сплавы; г) пены.

6. Поверхностная энергия, которой обладают объекты коллоидной химии, представляет собой:

а) произведение поверхностного натяжения и температуры;
б) произведение поверхностного натяжения и давления;
в) произведение поверхностного натяжения и площади межфазной поверхности;
г) отношение поверхностного натяжения к площади межфазной поверхности.

7. Выберите определение, наиболее полно раскрывающее понятие: «Коллоидная химия» - ...

а) наука о процессах, протекающих в жидких дисперсионных средах;
б) наука о высокомолекулярных соединениях;
в) наука о поверхностных явлениях и дисперсных системах;
г) самостоятельный раздел физической химии.

8. Что называют дисперсной фазой?

а) совокупность измельченных частиц;
б) среду, в которой равномерно распределены частицы;
в) окружающую жидкость;
г) окружающую жидкость и совокупность измельченных частиц.

9. По степени взаимодействия дисперсной фазы и дисперсионной среды коллоидные растворы делятся на:

а) лиофильные и лиофобные;
б) свободнодисперсные и связнодисперсные;

в) индифферентные и неиндифферентные.

10. Укажите основной признак наличия межфазной поверхности:

- а) гетерогенность системы;
- б) гомогенность системы;
- в) раздробленность вещества до размеров менее 1 мкм;
- г) проявление эффекта Тиндаля.

Вопросы к зачету

1. Предмет и содержание курса «Поверхностные явления и дисперсные системы». Основные разделы, методы исследования, значение для промышленной технологии.
2. Признаки объектов коллоидной химии. Дисперсность и гетерогенность. Количественная мера дисперсности.
3. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем (по агрегатному состоянию, по размерам частиц дисперсной фазы, по взаимодействию смежных фаз, по взаимодействию между частицами).
4. Особенности дисперсных систем.
5. Методы получения дисперсных систем.
6. Очистка коллоидных систем. Диализ. Электродиализ. Ультрафильтрация.
7. Оптические свойства коллоидных систем. Рассеяние света. Уравнение Рэлея. Абсорбция света. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Окраска коллоидных систем.
8. Оптические методы исследования коллоидных систем. Ультрамикроскопия. Электронная микроскопия. Нефелометрия. Рентгенография.
9. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Броуновское движение. Осмос. Диффузия. Седиментация. Седиментационный анализ.
10. Поверхностный межфазный слой. Поверхностное натяжение. Поверхностная энергия границы раздела фаз.
11. Полная поверхностная энергия. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для поверхностного слоя.
12. Адсорбция. Классификация механизмов адсорбции (физическая адсорбция, хемосорбция, ионообменная адсорбция).
13. Природа адсорбционных сил.
14. Адсорбция на границе раздела фаз. Уравнение Гиббса.
15. Количественное описание адсорбции. Изотермы адсорбции.
16. Поверхностная активность. Правило Траубе.
17. Поверхностно-активные вещества. Строение адсорбционного слоя.
18. Поверхностное давление. Типы поверхностных пленок. Весы Лэнгмюра.
19. Уравнение Шишковского.
20. Смачивание. Краевой угол смачивания.
21. Адгезия и когезия.
22. Адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах. Классификация пористых тел.
23. Теория мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра.
24. Определение удельной поверхности адсорбента по данным изотермы адсорбции.
25. Полимолекулярная теория Поляни.
26. Теория БЭТ.
27. Химическая адсорбция.
28. Энергетические параметры адсорбции. Теплота. Энтропия. Работа адсорбции.
29. Скорость адсорбции.
30. Капиллярная конденсация.
31. Уравнение Кельвина и его анализ.
32. Адсорбция на границе твердое тело-жидкий раствор. Ионная адсорбция. Правило адсорбции ионов. Ионообменная адсорбция. Хроматография.
33. Механизм образования и строение ДЭС.

34. Электрокинетический потенциал. Влияние различных факторов (индифферентных, неиндифферентных электролитов, рН среды) на электрокинетический потенциал.
35. Перезарядка ДЭС.
36. Электрокинетические явления. Электрофорез. Электроосмос. Потенциал течения и потенциал седиментации.
37. Строение коллоидных систем.
38. Связь поверхностного натяжения и электрического потенциала. Уравнения Липпмана.
39. Зависимость электрического потенциала от активности ионов в растворе. Уравнение Нернста.
40. Седиментационная и агрегативная устойчивость дисперсных систем.
41. Лиофильные системы. Основные свойства лиофильных систем.
42. Мицеллообразование. Критическая концентрация мицеллообразования. Строение мицелл.
43. Классификация коллоидных ПАВ.
44. Солюбилизация в растворах ПАВ.
45. Стабилизирующее действие ПАВ.
46. Лиофобные системы. Коагуляция гидрофобных коллоидов.
47. Правила коагуляции электролитами.
48. Теории коагуляции электролитами.
49. Особые явления, наблюдаемые при коагуляции электролитами (явление неправильных рядов, антагонизм и синергизм электролитов, привыкание коллоидных систем, коллоидная защита и синсибилизация).
50. Структурно-механические свойства дисперсных систем. Вязкость.
51. Механические свойства коллоидных систем.
52. Системы с газообразной дисперсионной средой. Аэрозоли, методы получения и разрушения.
53. Порошки и их свойства.
54. Системы с жидкой дисперсионной средой. Суспензии и золи.
55. Эмульсии. Классификация эмульсий. Агрегативная устойчивость и природа эмульгатора.
56. Методы получения и разрушения эмульсий.
57. Пены. Устойчивость пен. Получение и разрушение пен.
58. Системы с твердой дисперсионной средой.
59. Возникновение и особенности структур в коллоидных системах.
60. Гели.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся очной формы и традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся заочной формы. Основные требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине и шкала оценивания приведены в таблицах 7 и 8.

Требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине

Виды работ	Количество подвидов работы	Максимальные баллы за подвид работы			Штрафные баллы
		1	2	3	За нарушение сроков сдачи
4 семестр					
Тестирование	3	10	10	10	
Выполнение лабораторных работ	2	5	5	5	
- оформление отчетов		5			-1
Выполнений заданий для самостоятельной работы	3	5			
Посещение занятий	17				

Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-54% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 55-70% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 71-85% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 86-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.	ИОПК-1.1. Анализирует и использует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основ коллоидной химии, не может использовать их в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по основам коллоидной химии. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании основных положений и их применении	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
ОПК-2. Способен использовать	ИОПК-2-2. Использует математические,	Изложение учебного материала бессистемное,	Фрагментарные, поверхностные знания	Знает материал на достаточно хорошем	Имеет глубокие знания всего материала

<p>математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности:</p>	<p>неполное, не знает свойств дисперсных систем, термодинамические закономерности поверхностных явлений, не может применить физические, физико-химические, химические методы для решения поставленных задач.</p>	<p>посвойствам дисперсных систем и поверхностных явлений. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. С помощью преподавателя может применить физические, физико-химические, химические методы для решения поставленных задач</p>	<p>уровне; может применить физические, физико-химические, химические методы для решения поставленных задач.</p>	<p>структуры дисциплины, изложение полученных знаний полное, системное, может уверенно применить физические, физико-химические, химические методы для решения поставленных задач.</p>
---	--	--	---	---	---

Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)-зачтено	оценку «отлично» заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)-зачтено	оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)-зачтено	оценку «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) – не зачтено	оценку «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература

- 6.1.1. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии: учебник для вузов. - М.: Химия, 1976- 512 с.
- 6.1.2. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии (Поверхностные явления и дисперсные системы): учебник для вузов. - М.: Химия, 1982. – 400 с.
- 6.1.3. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии: учебник для вузов. - Л.: Химия, 1984. – 368 с.
- 6.1.4. Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии: учебное пособие для вузов/под ред. Фролова Ю.Г. и Гродского А.С. - М.: Химия 1986.- 216 с.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных выше на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- 6.2.1. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.ntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20.
- 6.2.2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Коллоидная химия» для обучающихся направления подготовки бакалавров 18.03.01 «Химическая технология» всех форм обучения/ сост. А.В.Шишулина., Л.Г.Лазарева. - НГТУ, 2020.
- 6.2.3. Коллоидное состояние вещества: методические указания/сост. А.В.Шишулина., Н.Ф. Акимкина- НГТУ, 2011.

6.2.4. Коллоидная химия: методические указания для студентов-заочников/ сост.А.В. Шишулина- НГТУ, 2016.

6.2.5. Поверхностные явления: методические указания / сост.А.В. Шишулина, Н.Ф. Акимкина. - НГТУ, 2011.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень информационных справочных систем

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии применяются в следующих направлениях: при подготовке и оформлении отчетов о лабораторных работах, выполнении заданий для самостоятельной работы.

Таблица 10

Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Виртуальная книжная полка НТБ НГТУ	http://cdot-nntu.ru/электронная библиотека
4	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины

Таблица 11

Программное обеспечение

№ п/п	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSpark Premium, 19.06.19)	Adobe Acrobat Reader https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
2	Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)	OpenOffice https://www.openoffice.org/ru/
4	Консультант Плюс	PTC Mathcad Express https://www.mathcad.com/ru

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 12 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 12

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus
4	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 13 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 13

Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 14 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДПИ НГТУ.

Таблица 14

Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1343 Аудитория для лекционных занятий Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе IntelPentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.	
2	2204 Лаборатория «Коллоидная химия» Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Весы торсионные – 4 шт. Шкаф сушильный – 2 шт. Весы аналитические – 1 шт. Весы технические электрические – 1 шт. Установка для определения поверхностного натяжения методом Ребиндера – 4 шт Сталагмометр – 2 шт.	
3	1234 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе IntelPentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК) • LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО) • FoxitReader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО)
4	1443а компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	ПК на базе IntelCeleron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17' – 4 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium) • Apache OpenOffice 4.1.8(свободное ПО); • Mozilla Firefox(свободное ПО); • Adobe Acrobat Reader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО)

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		университета	ПО); • КонсультантПлюс(ГПД № от 0332100025418000079 21.12.2018);

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- текущий контроль знаний в форме тестирования в среде MOODLE.

При преподавании дисциплины «Физическая химия», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность обучающихся при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса, что дает возможность обсудить материал с обучающимися во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций в виде слайдов находятся в свободном доступе на в системе MOODLE и могут быть получены до чтения лекций и проработаны обучающимися в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется лично-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет обучающимся проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий (электронная почта).

Иницируется активность обучающихся, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы обучающегося, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса в основном освоено. При устных собеседованиях обучающийся последовательно излагает учебный материал; при затруднениях способен после наводящих вопросов продолжить обсуждение, справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 5 и 6). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающихся на занятиях и в качестве выполненных заданий для самостоятельной работы и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 14). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

10.5. Методические указания для выполнения контрольной работы обучающимися заочной формы

При выполнении контрольной работы рекомендуется проработка материалов лекций по темам, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

Выполнение контрольной работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине.

11 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний обучающихся по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение лабораторных работ;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса
- проведение контрольных работ для обучающихся заочной формы;
- выполнение заданий для самостоятельной работы для обучающихся очной формы;

11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Типовые задания для лабораторных работ приведены в методических указаниях по проведению лабораторных работ (6.2.2.).

11.1.2. Типовые тестовые задания

Пример тестового задания

1 Краевой угол смачивания раствора, содержащего ПАВ, по сравнению с краевым углом смачивания чистого растворителя:

а) уменьшается; б) увеличивается; в) не изменяется; г) стремится к нулю.

2. Ультрамикрогетерогенные системы имеют размер частиц дисперсной фазы...

а) $10^{-2} - 10^{-3}$ см; б) $10^{-3} - 10^{-5}$ см; в) $10^{-5} - 10^{-7}$ см; г) $10^{-7} - 10^{-9}$ см.

3. По механизму капиллярной конденсации адсорбция происходит

- а) в микропорах;
- б) макропорах;
- в) в переходных порах.

4. Установите соответствие

Физико-химическая система	Классификация системы по агрегатному состоянию ДФ/ДС
Эмульсия	Г/Ж
Аэрозоль	Ж/Ж
Пена	Т/Ж
Суспензия	Ж/Г

5. Поверхность называется лиофильной, если краевой угол смачивания θ

а) $\theta < 180^\circ$; б) $\theta < 90^\circ$; в) $\theta > 90^\circ$; г) $\theta = 90^\circ$.

6. ζ – потенциал не зависит от

- а) температуры;
- б) напряженности электрического поля;
- в) ионной силы дисперсионной среды.

7. Наибольшей адсорбционной способностью обладает ион...

а) K^+ ; б) Rb^+ ; в) Na^+ ; г) Cs^+ .

8. В коллоидном растворе, полученном при взаимодействии силиката калия с избытком серной кислоты, потенциалопределяющим ионом является...

а) ион водорода; б) сульфат ион; в) ион калия; г) силикат ион.

9. Электрофорез - это ...

- а) перемещение частиц дисперсной фазы относительно дисперсионной среды под действием приложенной разности потенциалов;
- б) перемещение дисперсионной среды в пористом теле под действием приложенной разности потенциалов;
- в) появление разности потенциалов при течении дисперсионной среды под действием перепада давлений через пористое тело;
- г) появление разности потенциалов при седиментации частиц дисперсной фазы под действием силы тяжести.

10. Турбидиметрический метод исследования дисперсных систем основан на измерении :

- а) мутности;
- б) оптической плотности;
- в) показателя преломления.

11.1.3. Типовые задания для контрольной работы обучающихся заочной формы

Пример задания для контрольной работы.

Теоретические вопросы

1. Каковы признаки объектов коллоидной химии? Приведите примеры дисперсных систем.
2. Какие адсорбаты используют при определении удельной поверхности адсорбентов методом БЭТ и при каких условиях проводят измерения?
3. Дайте характеристику и приведите примеры гидрофобных и гидрофильных поверхностей. Как можно повлиять на смачивание поверхности?
4. Чем обусловлено броуновское движение частиц дисперсных систем? В каких системах возможно броуновское движение? Приведите примеры.
5. Каково строение ДЭС (теории Гельмгольца, Гуи-Чепмена, Штерна)? Как изменяется потенциал с изменением расстояния от границы раздела фаз?

Задачи

1. Вычислите суммарную площадь поверхности 2 г платины, раздробленной на правильные кубики с длиной ребра 10^{-6} см. Плотность платины 21,4 г/см³.
2. Вычислите длину молекулы стеариновой кислоты ($C_{17}H_{35}COOH$), адсорбированной на поверхности воды в n-гексане. Площадь одной молекулы в насыщенном монослое 0,2 нм², плотность кислоты - 0,845 г/см³.
3. Оцените поверхностную активность лаурилсульфата на границе раздела его водного раствора с воздухом, если ККМ равна 0,015 моль/л, поверхностное натяжение 30 мДж/м². Поверхностное натяжение воды равно 71,96 мДж/м².
4. Золь диоксида олова образовался в результате действия небольшого количества соляной кислоты на станнат калия. Напишите формулу мицеллы.
5. Какое количество 0,01М раствора $K_2Cr_2O_7$ (см³) следует добавить к 1л золя $Al(OH)_3$, чтобы вызвать его коагуляцию? Порог коагуляции составляет 0,63 ммоль/л.

11.1.4. Типовые задания для самостоятельной работы обучающихся очной формы

Примерный перечень тем для индивидуальных заданий

1. Конденсационные методы получения коллоидных систем.
2. Диспергационный метод получения коллоидных систем.
3. Пептизация.
4. Самопроизвольное диспергирование.
5. Аэрозоли.
6. Порошки, получение и свойства.
7. Эмульсии.
8. Пены.
9. Системы с твердой дисперсионной средой.
10. Суспензии.
11. Латексы.
12. Структурированные системы, цели и методы их исследования.
13. Значение коллоидной химии и основные пути развития.
14. Вязкость истинных и коллоидных систем.
15. Определение механических свойств коллоидных систем.
16. Коллоидная защита.
17. Коллоидные красители.
18. Мыла.
19. Танниды.
20. Практическое значение растворов коллоидных ПАВ.
21. Капиллярные явления.
22. Классификация и механизм процессов адгезии.
23. Растекание жидкости. Эффект Марангони
24. Смачивание порошков.
25. Влияние различных факторов на электрокинетический потенциал.
26. Композиционные материалы.
27. Флотационные методы очистки растворов.
28. Ионообменники.
29. Применение методов эбуллиоскопии и криоскопии для анализа коллоидных систем.
30. Коллоидно-химические основы охраны природной среды.

11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для

оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине – **зачет** ,;по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования для обучающихся очной формы и в форме компьютерного тестирования для обучающихся заочной формы.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету(ПК-2; ИДК-2-2).

Примерный тест для итогового тестирования:

Тема 1.1. Какие из перечисленных пищевых продуктов являются эмульсиями?

- а) кисель;б) сливки;в) яичный желток;г) пиво.

Тема 1.2. Поверхностная энергия, которой обладают объекты коллоидной химии, представляет собой:

- а) произведение поверхностного натяжения и температуры;
б) произведение поверхностного натяжения и давления;
в) произведение поверхностного натяжения и площади межфазной поверхности;
г) отношение поверхностного натяжения к площади межфазной поверхности.

Тема 2.1. Броуновское движение частиц дисперсной системы обусловлено:

- а) температурой;
б) малыми размерами;
в) электрическим зарядом;
г) тепловым движением молекул дисперсионной среды.

Тема 2.2. Рассеяние света в коллоидных растворах связано с ...

- а) поглощением света частицами дисперсной фазы;
б) отражением света частицами дисперсной фазы;
в) дифракцией света частицами дисперсной фазы.

Тема 3.1. Закон Генри соблюдается:

- а) при высокой концентрации (давлении паров) адсорбата;
б) при низкой концентрации (давлении паров) адсорбата;
в) в средней части изотермы адсорбции.

Тема 3.2. Вводном растворе, поверхностное натяжение которого меньше, чем у воды, вещество преимущественно находится...

- а) во всем объеме раствора;б) у стенок сосуда;в) в поверхностном слое;
г) на дне сосуда.

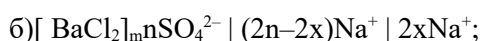
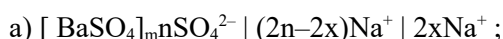
Тема 3.3. Поверхность называется лиофильной, если краевой угол смачивания θ

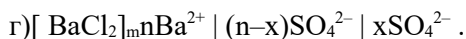
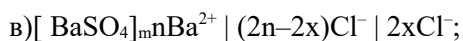
- а) $\theta < 180^\circ$;б) $\theta < 90^\circ$;в) $\theta > 90^\circ$;г) $\theta = 90^\circ$.

Тема 4.1. Установите соответствие

Электрокинетическое явление	Технологический процесс
1 Электрофорез	1 Нанесение защитных покрытий на различные поверхности
2 Электроосмос	2 Осушение грунтов
3 Эффект Дорна	3 Транспортировка жидкостей по трубам
4 Эффект Квинке	4 Осаждение эмульсий и суспензий

Тема 4.2. При смешивании растворов хлорида бария и сульфата натрия (избыток) образуются мицеллы следующего строения





Тема 5.1. Солюбилизация – это...

- а) растворение ПАВ в воде;
- б) увеличение растворимости веществ в коллоидных растворах ПАВ по сравнению с чистым растворителем;
- в) снижение поверхностного натяжения раствора в присутствии ПАВ;
- г) растворение веществ в мицеллах ПАВ.

Тема 5.2. Для отрицательнозаряженной частицы золя иодида серебра наименьшим порогом коагуляции обладает...

- а) NaCl; б) LiCl; в) NaNO₃; г) K₂SO₄.

Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых обучающемуся	Время на тестирование, мин.
200	10	15

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО MOODLE.