

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
Кодзоева Ф.Д.
«25» июля * 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

Факультет: химико-биологический

Направление подготовки /специальность: 04.05.01

Фундаментальная и прикладная химия

Программа: специалитет

Квалификация (степень) выпускника: Химик. Преподаватель химии

Форма обучения: очная

**МАГАС
2021**

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Коллоидная химия» являются:

- изучение физико-химических свойств гетерогенных высокодисперсных систем;
- изучение свойств веществ, находящихся в дисперсном состоянии, влияние поверхностных явлений на эти свойства;
- формирование у студентов знаний и умений, позволяющих прогнозировать оптические, молекулярно-кинетические, адсорбционные, электрические, структурно-механические свойства дисперсных материалов, а также управлять этими свойствами в современных технологиях;
- раскрытие роли дисперсности и поверхностных явлений в коллоидных системах.

Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций (трудовых функций):

Таблица 1.1.

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
01.001 Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)	В	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	5-6	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	В/03.6	6

26.003 «Специалист по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов»	А	Управление стадиями работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов	7	Проектирование особо сложных изделий из наноструктурированных композиционных материалов	С/03.7	7
40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	В	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	6	Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)	В/01.6	6
				Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	В/02.6	6
				Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем	В/06.6	6
26.013 «Специалист по контролю качества биотехнологического производства препаратов для растениеводства»	А	Контроль качества химической и биотехнологической продукции на всех этапах производственного процесса	6	Контроль качества сырья и материалов в организации по производству биопрепаратов для растениеводства	А/01.6	6

2. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета

Дисциплина «Коллоидная химия» относится к дисциплинам обязательной части основной профессиональной образовательной программы специалитета по направлению подготовки 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия», изучается в 7 семестре.

Для изучения дисциплины «Коллоидная химия» студенту необходимы знания по математике, физике, информатике, неорганической химии, физической химии, физические методы исследования, химические основы биологических процессов.

Предлагаемый для изучения курс поможет студентам приобрести знания по основным химическим понятиям, понять сущность протекания химических процессов, овладеть основами термодинамики, теории растворов и фазовых равновесий, основами химической кинетики и катализа, механизма химических реакций, электрохимических процессов, коррозии и методов защиты от нее.

Связь дисциплины «Коллоидная химия» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Таблица 2.1.

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Коллоидная химия»	Семестр
Б1.О.12	Математика	1-4
Б1.О.13	Физика	1-4
Б1.В.10	Информатика	2
Б1.О.04	Неорганическая химия	1,2
Б1.О.06	Физическая химия	5-6
Б1.О.16	Химические основы биологических процессов	6

Связь дисциплины «Коллоидная химия» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Таблица 2.2.

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Коллоидная химия»	Семестр
Б1.О.17	Физические методы исследования	8
Б.1.В.06	Теоретические основы неорганической химии	9
Б.1.В.05	История и методология химии	9

3. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Коллоидная химия»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Таблица 3.1.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
<i>Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения</i>			
УК-3	Способен организовать и руководить работой команды, вы-	УК-3.1. Понимает эффективность использования страте-	Знать – методики формирования команд; методы разработки командной стратегии и эффек-

	<p>рабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>гии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде УК-3.2. Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает /взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.) УК-3.3. Прогнозирует результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата УК-3.4. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды</p>	<p>тивного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства. Уметь – разрабатывать командную стратегию; формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; применять эффективные стили руководства командой. Владеть: – умением анализировать, проектировать и организовывать коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.</p>
Общепрофессиональные (ОПК) компетенции и индикаторы их достижения			
<p>ОПК-1</p>	<p>Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности</p>	<p>ОПК-1.1. Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их</p>	<p>Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, правила ТБ Владеть: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов</p>

			<p>Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам</p>
		<p>ОПК-1.2. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук</p>	<p>Знать: методы получения, идентификации исследования веществ (материалов), стандартные обработки результатов эксперимента</p> <p>Уметь: проводить многостадийный синтез, выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения, обрабатывать результаты эксперимента</p> <p>Владеть: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов</p>
ОПК-2	Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности	<p>ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p> <p>ОПК-2.2. Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.3. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования</p>	<p>Знать: основы техники безопасности в химической лаборатории</p> <p>Уметь: правильно с точки зрения техники безопасности обращаться со стеклянной химической посудой и реактивами</p> <p>Владеть: основами безопасного проведения химического эксперимента</p>
Профессиональные (ПК) компетенции и индикаторы их достижения			
ПК-2	Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-2.1. Проводит литературный поиск по теме, заданной специалистом более высокой квалификации, с использованием открытых источников информации химического профиля	<p>Знать: основные базы данных химического профиля, перечень источников научно-технической литературы, нормативных и методических материалов</p> <p>Уметь: подбирать научно-техническую литературу, нормативные и методические материалы по информационной безопасности, разрабатывать</p>

		ПК-2.2. Составляет краткие обзоры по теме научно-исследовательской работы	планы и программы проведения научных исследований и технических разработок для решения различных задач Владеть: навыками экспериментальной оценки защищенности объектов информатизации, по заданным методикам технологии обработки результатов, оценки погрешности и достоверности результатов измерений
--	--	---	--

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Коллоидная химия»

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

Таблица 4.1.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)					
			Контактная работа					Самостоятельная работа				Форма промежуточной аттестации (по семестрам)					
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды самостоятельной работы	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрол.н. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ
Раздел 1. Дисперсные системы																	
1.1.	Тема 1.1. Предмет коллоидной химии	7	2	2	-	-	-	3	-	2	1	-	-	-	-	-	-
1.2.	Тема 1.2. Количественные характеристики дисперсных систем	7	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
1.3.	Тема 1.3. Классификация дисперсных систем	7	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-
1.4.	Тема 1.4. Краткий исторический очерк	7	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-

Раздел 2 Поверхностные явления																	
2.1.	Тема 2.1. Природа поверхностной энергии	7	2	2	-	4	-	4	-	2	2	-	-	-	-	-	-
2.2.	Тема 2.2. Поверхностное натяжение	7	2	2	-	2	-	4	-	2	2	-	-	-	-	-	-
2.3.	Тема 2.3. Самопроизвольные процессы в поверхностном слое	7	-	-	-	2	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-
2.4.	Тема 2.4. Адсорбция. Общие положения, классификация	7	-	-	-	2	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Раздел 3. Виды адсорбции																	
3.1.	Тема 3.1. Адсорбция на границе «жидкий раствор-газ». Поверхностно-активные вещества.	7	-	2	-	2	-	4	-	2	2	-	-	-	-	-	-
3.2.	Тема 3.2. Адсорбция газов и паров на поверхности вещества.	7	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
3.3.	Тема 3.3. Адсорбция растворенного в жидкости вещества на твердом адсорбенте.	7	-	-	-	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Раздел 4. Лиофобные золи (Коллоидная химия)																	
4.1.	Тема 4.1. Методы получения лиофобных золь	7	2	2	-	6	-	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-
4.2.	Тема 4.2. Методы очистки коллоидных растворов.	7	4	2	-	6	-	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Раздел 5. Оптические и молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов																	
5.1.	Тема 5.1. Оптические свойства коллоидных растворов.	7	2	2	-	4	-	3	-	1	2	-	-	-	-	-	-
5.2.	Тема 5.2. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов.	7	2	2	-	4	-	3	-	1	2	-	-	-	-	-	-
Раздел 6. Электрические свойства коллоидных растворов																	
6.1.	Тема 6.1. Электрокинетические явления в гидрофобных золях.	7	2	2	-	6	-	4	-	2	2	-	-	-	-	-	-
6.2.	Тема 6.2. Пути образования двойного электрического слоя	7	2	2	-	4	-	4	-	2	2	-	-	-	-	-	-
6.3.	Строение двойного электрического слоя .	7	2	-	-	2	-	2	-	1	1	-	-	-	-	-	--

6.4.	Факторы. От которых зависит дзета-потенциала.	7	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Раздел 7. Устойчивость коллоидных растворов. Коагуляция																	
7.1.	Тема 7.1. Седиментационная устойчивость дисперсных систем.	7	4	2	-	2	-	3	-	2	1	-	-	-	-	-	-
7.2.	Тема 7.2. Агрегативная устойчивость коллоидных растворов. Коагуляция.	7	2	2	-	4	-	3	-	2	1	-	-	-	-	-	-
7.3.	Тема 7.3. Факторы устойчивости лиофобных зольей.	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.4.	Теория устойчивости лиофобных зольей.	7	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-
7.5.	Виды коагуляции электролитами.	7	-	-	-	2	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-
7.6.	Гетерокоагуляция и гетероадагуляция	7	2	-	-	-	-	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Раздел 8. Лиофильные системы. Микрогетерогенные системы																	
8.1.	Тема 8.1. Лиофильные системы.	7	4	2	-	2	-	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-
8.2.	Микрогетерогенные системы.	7	-	-	-	4	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Общая трудоемкость, в часах		180	30	-	60	-	63	-	27	36	-	-	-	-	-	-

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

В разделе 4.2. программы учебной дисциплины «Коллоидная химия» приводятся краткие аннотации структурных единиц материала дисциплины. Содержание дисциплины структурируется по разделам, темам или модулям и раскрывается в аннотациях рабочей программы с достаточной полнотой, чтобы обучающиеся могли изучать материал самостоятельно, опираясь на программу.

Темы учебных занятий (общая трудоемкость учебной дисциплины — 5 зачетных единиц)

Таблица 4.2.

Раздел, тема	Содержание программы учебной дисциплины
---------------------	--

Введение в курс коллоидной химии	Основные понятия коллоидной химии, объекты и цели изучения. Коллоидные частицы и коллоидные системы. Коллоидное (дисперсное) состояние вещества. Роль поверхностных явлений в процессах, протекающих в дисперсных системах. Различные типы классификации дисперсных систем: по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по размерам частиц, по концентрации и т.д. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы. Взаимосвязь коллоидной химии с другими химическими дисциплинами, с физикой, биологией, геологией, медициной.
Раздел 1.	Дисперсные системы
	<p>Тема 1. Количественные характеристики дисперсных систем</p> <p>Количественное определение дисперсности: дисперсность и удельная поверхность, кривизна поверхности частиц дисперсной фазы. Основные задачи коллоидной химии, значение коллоидной химии для познания биологических процессов. Основные особенности коллоидного состояния материи, классификация коллоидных систем, понятие о дисперсности. Получение коллоидных систем: конденсация и диспергирование, химические способы получения. Очистка дисперсных систем, диализ, электродиализ, ультрафильтрация.</p>
Раздел 2.	Поверхностные явления
	<p>Тема 1. Избыточная поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границе раздела фаз, уравнение Гиббса. Виды сорбции. Адсорбция и связь ее с поверхностным натяжением, поверхностно-активные вещества. Адсорбция из газовой фазы, изотерма Ленгмюра, строение адсорбционного слоя на границе раствор-газ. Адсорбция из растворов, обменная адсорбция, избирательная адсорбция, смачивание, флотация. Уравнение Фрейндлиха, области его применения.</p>
Раздел 3.	Виды адсорбции
	<p>Тема 1. Адсорбция как самопроизвольное концентрирование на поверхности раздела фаз веществ, снижающих межфазное натяжение. Поверхностно-активные и инактивные вещества (примеры). Относительность понятия «поверхностная активность» (зависимость от природы контактирующих фаз). Термодинамика процесса адсорбции. Уравнение адсорбции Гиббса. Органические поверхностно-активные вещества (ПАВ). Классификация ПАВ по молекулярному строению (анионо- и катионоактивные, неионогенные, амфолитные); области применения ПАВ. Высокомолекулярные ПАВ (примеры, отличия от низкомолекулярных ПАВ). Классификация ПАВ по механизму их действия (смачиватели, диспергаторы, стабилизаторы, моющие средства). Понятие о гидрофильно-липофильном балансе (ГЛБ) молекул ПАВ. Зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ. Уравнение Шишковского. Поверхностная активность, ее изменение в гомологических рядах ПАВ. Термодинамическое обоснование правила Траубе–Дюкло. Методы оценки поверхностной активности органических ПАВ. Работа адсорбции. Динамический характер адсорбционного равновесия на поверхности раздела раствор ПАВ–газ. Уравнение Ленгмюра, его связь с уравнениями Гиббса, Шишковского и Фрумкина. Строение монослоев</p>

	растворимых ПАВ. Двумерное состояние вещества в поверхностном слое, ориентация молекул в разреженных и насыщенных слоях. Уравнение состояния монослоя ПАВ. Расчет размеров молекул ПАВ. Поверхностные пленки нерастворимых ПАВ; поверхностное давление, методы его измерения. Изотермы двухмерного давления. Основные типы пленок: газообразные, жидкорастянутые, жидкие и твердые. Условия перехода пленки от одного состояния к другому. Адсорбция ПАВ из растворов на поверхности твердых тел. Правило уравнивания полярностей Ребиндера. Модифицирующие свойства ПАВ: гидрофилизация и гидрофобизация твердой поверхности. Управление смачиванием в процессах флотации.
Раздел 4.	Лиофобные золи (Коллоидная химия)
	Тема 1. Диспергационные методы получения дисперсных систем (золей, эмульсий, пен, аэрозолей). Роль ПАВ в процессах получения дисперсных систем. Связь работы диспергирования с поверхностной энергией твердых тел. Использование эффекта Ребиндера для уменьшения работы диспергирования. Процессы диспергирования в природе и технике. Конденсационные способы получения дисперсных систем. Образование зелей в процессах химических реакций. Основные методы очистки зелей (диализ и ультрафильтрация). Коллоидно-химические свойства ВМС. Универсальность молекулярно-кинетических свойств растворов и дисперсных систем. Теория броуновского движения по Эйнштейну–Смолуховскому. Диффузия в коллоидных системах. Уравнение Эйнштейна. Осмотические явления в коллоидных системах, их роль в биологических процессах. Рассеяние и поляризация света в коллоидных системах. Закон Релея и условия его применимости. Индикатрисы светорассеяния. Нерелеевское рассеяние. Поглощение света непроводящими и проводящими частицами. Применение закона Ламберта–Бера к мутным средам. Окраска коллоидных систем, окрашенные коллоиды в природе и технике. Нефелометрия и турбидиметрия. Ультрамикроскопия. Применение электронной микроскопии к исследованию коллоидных систем. Методы определения концентрации и размеров частиц зелей.
Раздел 5.	Оптические и молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов
	Тема 1. Молекулярно-кинетические и оптические свойства коллоидных систем. Броуновское движение, диффузия, распределение коллоидных частиц в гравитационном поле, седиментация. Осмотические свойства. Закономерности светорассеяния и светопоглощения, явление Тиндаля. Оптические методы изучения дисперсных систем, ультрамикроскопия, нефелометрия, турбидиметрия.
Раздел 6.	Электрические свойства коллоидных растворов
	Тема 1. Электрокинетические явления, электрофорез, электроосмос. Строение двойного электрического слоя, теория Гельмгольца, Гуи–Чапмена, Штерна. Понятие электрокинетического потенциала. Строение мицеллы.
Раздел 7.	Устойчивость коллоидных растворов. Коагуляция
	Тема 1. Агрегативная и седиментационная устойчивость. Факторы стабилизации дисперсных систем. Коагуляция коллоидных систем. Факторы, вызывающие коагуляцию, коагуляция электролитами. Теории

	коагуляции: адсорбционная и электростатическая. Теория Б.В. Дерягина.
Раздел 8.	Лиофильные системы. Микрогетерогенные системы
	Тема 1. Порог коагуляции; зависимость критической концентрации электролита от размера и заряда коагулирующего иона (правило Шульце–Гарди). Антагонизм и синергизм в действии электролитов на процесс коагуляции. Коагуляция сильно и слабо заряженных золь (концентрационная нейтрализационная коагуляция). Обоснование правила Шульце–Гарди в теории ДЛФОФлокуляция, гетерокоагуляция, адагуляция (определения, примеры). Кинетика коагуляции. Теория быстрой коагуляции (Смолуховский). Основные положения теории медленной коагуляции (Фукс). Обратимость процесса коагуляции. Пептизация.
Итого аудиторных часов: <u>90</u>	
Самостоятельная работа студента: <u>63</u>	
Контроль: <u>27</u>	
Всего часов на освоение учебного материала: <u>180</u>	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При подготовке специалистов-химиков используются следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;
- тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;
- групповые, научные дискуссии, дебаты.

Активные и интерактивные формы проведения учебных занятий по дисциплине «Коллоидная химия»

Таблица 5.1.

№	Семестр	Тема программы дисциплины	Применяемые технологии	Кол-во аудит. часов
1.	7	Введение в курс коллоидной химии. Краткий исторический очерк.	Интерактивная лекция.	2
2.	7	Дисперсные системы	Лекция с презентацией. Групповая, научная дискуссия.	4
3.	7	Электрические свойства коллоидных растворов	Лекция с презентацией	4
4.	7	Устойчивость коллоидных растворов. Коагуляция.	Активная лекция	2
5.	7	Лиофильные системы.	Интерактивная лекция.	4

		Микрогетерогенные системы		
6.	7	Лиофобные золи	Лекция с презентацией. Лекция-пресс-конференция.	4
7.	7	Поверхностные явления	Активная лекция. Групповая, научная дискуссия, диспут.	4
8.	7	Оптические и молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов	Активная лекция.	4
9.	7		Активная лекция.	2

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов

Таблица 6.1.

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1.	Поверхностные явления в дисперсных системах	Реферат	Изучить предмет, задачи, методы поверхностных явлений.	1,3,4	2
2.	Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Строение ПАВ	реферат	Изучить строение ПАВ.	1,3,4	6
3.	Уравнение Гиббса. Поверхностная активность	реферат	Уметь написать уравнение Гиббса.	1,3,4	6
4.	Изотерма поверхностного натяжения.	реферат	Уметь строить изотерму поверхностного натяжения	1,3,4	3

5.	Определение поверхностного натяжения по методу Ребиндера.	Реферат	Изучить метод Ребиндера.	1,3,4	4
6.	Уравнение Ленгмюра и Фрейндлиха Изотерма адсорбции	Реферат	Изучить основные уравнения Ленгмюра и Фрейндлиха.	1,3,4	4
7.	Структурообразование	Реферат	Основательно изучить структурообразование в коллоидной химии.	1,3,4	6
8.	Реологические и структурно-механические свойства дисперсных систем.	Реферат	Изучить особенности структурно-механических свойств дисперсных систем.	1,3,4	3
9.	Структурно-Механические свойства нефтяных дисперсных систем	Реферат	Изучить структурно-механические свойства нефтяных дисперсных систем.	1,3,4	2

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Учебным планом направления подготовки 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия» по дисциплине «Коллоидная химия» предусматривается самостоятельная работа студента, которая выполняется следующими видами самостоятельной работы: написание реферата по дисциплине, подготовка к экзамену.

6.2.1. Методические рекомендации по написанию реферата

Общие указания

Реферат – самостоятельный труд студента, который способствует углублённому изучению пройденного материала. Перечень тем разрабатывается преподавателем.

Цель выполняемой работы:

- получить специальные знания по выбранной теме;

Основные задачи выполняемой работы:

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) выработка навыков самостоятельной работы;
- 3) выяснение подготовленности студента к изучению следующей темы.

Весь процесс написания контрольной работы можно условно разделить на следующие этапы:

- а) выбор темы и составление предварительного плана работы;
- б) сбор научной информации, изучение литературы;
- в) анализ составных частей проблемы, изложение темы;
- г) обработка материала в целом.

Подготовку реферата следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций, прочитанных ранее. Приступать к выполнению работы без изучения основных положений и понятий науки, не следует, так как в этом случае студент, как правило, плохо ориентируется в материале, не может отграничить смежные вопросы и сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемой темы.

После выбора темы реферата необходимо внимательно изучить методические рекомендации по написанию реферата, составить план работы, который должен включать основные вопросы, охватывающие в целом всю прорабатываемую тему.

Требования к содержанию реферата

В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данной теме, но при этом следует правильно пользоваться первоисточниками, избегать чрезмерного цитирования. При использовании цитат необходимо указывать точные ссылки на используемый источник: указание автора (авторов), название работы, место и год издания, страницы.

В процессе работы над первоисточниками целесообразно делать записи, выписки абзацев, цитат, относящихся к избранной теме. При изучении специальной юридической литературы (монографий, статей, рецензий и т.д.) важно обратить внимание на различные точки зрения авторов по исследуемому вопросу, на его приводимую аргументацию и выводы, которыми опровергаются иные концепции.

Кроме рекомендованной специальной литературы, можно использовать любую дополнительную литературу, которая необходима для раскрытия темы контрольной работы. Если в период написания контрольной работы были приняты новые нормативно-правовые акты, относящиеся к излагаемой теме, их необходимо изучить и использовать при её выполнении.

В конце реферата приводится полный библиографический перечень использованных нормативно-правовых актов и специальной литературы. Данный список условно можно подразделить на следующие части:

1. Нормативно-правовые акты (даются по их юридической силе).
2. Учебники, учебные пособия.
3. Монографии, учебные, учебно-практические пособия.
4. Периодическая печать.

Первоисточники 1,2,3,4 даются по алфавиту.

Оформление библиографических ссылок осуществляется в следующем порядке:

1. Фамилия и инициалы автора (коллектив авторов) в именительном падеже. При наличии трех и более авторов допускается указывать фамилии и инициалы первых двух и добавить «и др.». Если книга написана авторским коллективом, то ссылка делается на название книги и её редактора. Фамилию и инициалы редактора помещают после названия книги.

2. Полное название первоисточника в именительном падеже.
3. Место издания.
4. Год издания.
5. Общее количество страниц в работе.

Ссылки на журнальную или газетную статью должны содержать кроме указанных выше данных, сведения о названии журнала или газеты.

Ссылки на нормативный акт делаются с указанием Собрания законодательства РФ, исключение могут составлять ссылки на Российскую газету в том случае, если данный нормативный акт еще не опубликован в СЗ РФ.

Ссылки на используемые первоисточники можно делать в конце каждой страницы, либо в конце всей работы, нумерация может начинаться на каждой странице.

Структурно контрольная работа состоит только из нескольких вопросов (3-6), без глав. Она обязательно должна содержать теорию и практику рассматриваемой темы.

3. Порядок написания реферата

Реферат излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво.

Он обязательно должен иметь титульный лист. Он содержит название высшего учебного заведения, название темы, фамилию, инициалы, учёное звание и степень научного руководителя, фамилию, инициалы автора, номер группы.

На следующем листе приводится содержание реферата. Оно включает в себя: введение, название вопросов, заключение, список литературы.

Введение должно быть кратким, не более 1 страницы. В нём необходимо отметить актуальность темы, степень ее научной разработанности, предмет исследования, цель и задачи, которые ставятся в работе. Изложение каждого вопроса необходимо начать с написания заголовка, соответствующему оглавлению, который должен отражать содержание текста. Заголовки от текста следует отделять интервалами. Каждый заголовок обязательно должен предшествовать непосредственно своему тексту. В том случае, когда на очередной странице остаётся место только для заголовка и нет места ни для одной строчки текста, заголовок нужно писать на следующей странице.

Излагая вопрос, каждый новый смысловой абзац необходимо начать с красной строки. Закончить изложение вопроса следует выводом, итогом по содержанию данного раздела.

Изложение содержания всей контрольной работы должно быть завершено заключением, в котором необходимо дать выводы по написанию работы в целом.

Страницы реферата должны иметь нумерацию (сквозной). Номер страницы ставится внизу в правом углу. На титульном листе номер страницы не ставится. Оптимальный объём контрольной работы 10-15 страниц машинописного текста (размер шрифта 12-14) через полуторный интервал на стандартных листах формата А-4, поля: верхнее –15 мм, нижнее – 15мм, левое –25мм, правое –10мм.

В тексте реферата не допускается произвольное сокращение слов (кроме общепринятых).

Срок написания реферата определяется преподавателем. По результатам проверки реферат оценивается на 2-5 баллов. В случае отрицательной оценки, студент должен ознакомиться с замечаниями и, устранив недостатки, повторно сдать работу на проверку.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

Таблица 6.2.

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	реферат	Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Строение ПАВ. Уравнение Гиббса. Поверхностная активность.	УК-3, ОПК-2, ПК-2

		Реологические и структурно-механические свойства дисперсных систем.	
3.	Экзамен	Классификация дисперсных систем по виду дисперсной фазы, агрегатным состояниям и размерам частиц дисперсной фазы. Мера дисперсности. Гетерогенность коллоидных систем. Основные свойства коллоидных растворов. Понятие о коллоидных системах. Принципы классификации дисперсных систем.	УК-3, ОПК-2, ОПК-2, ПК-2

6.3.1. Текущий контроль успеваемости проводится в форме рефератов.

Текущий контроль проводится систематически в часы аудиторных занятий или во время аудиторной самостоятельной работы обучающихся. Рубежный контроль проводится с помощью отдельно разработанных оценочных средств. Промежуточный контроль организовывается на основе суммирования данных текущего и рубежного контроля.

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамена

Таблица 6.3.

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена
«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

6.3.2. Итоговый контроль проводится в виде экзамена по перечню вопросов, приведенных в рабочей программе.

1. Предмет коллоидной химии. Основные свойства коллоидных растворов. Мера дисперсности. Гетерогенность коллоидных систем.
2. Характеристика дисперсной фазы. Численная, объемная и массовая концентрации дисперсной фазы.
3. Классификация дисперсных систем по виду дисперсной фазы, агрегатным состояниям и размерам частиц дисперсной фазы.
4. Мера дисперсности. Гетерогенность коллоидных систем.
5. Основные свойства коллоидных растворов. Понятие о коллоидных системах. Принципы классификации дисперсных систем.
6. Агрегативная неустойчивость. Расклинивающее давление.
7. Оптические свойства дисперсных систем. Рассеяние света. Эффект Тиндаля-Фарадея. Уравнение Рэлея.
8. Абсорбция света.
9. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
10. Окраска коллоидных систем
11. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Броуновское движение. Средний сдвиг частиц.
12. Осмос и диффузия в коллоидных системах
13. Седиментация суспензий и седиментационно-диффузионное равновесие коллоидных частиц.
14. Поверхностные явления. Поверхностное натяжение. Краевой угол смачивания. Теплота смачивания. Капиллярное поднятие и опускание жидкости.
15. Поверхностные явления. Основные понятия адсорбции. Физическая и химическая адсорбции.
16. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Влияние электролитов.
17. Коагуляция в присутствии электролитов. Правило значности
18. Методы получения коллоидов. Диспергирование, пептизация.
19. Двойной электрический слой и электрокинетические явления. Поверхностная энергия и заряд поверхности. Строение ДЭС. Теория Гуи-Чэпмена.
20. Двойной электрический слой. Теория Гельмгольца-Перрена.
21. Поверхностная энергия и заряд поверхности. Строение ДЭС. Уравнение Нернста.
22. Двойной электрический слой. Теория Штерна. Электрокинетический потенциал. Изозлектрическая точка.
23. Электрокинетические явления. Электрофорез и электроосмос.
24. Строение мицелл золей.
25. Очистка золей. Методы
26. Свойства лиофобных золей
27. Строение двойного электрического слоя
28. Что такое перезарядка золей
29. Влияние индифферентных и неиндифферентных электролитов
30. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем
31. Правила электролитной коагуляции
32. Что называется пептизацией
33. Какие оптические свойства вам известны
34. При каких условиях справедливо уравнение Рэлея
35. Перечислить факторы, от которых зависит интенсивность рассеянного света
36. Что называется электрофорезом

37. Что называется порогом коагуляции
38. Какие ионы электролита-коагулянта, катионы или анионы вызывают сжатие двойного электрического слоя мицеллы исследуемого золя
39. Сформулируйте правило Шульце-Гарди
40. Что такое явление неправильных рядов
41. Как определить знак заряда коллоидной частицы методом капиллярного анализа
42. Какое явление называется коллоидной защитой
43. Что называется золотым числом. Какие ещё защитные числа вы знаете
44. Какие явления называются сенсбилизацией. В чем причина этого явления
45. На чем основаны методы определения изоэлектрической точки белка
46. Какие системы называют пенами
47. Где применяются пены
48. Какие системы называются суспензиями
49. В чем заключается седиментационный анализ суспензий и порошков
50. Поверхностная энергия и заряд поверхности. Строение ДЭС. Уравнение Нернста.
51. Двойной электрический слой. Теория Штерна. Электрокинетический потенциал. Изоэлектрическая точка.
52. Электрокинетические явления. Электрофорез и электроосмос.
53. Строение мицелл зольей.
54. Очистка зольей. Методы.

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины «Коллоидная химия»

7.1. Учебная литература:

а) основная:

1. Белик В.В. Физическая и коллоидная химия/В.В. Белик, К.И. Киенская. – М.: Академия, 2005. – 288 с.
2. Гельфман М.Н. Коллоидная химия/М.И. Гельфман, О.В. Ковалевская, В.П. Юстратов. – СПб.: Лань, 2005. – 336с.
3. Зимон А.Д. Коллоидная химия/А.Д. Зимон. – М.: АГАР, 2005. - 320с.
4. Кругляков П.М. Физическая и коллоидная химия/П.М. Кругляков, Т.Н. Хаскова. – М.: Высш.шк., 2005.-319с.

б) дополнительная:

1. Балезин С.А. Основы физической и коллоидной химии/С.А. Балезин, Б.В. Ерофеев, Н.И. Подобаев. – М.: Просвещение, 1975. – 398с.
2. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. М.: Химия, 1976. – 512с.
3. Добычин Д.П. Физическая и коллоидная химия/Д.П. Добычин, Л.И. Каданер и др. – М.: Просвещение, 1986. – 463с.

4. Евстратова К.И. Физическая и коллоидная химия/ К.И. Евстратова, Н.А. Кулина, Е.Е. Малахова. – М.: Высш.шк., 1990 . -487с.
5. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. – М.:Химии,1982. – 400с.
6. Ужахова Л.Я., Арчакова Р.Д. Лабораторный практикум; под редакцией прф. Д.х.н. Султыговой З.Х.- Магас Пилигрим,2008г.

7.2. Интернет-ресурсы

1. http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html
2. <http://alhimic.ucoz.ru/load/26>
3. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html>
4. <http://www.xumuk.ru>
5. <http://chemistry.narod.ru>
6. <http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html>
7. ChemSoft 2004

7.3. Программное обеспечение

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ
 - 1.1. Microsoft Windows 7
 - 1.2. Microsoft Office 2007
 - 1.3. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
 - 1.4. Антивирусное ПО Eset Nod32
 - 1.5. Справочно-правовая система “Консультант”
 - 1.6. Справочно-правовая система “Гарант”

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Таблица 7.1.

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru –
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru -
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза	http://polpred.com/news

Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://www.studentlibrary.ru -
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru –
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://e.lanbook.com -
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	http://old.rsue.ru/Academy/Archive/Index.htm
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp -
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru -
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информιο»	http://www.informio.ru
Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru

7.4. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины «Коллоидная химия»

Материально-техническая база университета позволяет обеспечивать качественное проведение теоретических и практических занятий.

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины «Коллоидная химия»:

- компьютерное и мультимедийное оборудование;
- видео- и аудиовизуальные средства обучения и др.

Используемое общее и специализированное учебное оборудование, наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий с перечнем основного лабораторного оборудования, средств измерительной техники приведены в табл. 7.2.

Перечень технических средств, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7.2.

№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация разделов/тем дисциплины
1.	Лаборатория коллоидной химии кабинет №601	1-9
2.	Водяная баня	4
3.	Термостат	1-9
4.	Компьютеры (2 шт.)	1-9

5.	Микроскопы бинокулярные Микромед 1 вар. 2-20 (6 шт.)	2-9
6.	Электронные лабораторные весы CASMWP-300H	2-9
7.	pH-метры	5
8.	Химические реактивы	2-9
9.	Лабораторная посуда (предметные и покровные стекла, препаровальные иглы и др.)	2-9

Рабочая программа дисциплины «Коллоидная химия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2021 г. № 652

Программу составила:

доцент кафедры



Л.Я. Ужахова

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии

Протокол заседания № 10 от « 21 » июня 2021 г.

Заведующий кафедрой

 / Султыгова З.Х. /

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом
химико-биологического факультета

Протокол заседания № 10 от « 23 » июня 2021 г.

Председатель учебно-методического совета

 / Плиева А.М. /

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

Протокол заседания № 10 от « 30 » июня 2021 г.

Председатель Учебно-методического совета университета

 / Хашагульгов Ш.Б. /

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой