

Компонент ОПОП 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Химия. Биология
Б1.О.07.06

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины **Физическая и коллоидная химия**

Разработчик:

Коновалова И.Н.

профессор кафедры химии

канд. техн. наук,
профессор

Утверждено на заседании кафедры
химии

протокол № 6 от 16.02.2024

Заведующий кафедрой

Т.А. Дякина

Мурманск
2024

Пояснительная записка

Объем дисциплины 7 з. е.

1. **Результаты обучения по дисциплине**, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ИД-1опк.8 Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний, в том числе в предметной области. ИД-2опк.8 Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса.	.Знать: физико-химические и коллоидно-химические основы протекания процессов в дисперсных системах; теоретические и практические основы физико- и коллоидно-химических методов исследования дисперсных систем для решения вопросов, связанных с практической деятельностью; современные физико- и коллоидно-химические методы исследования дисперсных систем для разработки различных форм. учебных занятий. Уметь: использовать физико-химические и коллоидно-химические свойства дисперсных систем при решении профессиональных задач; осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; использовать современные физико- и коллоидно-химические методы исследования дисперсных систем для разработки различных форм. учебных занятий.
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ИД-1пк.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). ИД-2пк.1 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. ИД-3пк.1 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы	свойства дисперсных систем при решении профессиональных задач; осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; использовать современные физико- и коллоидно-химические методы исследования дисперсных систем для разработки различных форм. учебных занятий. Владеть: навыками постановки эксперимента и обработки экспериментальных

	учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	результатов; навыками выполнения химических лабораторных операций; способами интеграции физико-химических и коллоидно-химических свойств дисперсных систем для организации развивающей учебной деятельности
ПК-3. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ИД-1пк.3 Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.). ИД-2пк.3 Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности. ИД-3пк.3 Знает психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения	

2. Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет и содержание курса физической и коллоидной химии.

Химическая термодинамика. Основные термодинамические понятия и определения. Первый закон термодинамики. Термохимия. Закон Гесса и следствия из него. Расчет тепловых эффектов химических процессов Второй закон термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии как критерий самопроизвольности и равновесия процесса в изолированной системе. Термодинамические потенциалы. Критерии направления самопроизвольного процесса и равновесия.

Тема 2. Химическая кинетика и равновесие. Уравнение Гиббса и его применение к химическим равновесиям. . Связь константы равновесия и энергии Гиббса. Элементарные и сложные реакции. Формальная кинетика. Средняя и истинная скорость реакции. Закон действующих масс. Принцип независимости протекания реакции. Реакции нулевого, первого, второго и n-го порядков. Теория активных столкновений. Теория активированного комплекса. Цепные и фотохимические реакции.

Тема 3. Растворы. Общая характеристика растворов. Растворы электролитов и

неэлектролитов. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Коллигативные свойства растворов. Осмос и осмотическое давление. Уравнение Вант-Гоффа. Удельная и молярная электропроводность растворов электролитов. Закон Кольрауша

Тема 4. Электродные процессы. Электродвижущие силы. Электрохимический потенциал. Скачки потенциала на границах раздела фаз в электрохимической системе. Строение двойного электрического слоя на границе раздела «металл-раствор электролита». Гальванические элементы. Общее выражение для ЭДС гальванического элемента и потенциала отдельного электрода. Стандартный потенциал электрода. Водородная шкала стандартных потенциалов.

Тема 5. Основные понятия коллоидной химии. Коллоидное состояние вещества. Гетерогенность, дисперсность, удельная поверхность Классификация дисперсных систем по размеру частиц дисперсной фазы, по агрегатному состоянию фаз. Поверхностные явления. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границе раздела фаз. Адсорбция газообразных и растворенных веществ на твердой поверхности. Уравнения Ленгмюра, Фрейндлиха, БЭТ. Адсорбция на границе раздела жидкость – газ. Уравнение Гиббса. Понятие о поверхностно-активных веществах (ПАВ).

Тема 6. Электрические свойства дисперсных систем. Механизмы образования и строение двойного электрического слоя Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциал течения, потенциал седиментации. Практическое применение электрокинетических явлений.

Тема 7. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Виды устойчивости дисперсных систем. Теория устойчивости и коагуляции ДЛФО. Коагуляция гидрофобных золей: порог коагуляции, методы его определения. Кинетические закономерности коагуляции.

Тема 8. Молекулярно-кинетические оптические свойства дисперсных систем. Броуновское движение, диффузия, осмос. Седиментация в дисперсных системах. Виды седиментационных кривых. Закон Стокса. Рассеяние света. Уравнение Рэлея, его применение. Поглощение света. Оптические методы анализа дисперсности. .

Тема 9. Реологические свойства дисперсных систем. Вязкость ньютоновских и неньютоновских систем. Уравнения Ньютона, Эйнштейна, Освальда. Реологические кривые, их анализ. Пластическая вязкость. Уравнение Бингама. Методы определения вязкости. Классификация тел по их реологическим свойствам. Структурообразование в дисперсных системах. Классификация и свойства гелей. Классификация и свойства студней. Явления тиксотропии и синерезиса.

Тема 10. Виды дисперсных систем. Коллоидные растворы. Получение коллоидных растворов методами диспергирования и конденсации. Строение мицелл коллоидных растворов Методы очистки: диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Микрогетерогенные системы, методы их получения. Суспензии, эмульсии: получение, свойства, применение в пищевой технологии. Пены: получение, свойства. Аэрозоли: строение, свойства. Пены, эмульсии, аэрозоли: получение, свойства. Понятие о поверхностно-активных веществах. Поверхностно-активные вещества (ПАВ): классификация, строение, мицеллообразование, солюбилизация.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические указания к выполнению лабораторных, контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины;
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература

1. Фролов, Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы: учебник для вузов / Ю. Г. Фролов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Химия, 1989. - 464 с.: ил. - ISBN 5-7245-0244-5
2. Хмельницкий, Р.А. Физическая и коллоидная химия : учебник для вузов / Р. А. Хмельницкий. - Москва : Высш. шк., 1988. - 400 с. : ил. - ISBN 5-06-001257-3 : 43-20.
3. Коллоидная химия : учебник для бакалавров / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. - 6-е изд. - Москва : Юрайт, 2012. - 443, [1] с. : ил. - (Бакалавр). - Библиогр.: с. 433. - ISBN 978-5-9916-1619-5 : 315-48
4. Стромберг, А.Г. Физическая химия : учебник для вузов / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко; под ред. А. Г. Стромберга. - 5-е изд., испр. - Москва : Высш. шк., 2003. - 527 с. : ил. - ISBN 5-06-003627-8 :176-40

Дополнительная литература

1. Сборник расчетно-графических заданий и задач по коллоидной химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие по дисциплинам "Коллоидная химия" для специальностей 020101.65 "Химия", 020201.65 "Биология", 020803.65 "Биоэкология" и "Физическая и коллоидная химия" для специальности 270112.65 "Водоснабжение и водоотведение" / Н. Г. Воронько; Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1.3 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2009. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог 2009 г.
2. Коновалова, И. Н. Поверхностные явления, дисперсные системы в пищевой технологии : учеб. пособие для вузов / И. Н. Коновалова; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации ; Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - [2-е изд., перераб.]. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2006. - 97 с. : ил. - Имеется электрон. аналог 2006 г. - Библиогр.: с. 95-97. - ISBN 5-86185-270-7 : 224-92
3. Коновалова, И. Н. Практикум по физической и коллоидной химии (задачи и расчетно-графические задания по физической и коллоидной химии) : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 271200 "Технология продуктов общественного питания" направления подгот. дипломир. специалиста 655700 "Технология продовольственных продуктов специального назначения и

общественного питания и по специальностям 170000 "Машины и аппараты пищевых производств", 271300 "Пищевая инженерия малых предприятий" направления подгот. дипломир. специалиста 655800 "Пищевая инженерия" / И. Н. Коновалова, Г. И. Берестова; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации ; Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - Мурманск : МГТУ, 2005. - 111 с.

4. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : метод. указания для самостоят. работы студентов специальностей 271000 "Технология рыбы и рыбных продуктов", 271200 "Технология продуктов общественного питания". Ч. 2. Коллоидная химия / Гос. ком. Рос. Федерации по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. химии ; сост. И. Н. Коновалова. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 385 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2003. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.
5. Практикум и задачник по коллоидной химии : поверхностные явления и дисперсные системы : учеб. пособие для вузов / [В. В. Назаров и др.] ; под ред. В. В. Назарова, А. С. Гродского. - Москва : Академкнига, 2007. - 372 с. : ил. - Авт. указаны на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 369. - ISBN 978-5-94628-267-3 : 345-97.
6. Путинцев, Н.М. Практикум по физической химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие по "Физической химии" для специальностей 020101 "Химия", 020201 "Биология", 020803 "Биоэкология", 280202 "Инженерная защита окружающей среды" и "Физической и коллоидной химии" для специальностей 260302 "Технология рыбы и рыбных продуктов", 260501 "Технология продуктов общественного питания" / Н. М. Путинцев, Н. Г. Воронько; Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1.6 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2008. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог 2008 г.
7. Путинцев, Н.М. Сборник расчетно-графических заданий по физической химии : учеб. пособие / Н. М. Путинцев, Н. Г. Воронько; М-во сел. хоз-ва РФ ; Федер. агентство по рыболовству ; Мурман. гос. техн. ун-т. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2006. - 170 с. - Библиогр.: с. 156-158.

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1) Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>

2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>

3) Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>

4) Электронно-библиотечная система «Издательства «ЛАНЬ» <http://e.lanbook>

5) Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://bibli>

6) Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>

Материалы, находящиеся в свободном доступе на следующих сайтах:

<http://chemexpress.fatal.ru>

<http://www.xumuk.ru>

<http://wikipedia.ru>

<http://www.chemport.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- 1) *Офисный пакет Microsoft Office 2007*
- 2) *Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader*
- 3) . Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27.07.2010 г.)
- 4) Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), антивирус Dr.Web Server Security Suite (серверный) (договор №7689 от 23.07.2018, договор №7236 от 03.11.2017, договор №810-000046 от 26.06.2017)

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;

- лаборатория физической и коллоидной химии

Не допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

[illegible]

Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
Очная форма	
1	Определение интегральной теплоты растворения хорошо растворимой соли.
2	Фотометрическое изучение кинетики разложения комплексного иона триоксалата марганца.
3	Рефрактометрия и строение молекул
4	Изучение электрической проводимости растворов электролитов
5	Определение поверхностного натяжения раствора ПАВ на границе с воздухом.
6	Изучение адсорбции органических кислот на угле.
7	Определение электрокинетического потенциала золя гидроксида железа электрофоретическим методом.
8	Определение порога электролитной коагуляции коллоидных растворов визуальным методом.
9	Изучение коагуляции и стабилизации золя гидроксида железа (III) турбидиметрическим методом
10	Получение и очистка коллоидных растворов.
11	Седиментационный анализ суспензии порошка
12	Определение размера частиц дисперсных систем турбидиметрическим методом
13	Определение вязкости жидкостей с помощью капиллярного вискозиметра
14	Определение молекулярной массы полимера вискозиметрическим методом
15	Получение пен, изучение их свойств
16	Получение эмульсий, изучение их свойств

Перечень практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
1	Химическая термодинамика
2	Химическая кинетика
3	Растворы электролитов и не электролитов
4	Электродные процессы
5	Поверхностные явления. Адсорбция
6	Электроповерхностные явления
7	Устойчивость и коагуляция дисперсных систем
8	Виды дисперсных систем: коллоидные растворы, эмульсии, пены