

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.03.01 Коллоидная химия

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.05.03 ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ

Направленность (профиль)

21.05.03 специализация N 3 "Технология и техника разведки
месторождений полезных ископаемых"

Форма обучения

заочная

Год набора

2017

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

Д.х.н., Профессор, Шиманский А.Ф.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Коллоидная химия» является формирование теоретических представлений по основным процессам, протекающим в коллоидных системах, строению и свойствам веществ, используемых в процессах разработки полезных ископаемых; изучение физико-химических основ явлений и процессов, составляющих основу геотехнологии.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В процессе изучения курса студенты должны приобрести:

- знания основных положений коллоидной химии с целью анализа дисперсных систем, используемых в приготовлении буровых растворов, и придания им необходимых свойств;
- умения прогнозировать свойства коллоидных систем на основании заданных свойств дисперсионной среды, дисперсной фазы и различных добавок, используемых в геотехнологии;
- готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах систем для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;
- навыки и умения по использованию физико-химических основ геотехнологических процессов на практике.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-35: способностью обеспечивать разработки и внедрения экологоохранных технологий, имеющих минимальные экологические последствия для недр и окружающей среды	
ПК-35: способностью обеспечивать разработки и внедрения экологоохранных технологий, имеющих минимальные экологические последствия для недр и окружающей среды	механизмы физико-химических процессов, протекающих в дисперсных системах, используемых в технологии геологической разведки; структурно-функциональные особенности биосистем; закономерности седиментации осадков естественного происхождения (минеральных и органических взвесей) и искусственных (производственные загрязнения различной химической природы) прогнозировать, анализировать и оценивать последствия для окружающей среды геотехнологических процессов добычи и переработки, связанных с переработкой дисперсного сырья; применять в производственной практике коллоидно-химические методы обработки грунтов с использованием природных высокодисперсных глин,

	<p>поверхностно-активных веществ и водорастворимых полимерных соединений для механической и физико-химической кольматации почвы</p> <p>навыками решения экологических проблем в проектировании технологических процессов геологической разведки методами коллоидной химии</p>
ПСК-3.7: готовностью выполнять разделы проектов на технологии геологической разведки в соответствии с современными требованиями промышленности	
ПСК-3.7: готовностью выполнять разделы проектов на технологии геологической разведки в соответствии с современными требованиями промышленности	<p>Знать основные положения коллоидной химии и подходы к анализу дисперсных систем, используемых в технологии геологической разведки</p> <p>Уметь прогнозировать свойства коллоидных систем на основании заданных свойств дисперсионной среды, дисперсной фазы и различных добавок, используемых в технологии геологической разведки</p> <p>Владеть навыками использования современных подходов и методов коллоидной химии в проектировании технологических процессов геологической разведки в соответствии с современными требованиями промышленности</p>

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Введение в коллоидную химию.									
	1. Коллоидная химия – наука о поверхностных явлениях и дисперсных системах. Определение понятий «поверхностные явления» и «дисперсные системы». Коллоидная химия как физико-химия реальных тел. Связь коллоидной химии со смежными науками. Историческая справка. Два признака объектов коллоидной химии – гетерогенность, дисперсность и их единство. Роль поверхностных явлений и дисперсных систем в геотехнологии. Коллоидная химия и защита окружающей среды.	0,5							
	2.							18	
2. Свойства дисперсных систем.									

1. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды по дисперсности. Свободнодисперсные и связнодисперсные системы. Поверхностное натяжение как мера энергии Гиббса межфазной поверхности. Поверхностное натяжение и природа жидких и твердых тел. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для внутренней (полной) энергии поверхностного слоя. Теплота образования единицы поверхности. Зависимость от температуры энергетических параметров поверхностного слоя. Процессы самопроизвольного уменьшения поверхностной энергии. Формирование структуры поверхностного слоя.	0,5							
2.							17	
3. Адсорбционные процессы.								

1. Основные понятия: адсорбция, адсорбент, адсорбтив, абсорбат, десорбция. Природа адсорбционных явлений. Физическая и химическая адсорбция. Изотерма, изопикна, изобара, изостера адсорбции и дифференциальное соотношение между ними. Уравнения изотермы адсорбции Ленгмюра и Фрейндлиха. Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса (связь поверхностного натяжения с химическим потенциалом). Расчет гиббсовской адсорбции по изменению концентрации в объеме. Уравнение Гиббса для адсорбции из разбавленных растворов. Поверхностная активность веществ и ее характеристика. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Строение молекул специфических поверхностно-активных веществ (ПАВ) и его влияние на величину поверхностной активности. Правило Траубе. Энергетические параметры адсорбции: интегральная и дифференциальная (адсорбционный потенциал) работы адсорбции, интегральное, дифференциальное изменение энтропии и энтальпии (теплоты) адсорбции. Адсорбционные процессы и их использование в геотехнологии.	0,5							
2. Определение адсорбции уксусной кислоты.					1			
3.							6	
4. Электрокинетические свойства.								

1. Электрокинетические явления: электрофорез и потенциал оседания, электроосмос и потенциал течения. Общая характеристика строения ДЭС и история развития представлений о нем. Уравнение Пуассона-Больцмана для диффузной части ДЭС и его решение. Уравнение Гуи-Чепмена. Толщина ДЭС и влияние на нее различных факторов. Соотношение между поверхностной и объемной плотностями зарядов ДЭС. Емкость ДЭС. Основные положения теории Штерна. Учет специфической адсорбции ионов по Штерну. Перезарядка поверхности. Природа соприкасающихся фаз и строение ДЭС. Строение мицеллы. Суспензионный эффект.	0,5							
2. Определение электрокинетического потенциала золь методом электрофореза.					1			
3.							6	
5. Адгезия, смачивание и растекание жидкостей.								

1. Адгезия и когезия. Природа сил взаимодействия при адгезии. Уравнение Дюпре для работы адгезии. Две стадии работы адгезии. Угол смачивания (краевой угол) и закон Юнга. Связь работы адгезии с краевым углом (уравнение Дюпре-Юнга). Лиофильность и лиофобность поверхностей. Краевые углы на границе двух жидкостей с твердым телом. Оценка работы адгезии при краевом угле, равном нулю. Измерение краевого угла. Статические углы натекания и оттекаания. Учет шероховатости поверхности при смачивании. Дифференциальная и интегральная теплоты смачивания. Выражение дифференциальной теплоты смачивания через давление пара жидкостей. Условия растекания жидкостей. Коэффициент растекания по Гаркинсу. Эффект Марангони и скорость растекания. Механизм растекания на жидкостях и твердых телах. Изменение гидрофильности и гидрофобности поверхности с помощью ПАВ (воздействие на смачивание и растекание). Межфазное натяжение на границе между взаимно насыщенными жидкостями и правило Антонова. Значение явлений адгезии и смачивания в технике и химической технологии. Материалы на основе наполнителя и связующего. Покрытия. Склеивание. Трение и смазка. Гидрофобные материалы. Флотация.	1							
2. Определение поверхностного натяжения жидкостей.					1			
3.							6	
6. Стабилизация и коагуляция дисперсных систем. Структурно-механические свойства.								

1. Основы теории устойчивости и коагуляции ДЛФО (Дерягина, Ландау, Фервея, Овербека). Значение теории ДЛФО для получения, разрушения дисперсных систем и структурообразования в них. Стабилизация и разрушение дисперсных систем с различным агрегатным состоянием фаз. Стабилизация суспензий в водных и органических средах. Осаждение, фильтрация суспензий и использование коагулянтов, флокулянтов и ПАВ. Гетерокоагуляция. Стабилизация эмульсий ПАВ, ВМС и порошков. Разрушение эмульсий. Деэмульгаторы. Стабилизация и разрушение пен. Кратность пен. Интенсификация процессов, протекающих в пенообразных системах. Факторы стабилизации аэрозолей. Физические основы улавливания аэрозолей на фильтрах и электрофильтрах. Склонность порошков к коагуляции (комкованию).	1							
2. Получение и коагуляция коллоидных растворов.					1			
3.							7	
4.								
Всего	4				4		60	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Воюцкий С. С. Курс коллоидной химии: учебник для химико-технологических специальностей вузов(Москва: Химия).
2. Фролов Ю. Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы: учебник(Москва: Химия).
3. Зимон А. Д., Лещенко Н. Ф. Коллоидная химия: учебник для вузов(М.: Агар).
4. Щукин Е. Д., Перцов А. В., Амелина Е. А. Коллоидная химия: учебник для бакалавров по спец. и напр. "Химия"(Москва: Юрайт).
5. Гельфман М. И., Ковалевич О. В., Юстратов В. П. Коллоидная химия: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
6. Фридрихсберг Д. А. Курс коллоидной химии: учебник(Москва: Лань).
7. Евстратова К. И., Купина Н. А., Малахова Е. Е., Евстратова К. И. Физическая и коллоидная химия: учебник для фармацевтических институтов и фармацевтических факультетов медицинских институтов (Москва: Высшая школа).
8. Копач И. И. Физическая химия дисперсных систем: учебное пособие (Красноярск: Красноярский университет цветных металлов и золота [ГУЦМиЗ]).
9. Фролов Ю.Г., Гродский А.С. Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии(Москва: Химия).
10. Гильдебрандт Э. М., Болдина Л. Г., Васильева М. Н. Физическая химия: методические указания к лабораторным работам(Красноярск: Информационно-полиграфический комплекс [ИПК] СФУ).
11. Шиманский А. Ф., Савченко Н. С. Физикохимия неорганических материалов: метод. указ. к лабор. работам для студентов спец. 070800 "Физикохимия процессов и материалов" и 011000 "Химия"(Красноярск: ГУЦМиЗ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Компьютерная техника для демонстрации слайдов с помощью программного приложения Microsoft Power Point, программа для чтения контрольных книг и документов: WinDjView, Adobe Acrobat Reader.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Компьютерная техника для демонстрации слайдов с помощью программного приложения Microsoft Power Point, программа для чтения контрольных книг и документов: WinDjView, Adobe Acrobat Reader.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Кафедра располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов образовательной деятельности по дисциплине «Коллоидная химия», в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта подготовки специалистов 21.05.03 «Технология геологической разведки».

Учебные классы и лаборатории кафедры оснащены необходимым оборудованием, позволяющим проводить лекционные, практические и лабораторные занятия в инновационной форме с применением активных методов обучения.

Мультимедиа класс: (проектор NEC NP216, системный блок, монитор, клавиатура, колонки Genius SP-F350).

Лекционный мультимедийный класс, включающий проекционное оборудование (проектор EB-X02 Epson портативный, Screen Media проекционный экран, мультимедийный компьютер, колонки).

Технические характеристики: технология: LCD: 3 x 0.55" P-Si TFT; яркость: 2600 ANSI lm; цветовая яркость: 2600 ANSI lm; разрешение: XGA (1024x768); контрастность: 3 000:1; ресурс лампы: 5000 часов; зум 1,2х (оптический); автоматическая коррекция вертикальных трапецеидальных искажений; USB Display 3-в-1 – передача изображения, звука и сигналов управления по USB кабелю; встроенный динамик 1 Вт; фронтальный вывод тепла; моментальное выключение; вес: 2,3 кг. Фирма производитель: Япония.

Лабораторные занятия проводятся в аудитории 333 л.к. площадью 52,4 м². Площадь, занимаемая лабораторным оборудованием и мебелью, составляет от 6 до 15 м² (в зависимости от аудиторной мебели для размещения студентов). Норма площади на одного студента, согласно ГОСТ 12.4.113-82 «Система стандартов безопасности труда. Работы учебные лабораторные. Общие требования безопасности», составляет 4,5 м². Таким образом, вместимость лаборатории – порядка 12 человек. При необходимости за счет задействования для размещения студентов учебной аудитории 234 можно повысить число занятых в занятии студентов до 15 человек, не более. В связи с изложенным, учебные группы численностью 16 человек и более делятся на подгруппы, состав которых сохраняется до окончания лабораторного практикума. Деление на подгруппы фиксируется в педагогической нагрузке преподавателя.

Специализированная физико-химическая лаборатория, оснащенная рабочими местами и необходимым оборудованием для лабораторного практикума (химическая посуда, технические и аналитические весы, колбонагреватели, ультратермостаты универсальные UTU-4, pH-метры, поляриметр, рефрактометр, потенциостаты, фотоэлектроколориметр, спектрофотометр).