

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 14.05.2024 16:17:28
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт промышленных технологий и инжиниринга
Кафедра «Общей и физической химии»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина **Физико-химические свойства реальных систем**

специальность 21.05.02 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ

специализации «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания»

квалификация горный инженер-геолог

форма обучения очная 5 лет

курс 4

семестр 8

Аудиторные занятия 30 часов, в т.ч.:

Лекции –15 часов

Практические занятия – не предусмотрены

Лабораторные занятия – 15 часов

Самостоятельная работа – 42 часа

Курсовая работа (проект) – не предусмотрена

Расчётно-графические работы – не предусмотрены

Контрольная работа – не предусмотрена

Вид промежуточной аттестации:

Зачет – 8 семестр

Общая трудоемкость 72 часов, 2 зач. ед.

(подпись)

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению 21.05.02 «Прикладная геология» квалификация специалист, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» мая 2016 г. № 548

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «ОФХ»
Протокол № 1 от «30» августа 2017 г.
Заведующий кафедрой

А.В. Гунцов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы  А.Р. Курчиков

«__» _____ 2017__ г.

Рабочую программу разработала:

Т.Е.Иванова, к.х.н., доцент
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цели: формирование целостного представления о различных видах реальных многофазных и дисперсных систем, закономерностях их получения и свойствах, физико-химических законах, определяющих возможность и границы их устойчивого существования.

Задачи:

- обеспечить теоретическую подготовку по основным и специальным разделам физической и коллоидной химии, позволяющую с помощью дополнительной информации, полученной из литературы, самостоятельно разбираться в вопросах, связанных со специальностью;
- освоить физико-химические методы экспериментального изучения основных свойств различных классов реальных систем и их проявление в условиях естественного существования;
- привить навыки прогнозирования возможности, условий и форм устойчивого существования различных систем и методов управления ими на основе полученных знаний;
- способствовать формированию профессиональной компетентности, развитию творческого мышления, владения методологией успешного применения комплекса полученных знаний для решения практических задач

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина Б.1 В.11.ДВ.05.02 «Физико-химические свойства реальных систем» относится к дисциплинам по выбору.

Для полного усвоения данной дисциплины студенты должны знать следующие разделы ФГОС: математика, физика, химия. Знания по дисциплине «Физико-химические свойства реальных систем» необходимы студентам данного направления для усвоения знаний по следующим дисциплинам:

Поиски и разведка подземных вод; Безопасность жизнедеятельности; Региональная геология; Литология; Основы учения о полезных ископаемых; Гидрогеохимия.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Номер/индекс компетенций	Содержание компетенции или ее части (в соответствии с ФГОС)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ПК-1	Готовность использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией	основные законы физической и коллоидной химии, определяющие свойства реальных систем и лежащие в основе техногенных процессов и природных явлений; общие	использовать знания фундаментальных основ физической и коллоидной химии в обучении и профессиональной	методами теоретического анализа и прогнозирования физико-химических свойств реальных систем на основе

		<p>закономерности получения, стабилизации и разрушения различных видов систем: растворов, эмульсий, пен, аэрозолей, капиллярно-пористых сред и других, а также их физико-химические свойства (оптические, структурно-механические, молекулярно-кинетические, электрические и другие); физико-химические основы поверхностных явлений (смачивание и растекание, адсорбция, адгезия, капиллярные явления и другие) и их значение в формировании свойств дисперсных (в том числе, пористых) систем</p>	<p>деятельности; анализировать и объяснять причины наблюдаемых физико-химических явлений и прогнозировать пути управления ими физико-химическими методами; устанавливать взаимосвязи между физико-химическими параметрами состояния реальных систем и их свойствами; применять законы физической химии для анализа возможности, направления и условий протекания различных физико-химических процессов и устойчивого равновесного состояния систем</p>	<p>теоретических расчетов их термодинамических параметров и экспериментального изучения их свойств</p>
--	--	---	--	--

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Предмет и значение дисциплины	Методы и основные разделы курса, значение данной дисциплины для студентов геологических специальностей. Основные определения химической термодинамики.
2	Первый закон термодинамики и применение его в термохимии	Термохимия. Расчет тепловых эффектов различных процессов. Термодинамические свойства газов и газовых смесей.
3	Второй закон термодинамики и применение его в физической химии	Термодинамические потенциалы, как критерии возможности протекания процессов в открытых, закрытых и изолированных системах. Химический потенциал, активность, фугитивность.
4	Химическое равновесие	Применение законов химического равновесия для расчета условий устойчивого состояния различных форм природных веществ и минералов.
5	Гетерогенные (фазовые) равновесия	Основной закон фазового равновесия (правило фаз Гиббса). Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Однокомпонентные гетерогенные системы. Физико-химический анализ, термический анализ, принципы построения фазовых диаграмм. Диаграммы состояния одно-, двух- и трехкомпонентных систем. Системы с эвтетикой, твердые растворы. Системы с конгруэнтно и инконгруэнтно плавящимися химическими соединениями. Примеры многофазных реальных систем.
6	Растворы	Термодинамическая теория растворов. Идеальные, предельно разбавленные и неидеальные (реальные) растворы. Давление насыщенного пара компонента над раствором. Растворимость газов в жидкостях. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов. Растворимость твердых веществ в жидкостях. Осмотическое давление растворов. Закон распределения Нернста и его применение в геологии, геологический термометр Барта. Экстракция. Закономерности общего давления пара над жидкими летучими смесями, 1 и 2 законы Коновалова. Азеотроп.
7	Дисперсные системы	Дисперсная фаза и дисперсионная среда, Дисперсность. Лиофильные и лиофобные системы. Свободно- и связнодисперсные системы. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию: эмульсии, аэрозоли, суспензии, твердые коллоидные растворы, капиллярно-пористые системы, пленки, гели. Получение дисперсных

		систем: диспергирование и конденсация.
8	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем	Броуновское движение, диффузия, осмос. Диффузия в пористых телах. Седиментация частиц в гравитационном поле. Кинетическая (седиментационная) устойчивость дисперсных систем. Диффузионно-седиментационное равновесие. Седиментационный анализ дисперсности полидисперсных суспензий. Оптические явления и их применение в анализе дисперсных систем.
9	Поверхностные явления и их роль в формировании свойств реальных дисперсных систем	Адгезия, когезия, смачивание и растекание. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Роль смачивания в диспергировании пород и формировании их коллекторских свойств. Адсорбция и адсорбционные свойства пород, их значение в формировании коллекторских свойств. Адсорбция ионов, ионный обмен. Адсорбционное понижение прочности твердых тел, эффект Ребиндера. Капиллярные явления. Капиллярное поднятие жидкостей и его значение. Электрокинетические явления: электрофорез и электроосмос, возникновение электрических полей при седиментации и движении жидкостей через пористые среды.
10	Агрегативная устойчивость дисперсных систем и методы управления ею.	Закономерности устойчивого состояния и коагуляции свобододисперсных систем. Термодинамические и структурно-механические факторы агрегативной устойчивости. Разрушение и стабилизация дисперсных систем. Коагулирующее действие электролитов.
11	Структурно-механические свойства дисперсных систем	Типы коллоидных структур. Коагуляционные структуры и их свойства. Явления тиксотропии, дилатансии, синерезис и набухание. Конденсационно-кристаллизационные структуры. Периодические коллоидные структуры, слои Шиллера. Роль структурообразования в вопросах генезиса минералов. Реологические свойства коллоидных растворов. Закономерности течения идеально вязких (ньютоновских) жидкостей. Закономерности течения структурированных (бингамовских) жидкостей. Упруго-пластические свойства дисперсных систем.
12	Отдельные классы реальных дисперсных систем	Общие свойства реальных гетерогенных дисперсных систем (аэрозолей, эмульсий, суспензий, капиллярно-пористых тел и др.), и методы управления ими.

4.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (если имеются)

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих)	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин
-------	---	---

	дисциплин	(вписываются разработчиком)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Поиски и разведка подземных вод	+	+	+	+	+	+	+	+				
2	Безопасность жизнедеятельности	+	+	+		+	+	+			+	+	+
3	Региональная геология	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

4.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекц., час	Прак т. зан., час	Лаб. зан., час	Семинары, час	СРС, час	Всего, час
1.	Введение. Предмет и значение курса. Первый закон термодинамики, термохимия Техника безопасности при работе в лаборатории. Вводное занятие	2	-	-	-	2	6
2.	Термодинамические потенциалы, химический потенциал, активность. Химическое равновесие	2	-	2	-	4	8
3.	Гетерогенные равновесия	2	-	2	-	4	8
4.	Растворы	2	-	-	-	4	6
5.	Понятие о дисперсных системах.	2	-	-	-	4	6
6.	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем	0,5	-	2	-	4	6,5
7.	Оптические свойства дисперсных систем	0,5	-	2	-	4	6,5
8.	Поверхностные явления	1	-	1	-	4	6
9.	Агрегативная устойчивость и коагуляция	1	-	1		4	6
10.	Структурно-механические свойства дисперсных систем	1	-	2		4	7
11.	Свойства отдельных классов дисперсных систем	1	-	1		4	6
	ИТОГО	15	-	15		42	72

4.4 Перечень тем лекционных занятий

№ разде-	№ те-	Наименование лекции	Трудо-ем	Форми-руемые	Методы преподавания
----------	-------	---------------------	----------	--------------	---------------------

ла	мы		кость (часы)	компе- тенции	
1	2	3	4	6	7
1.	1	Предмет и значение дисциплины, её основные разделы и методы. Первый закон термодинамики, термохимия.	2	ПК-1	Лекция-диалог, лекция-визуализация
2.	2	Второй закон термодинамики, термодинамические потенциалы, химический потенциал, активность	1		Лекция-диалог, лекция-визуализация
	3	Химическое равновесие	1		Лекция-диалог, лекция-визуализация
3.	4	Гетерогенные равновесия. Однокомпонентные системы	1		Лекция-диалог, лекция-визуализация
	5	Двухкомпонентные гетерогенные системы	1		
4.	6	Растворы	2		Лекция-диалог, лекция-визуализация
5.	7	Понятие о дисперсных системах	2		Лекция-диалог, лекция-визуализация
6.	8	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем	0,5		Лекция-диалог, лекция-визуализация
7.	9	Оптические свойства дисперсных систем	0,5		Лекция-диалог, лекция-визуализация
8.	10	Поверхностные явления	1		Лекция-диалог, лекция-визуализация
9.	11	Агрегативная устойчивость и коагуляция	1		Лекция-диалог, лекция-визуализация
10.	12	Структурно-механические свойства дисперсных систем	1	Лекция-диалог, лекция-визуализация	
11.	13	Свойства отдельных классов дисперсных систем	1	Лекция-диалог, лекция-визуализация	
Итого			15		

4.5 Перечень тем семинарских, практических занятий или лабораторных работ

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудо-ем-кость	Формируемые компе-	Методы преподавания
-------	---------------------------	---	----------------	--------------------	---------------------

	дисцип.		(часы)	тенции	
1	2	3	4	5	6
1		Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	2	ПК-1	Лекция-визуализация, диалог
2	2	Химическое равновесие	2		Лабораторная работа, коллоквиум, тест
3	3	Гетерогенные равновесия. Термический анализ. Построение фазовых диаграмм	2		Лабораторная работа, коллоквиум, тест
4	6	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Седиментационный анализ	2		Лабораторная работа, коллоквиум, тест
5	7	Оптические свойства дисперсных систем	2		Лабораторная работа, защита отчета
6	8	Поверхностные явления	2		Лабораторная работа, защита отчета
7	9	Агрегативная устойчивость дисперсных систем	1		Лабораторная работа, защита отчета
8	10	Структурно-механические свойства дисперсных систем	1		Лабораторная работа, защита отчета
9	11	Свойства отдельных классов дисперсных систем	1		коллоквиум
		Итого	15		

4.6 Перечень тем самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы	Наименование темы	Трудо-емкость (час.)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	1,2,3	Подготовка к защите отчетов по темам лабораторных работ	10	Коллоквиум, тест, защита отчетов	ПК-1
2	4-7	Подготовка к аудиторным контрольным работам по темам «Растворы», «Поверхностные явления и дисперсные системы», «Структурно-механические свойства дисперсных систем»	10	Письменный опрос	

3	1-7	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра	6	-	ПК-1
4	1-7	Консультации в группе перед контрольными работами	6	-	
5	1-7	Подготовка к зачету	10	тест	
Итого:			42		

5. Тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрены

6. Рейтинговая система оценки знаний студентов

**Рейтинговая система оценки
по дисциплине «Физико-химические свойства реальных систем»
для студентов 4 курса
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»**

Таблица 1

Максимальное количество баллов

1-ый срок предоставления результатов текущего контроля	2-ой срок предоставления результатов текущего контроля	3-ий срок предоставления результатов текущего контроля	Итого
0-24	0-34	0-40	0-100

Таблица 2

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	Работа на лекциях	0 – 3	1 – 6
2	Вводное занятие по технике безопасности	0 - 1	1 - 2
3	Выполнение лабораторной работы « Химическое равновесие» и отчет, защита отчета	0 – 10	3 - 4
4	Выполнение лабораторной работы «Гетерогенное равновесие». Защита отчета по теме «Гетерогенное равновесие», коллоквиум, тест	0 – 10	5 - 6
ИТОГО (за раздел, тему, ДЕ)		0 - 24	
5	Работа на лекциях	0 – 3	7 - 12
6	Лабораторная работа «Седиментация», защита отчета	0 - 4	7 - 8
7	Аудиторная контрольная работа по теме «Растворы»	0 - 10	9 - 10
8	Лабораторная работа «Оптические свойства дисперсных систем», защита отчета	0 – 4	9 - 10
9	Коллоквиум по темам Молекулярно-кинетические и оптические свойства ДС	0 - 12	11 - 12
ИТОГО (за раздел, тему, ДЕ)		0 - 33	
10	Работа на лекциях	0 - 3	13 - 18
11	Выполнение лабораторной работы по теме Агрегативная	0 - 12	13 - 14

	устойчивость ДС, защита отчета, коллоквиум		
12	Контрольная работа «Поверхностные явления» на лекции	0 - 10	15-16
13	Выполнение лабораторной работы по теме Структурно-механические свойства ДС, защита отчета, коллоквиум	0-12	15 - 16
14	Аудиторная контрольная работа по теме «Свойства отдельных классов ДС»	0 – 6	15
	ИТОГО (за раздел, тему, ДЕ)	0 - 43	
	ВСЕГО	0 - 100	

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Карта обеспеченности учебной и учебно-методической литературой по дисциплине представлена в приложении 1.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ТИУ «Полнотекстовая БД» на платформе ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ» Договор № 2423 от 04.04.2016г.
2. ООО «Издательство ЛАНЬ» Договор № 102-16 от 11.08.2016г.
3. ООО «РУНЭБ» Договор № 234-15 от 19.11.2015г.
4. ООО «Политехресурс» Договор № 104-15 от 09.12.2015г.
5. АО «Издательский дом МЭИ» Договор № 275х-16 от 09.03.2016
6. ООО «Ай Пи Эр Медиа» Договор №1971-16 от 03.08.2016г.
7. РГУ Нефти и газа(НИУ)им. И.М. Губкина Договор № 09-3/2016 от 19.02.2016г.
8. УГНТУ (г. Уфа) Договор № Б03/2016 от 31.12.2015г.
9. УГТУ (г.Ухта) Договор № 09-16/2016 от 24.03.2016г.
10. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (на регистрации).
11. ООО «РУНЭБ» Договор № 101-16 (на регистрации).
12. Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ

Электронные каталоги

- Электронный каталог уфимского государственного нефтяного технического университета
- Электронная нефтегазовая библиотека российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина
- Библиотечно-информационный комплекс ухтинского государственного технического университета
- Система Технорматив

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения основной профессиональной образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
Учебная аудитория Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus	1	для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.

Учебная аудитория Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus	1	для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия).
---	---	---

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Форма обучения:

очная 4 курс 8 семестр

Учебная дисциплина Физико-химические свойства реальных систем

Кафедра Общей и физической химии

Код, направление подготовки/ специальность/ профессия **специальность:**

21.05.02 «Прикладная геология»

специализации: «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания»

Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Ид. издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие электронного варианта в электронно-библиотечной системе ТюмГНГУ
1	2	3		5	6	7	8	9	10
основная	Иванова Т.Е. Физико-химические свойства реальных систем: учебное пособие. Тюмень, ТюмГНГУ. 2015. 270 с. [Электронный ресурс]: электронное учебное пособие http://elib.tsogu.ru	2015	УП	Л,С Лаб	неограниченный доступ	25	100	БИК	+

Заведующий кафедрой ОФХ  А.В.Гунцов