

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 17.05.2024 11:54:06  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a25b011e1

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

Институт промышленных технологий и инжиниринга  
Кафедра общей и физической химии



**УТВЕРЖДАЮ:**  
Председатель СПН  
А. Р. Курчиков

*(подпись)*  
«30» августа \_\_\_\_\_ 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина **Физико-химические свойства реальных систем**  
специальность 21.05.02 Прикладная геология  
специализация Геология нефти и газа  
квалификация Горный инженер-геолог  
форма обучения очная (5 лет/заочная (6 лет)  
курс 4/4  
семестр 7/7

Аудиторные занятия 34/6 часов, в т.ч.:

Лекции – 17/6 часов

Практические занятия – не предусмотрены

Лабораторные занятия – 17/6 часов

Занятия в интерактивной форме – 7/- часов

Самостоятельная работа – 74/96 часов

Курсовая работа (проект) – не предусмотрена

Расчётно-графические работы – не предусмотрены

Контрольная работа – не предусмотрена

др. виды самостоятельной работы – 74/96 часов

Занятия в интерактивной форме 7/- час.

Вид промежуточной аттестации:

Зачет – 7/7 семестр

Общая трудоёмкость 108/108 часов, 3/3 зач. ед.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению 21.05.02 Прикладная геология, зарегистрирован в Минюст России от 26 мая 2016 г. № 42286, утвержден приказом № 548 Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.05.2016 г.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры общей и физической химии

Протокол № 1 от «30» августа 2017 г.

Заведующий кафедрой общей и физической химии  А. В. Гунцов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  А. Р. Курчиков

(подпись)

«30» августа 2017 г.

Рабочую программу разработала:

Т.Е.Иванова, к.х.н., доцент

  
(подпись)

## 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 проявлении 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

## Место дисциплины в структуре ОПОП

В учебном плане для набора 2016 г. направления 21.05.02 Прикладная геология, специализации Геология нефти и газа дисциплина «Физико-химические свойства реальных систем» относится к профессиональному циклу дисциплин блока 1 вариативной части, дисциплина по выбору студента (Б.1 В/В.2).

Входные знания студентов должны опираться на знания в пределах программ по дисциплинам базовой части: математика, физика, химия. Знания по дисциплине «Физико-химические свойства реальных систем» необходимы студентам данного направления для усвоения знаний по следующим дисциплинам: теоретические основы поиска и разведки нефти и газа; геология и геохимия нефти и газа; нефтегазопромысловая геология; основы разработки месторождений нефти и газа.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

Таблица 1

Номер компетенции	Содержание компетенции или ее части (указываются в соответствии с ФГОС ВО)	В результате изучения дисциплины студенты должны		
		знать	уметь	владеть
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	основные законы физической и коллоидной химии, определяющие свойства реальных	использовать знания фундаментальных основ физической и коллоидной химии в обучении и	способностью самостоятельно мыслить, анализировать данные естественно-научного
ОК-6	Способность к			

	коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	систем и лежащие в основе техногенных процессов и природных явлений;	профессиональной деятельности;	эксперимента, работать в команде над выработкой общего взгляда на исследуемые процессы с позиций современных методов физико-химического анализа и законов физической химии
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию			
ОПК-2	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	общие 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);	анализировать и объяснять причины наблюдаемых физико-химических явлений и прогнозировать пути управления ими физико-химическими методами	методами теоретического анализа, прогнозирования и управления физико-химическими свойствами реальных систем на основе теоретических расчетов их термодинамических параметров и экспериментального изучения их свойств.
ПК-1	готовность использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией	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;	устанавливать взаимосвязи между физико-химическими параметрами состояния реальных систем и их свойствами;	
ПК-14	способность планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать результаты исследований и делать выводы		применять законы физической химии для анализа возможности, направления и условий протекания различных физико-химических процессов и устойчивого равновесного состояния систем;	

## Содержание дисциплины

### Содержание разделов и тем дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание разделов и тем дисциплины
1	2	3
1	Предмет и значение дисциплины	Предмет и задачи дисциплины «Физико-химические свойства реальных систем». 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	Применение первого закона термодинамики к различным процессам. Термохимия. Расчет тепловых эффектов различных процессов. Термодинамические свойства газов и газовых смесей.
3	Второй и третий законы термодинамики и применение их к реальным физико-химическим системам	Применение второго и третьего начал термодинамики к различным процессам. Термодинамические потенциалы, как критерии возможности протекания процессов в открытых, закрытых и изолированных системах. Химический потенциал, активность, фугитивность.
4	Химическое равновесие	Основные законы химических равновесий. 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 и его применение в анализе двухфазных систем. Однокомпонентные гетерогенные системы. Диаграммы состояния двух- и трехкомпонентных систем. Системы с эвтектикой, 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	Понятие о дисперсных системах, их классификации. 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 в дисперсных системах 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 и структурированных (бингамовских) жидкостей. Упруго-пластические свойства дисперсных систем.
12	Свойства отдельных классов реальных дисперсных систем	Свойства реальных гетерогенных дисперсных систем и методы управления ими: аэрозоли, эмульсии, суспензии, капиллярно-пористые тела.

### **Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

Таблица 3

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Теоретические основы поиска и разведки	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	нефти и газа												
2.	Геология и геохимия нефти и газа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3.	Нефтегазопромысловая геология	+	+	+	+	+	+	+	+				
4.	Основы разработки месторождений нефти и газа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

### Разделы (модули) и темы дисциплины и виды занятий

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Семинары час	СРС, час	Всего, час	Из них в интерактивной форме, час.
1	2	3	4	5	6	7	8	
1.	Введение. Предмет и значение курса. Первый закон термодинамики, термохимия Техника безопасности при работе в лаборатории. Вводное занятие	2/0,5  -	-	-  2/0,5	-	7/9	11/10	-
2.	Термодинамические потенциалы, химический потенциал, активность. Химическое равновесие	2/0,5	-	2/-	-	7/9	11/9,5	0,5
3.	Гетерогенные равновесия	2/0,5	-	2/1,5	-	8/10	12/12	1
4.	Растворы	2/0,5	-	-	-	8/10	10/10,5	1
5.	Понятие о дисперсных системах.	2/1	-	-	-	7/10	9/11	0,5
6.	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем	0,5/0,5	-	2/2	-	6/9	8,5/11,5	1
7.	Оптические свойства дисперсных систем	0,5/0,5	-	2/2	-	5/7	7,5/9,5	0,5
8.	Поверхностные явления	2/0,5	-	2/-	-	8/8	12/8,5	1
9.	Агрегативная устойчивость и коагуляция	2/0,5	-	2/-		6/8	10/8,5	0,5
10.	Структурно-механические свойства дисперсных	1/0,5	-	2/-		6/8	9/8,5	0,5

	систем							
11.	Свойства отдельных классов дисперсных систем	1/0,5	-	1/-		6/8	8/8,5	0,5
	ИТОГО	17/6	-	17/6		74/96	108/108	7

### Перечень лекционных занятий

Таблица 5

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	6	7
1	1	Предмет и значение дисциплины, её основные разделы и методы. Первый закон термодинамики, термохимия.	2/0,5	ОК-1, ОК-6, ОК-7, ОПК-2	Лекция-визуализация, лекция-диалог
2	2	Второй и третий законы термодинамики, термодинамические потенциалы, химический потенциал, активность	1/0,25	ОК-1, ОК-6, ОК-7, ОПК-2	Лекция-визуализация, лекция-диалог
	3	Химическое равновесие	1/0,25		
3	4	Гетерогенные равновесия. Однокомпонентные системы	1/0,25	ОК-1, ОК-6, ОК-7, ОПК-2	Лекция-визуализация, лекция-диалог
	5	Двухкомпонентные гетерогенные системы	1/0,25		
4	6	Растворы	2/1	ОК-1, ОК-6, ОК-7, ОПК-2	Лекция-визуализация, лекция-диалог
5	7	Понятие о дисперсных системах	2/1	ОК-1, ОК-6, ОК-7, ОПК-2, ПК-1, ПК-14	Лекция-визуализация, лекция-диалог
6-7	8	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем	0,5/0,5	ОК-1, ОК-6, ОК-7, ОПК-2, ПК-1, ПК-14	Лекция-визуализация, лекция-диалог
	9	Оптические и электрокинетические свойства дисперсных систем	0,5/0,25		
8	10	Поверхностные явления и их роль в формировании свойств реальных дисперсных систем	2/0,5	ОК-1, ОК-6, ОК-7,	Лекция-визуализация, лекция-диалог

9	11	Агрегативная устойчивость дисперсных систем и методы управления ею.	2/0,5	ОПК-2 ПК-1, ПК-14	Лекция-визуализация, лекция-диалог
10	12	Структурно-механические свойства дисперсных систем	1/0,5		Лекция-визуализация, лекция-диалог
11	13	Свойства отдельных классов реальных дисперсных систем	1/0,25		Лекция-визуализация, лекция-диалог
Итого			17/6		

### Перечень тем лабораторных работ

Таблица 6

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	-	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	2/0,5	ОК-1, ОК-6, ОК-7, ОПК-2	Объяснительно-иллюстрационный
2	1	<b>Термохимия.</b> Лабораторная работа с применением компьютеризированной лабораторной установки для определения тепловых эффектов физико-химических процессов методом калориметрии.	2/-	ОК-1, ОК-6, ОК-7, ОПК-2, ПК-1, ПК-14	Объяснительно-иллюстрационный, репродуктивный, исследовательский (самостоятельная работа малой группой)
3	2	<b>Химическое равновесие.</b> Применение законов химического равновесия для расчета условий устойчивого состояния различных форм природных веществ и минералов.	2/2		Лабораторная работа, теоретический коллоквиум
4	3	<b>Гетерогенные равновесия. Термический анализ.</b> Лабораторная работа с применением компьютеризированной установки для термического анализа. Построение фазовых диаграмм двухкомпонентных гетерогенных систем по данным термического анализа.	2/1,5		Объяснительно-иллюстрационный, репродуктивный, исследовательский (самостоятельная работа малой группой)

5	6	<b>Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.</b> Седиментационный анализ полидисперсной суспензии, определение фракционного состава по дисперсности частиц	2/2		Объяснительно-иллюстрационный, репродуктивный, исследовательский (самостоятельная работа малой группой)
6	7	<b>Электрокинетические явления.</b> Экспериментальное изучение электрофоретической подвижности частиц в электрических полях, электрокинетические явления в дисперсных системах и капиллярно-пористых телах: электрофорез, электроосмос, потенциалы течения и потенциалы седиментации.	2/-		Лабораторная работа, теоретический коллоквиум
7	9	<b>Агрегативная устойчивость дисперсных систем.</b> Экспериментальное изучение методов получения дисперсных систем, а также методов их стабилизации и разрушения. Коагуляция под действием электролитов.	2/-		Объяснительно-иллюстрационный, репродуктивный, исследовательский (самостоятельная работа малой группой)
8	10	<b>Структурно-механические свойства дисперсных систем.</b> Определение вязкости ньютоновских и бингамовских жидкостей методом вискозиметрии.	2/-		Лабораторная работа, теоретический коллоквиум
9	11	Свойства отдельных классов дисперсных систем	1/-		коллоквиум
		Итого	17/6		

**Практические занятия, семинары учебным планом не предусмотрены**

## Перечень тем самостоятельной работы

Таблица 7

№ п/п	№ раздел а (моду ля) и темы дисци плины	Наименование темы	Трудо- емкость (час.)	Виды контроля	Формиру емые компете нции
1	2	3	4	5	6
1	1,2	Первый, второй и третий законы термодинамики. Термохимия. Химическое равновесие	8/12	Коллоквиум, тест, защита отчетов	ОК-1, ОК-6, ОК-7, ОПК-2, ПК-1, ПК-14
2	3	Гетерогенные равновесия	8/12	Коллоквиум, тест, защита отчетов	
3	4,5	Растворы. Понятие о дисперсных системах	10/12	Коллоквиум/ контрольная работа	
4	6,7	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем, электрокинетические явления	10/12	Коллоквиум, тест, защита отчетов	
5	8	Поверхностные явления	10/12	Коллоквиум/ контрольная работа	
6	9	Агрегативная устойчивость дисперсных систем и методы управления ею	8/12	Коллоквиум, тест, защита отчетов	
7	10	Структурно-механические свойства дисперсных систем	10/12	Коллоквиум, тест, защита отчетов/ контрольная работа	
8	11	Свойства отдельных классов дисперсных систем	10/12	Коллоквиум/ контрольная работа	
Итого:			74/96		

### Тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

## Оценка результатов освоения учебной дисциплины

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

Таблица 8

Максимальное количество баллов за каждую текущую аттестацию

1-ый срок предоставления результатов текущего контроля	2-ой срок предоставления результатов текущего контроля	3-ой срок предоставления результатов текущего контроля	Итого
<b>0-30</b>	<b>0-30</b>	<b>0-40</b>	<b>0-100</b>

Таблица 9

Распределение баллов

№	Виды контрольных мероприятий текущего контроля	Баллы	№ недели
1	Вводное занятие по технике безопасности, устный контроль	0 – 3	1 – 2
2	Лабораторные работы «Термохимия» и «Химическое равновесие». Защита отчетов, коллоквиум	0 - 20	3 - 6
3	Аудиторная контрольная работа по теме «Растворы»	0-7	5-6
<b>Итого за первую текущую аттестацию</b>		<b>0 - 30</b>	
5	Лабораторные работы «Гетерогенные равновесия», «Седиментационный анализ». Защита отчетов, коллоквиумы	0 – 20	7 - 10
6	Тестовая контрольная работа по теме «Поверхностные явления»	0 - 10	11-12
<b>Итого за вторую текущую аттестацию</b>		<b>0 - 30</b>	
7	Лабораторная работа «Оптические свойства дисперсных систем» или «Электрокинетические явления», защита отчетов, коллоквиум	0 – 16	13-14
8	«Агрегативная устойчивость дисперсных систем» защита отчета, теоретический коллоквиум	0 - 8	15 - 16
9	Выполнение лабораторной работы по теме «Структурно-механические свойства ДС», защита отчета, коллоквиум	0-10	17
10	Аудиторная контрольная работа по теме «Свойства отдельных классов ДС»	0 – 6	17
<b>Итого за третью текущую аттестацию</b>		<b>0 - 40</b>	
<b>ВСЕГО</b>		<b>0 - 100</b>	

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

Таблица 10

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы
1	Выполнение лабораторной работы «Химическое равновесие» и отчет, защита отчета	0 – 10
2	Выполнение лабораторной работы «Гетерогенное равновесие». Отчет, защита отчета	0 – 10
3	Лабораторная работа «Седиментация», отчет, защита отчета	0 - 10
4	Домашняя контрольная работа по дисциплине	0 - 10

5	Итоговая аудиторная тестовая контрольная работа в компьютерном классе	0 – 60
	<b>ИТОГО</b>	<b>0 - 100</b>

## Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru)
2. Электронная библиотечная система eLib <http://elib.tsogu.ru/>
3. Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса <http://webirbis.tsogu.ru/>

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 11

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
1. Лабораторное помещение площадью 36 м <sup>2</sup> , оборудованное вытяжной вентиляцией, водопроводом, канализацией, электроснабжением и заземлением, лабораторной мебелью, включая 8 учебно-лабораторных столов	1	Предназначено для размещения лабораторных установок и оборудования с целью одновременного обучения 9 студентов (из расчета 4 м <sup>2</sup> на одного студента)
2. Компьютер Pentium-4	2	Программное обеспечение лабораторных работ по темам «Термохимия» и «Гетерогенное равновесие»
3. УЛК «Седиментация», включающий торсионные весы	1	Освоение навыков определения характера распределения частиц по радиусам в полидисперсной суспензии
4. УЛК «Термический анализ» с компьютером	1	Освоение метода построения фазовых диаграмм двухкомпонентных гетерогенных систем
5. Фотоэлектроколориметр	2	Освоение метода турбидиметрии для определения размеров частиц в коллоидном растворе
6. Установка для электрофореза	1	Изучение электрокинетических свойств дисперсных систем
7. Термостат	2	Термостатирование растворов с целью изучения температурных зависимостей физико-химических параметров
8. Дистиллятор	1	Получение дистиллированной воды для использования при выполнении лабораторных работ
9. Набор химической	Всего	Для приготовления реактивов; в качестве подсобного

посуды: химические стаканы, конические колбы, мерные цилиндры, пипетки, бюретки	около 100 наименований	оборудования при выполнении лабораторных работ
10. Набор реактивов	Всего около 50 наименований	Для проведения химических лабораторных экспериментов

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина «Физико-химические свойства реальных систем»  
 Кафедра Общей и физической химии  
 Код, специальность 21.05.02 Прикладная геология

Форма обучения:  
 очная: 4 курс 7 семестр  
 заочная: 4 курс 7 семестр

### 1. 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	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Количество обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТюмГНГУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	1. Иванова Т.Е. Физико-химические свойства реальных систем: учебное пособие. Тюмень, ТюмГНГУ. 2015. 270 с. [Электронный ресурс].	2015	УП	Л, С	40	30	100	БИК	<a href="http://elib.tsogu.ru">http://elib.tsogu.ru</a>
	2. Вережников, В.Н. Коллоидная химия поверхностно-активных веществ [Текст] учебное пособие / В. Н. Вережников, И. И. Гермашева, М. Ю. Крысин. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань.	2015	УП	Л,С	5+	30	100	БИК	<a href="http://e.lanbook.com/books">http://e.lanbook.com/books</a>
	3. Волков, В.А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы [Электронный ресурс] / В. А. Волков. - Москва: Лань.	2015	УП	Л,С	Неогран. доступ	30	100	БИК	<a href="http://e.lanbook.com/books">http://e.lanbook.com/books</a>
	4. Щукин, Е.Д. Коллоидная химия [Текст]: учебник / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина - М.: Юрайт.	2013	УП	Л,С	20	30	100	БИК	-

Дополнительная	1. Иванова Т.Е., Исмагилова А.В. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям «Получение, агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем» Тюмень. ТюмГНГУ. 2012. 34 с.	2012	МУ	ЛР	15+	15	100	БИК кафедра	<a href="http://el.ib.tsogu.ru">http://el ib.tsogu .ru</a>
	2. Иванова Т.Е., Карнаухова Т.М., Исмагилова А.В. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям « Электрокинетические явления» Тюмень. ТюмГНГУ. 2013. 34 с.	2013	МУ	ЛР	15+	15	100	БИК кафедра	<a href="http://el.ib.tsogu.ru">http://el ib.tsogu .ru</a>
	3. Иванова Т.Е., Исмагилова А.В. Методические указания к лабораторным и практическим занятиям «Оптические свойства и методы исследования дисперсных систем». Тюмень. ТюмГНГУ. 2012. 34 с.	2012	МУ	ЛР	15+	15	100	БИК кафедра	<a href="http://el.ib.tsogu.ru">http://el ib.tsogu .ru</a>

## 2. План обеспечения и обновления учебной и учебно-методической литературы

Учебная литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы	Вид занятий	Вид издания	Способ обновления учебных изданий	Год издания
1	2	3	4	5	6
Основная	Методические указания к лабораторным работам по теме «Структурно-механические свойства дисперсных систем»	ЛР	МУ	Издательство ТюмГНГУ	2020
Дополнительная					

Зав. кафедрой ОФХ  
«\_30\_» августа 2017 г.



А.В. Гунцов

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова