

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 21.06.2022 14:24:49  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

**Инженерная академия**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.02.10 Физическая и коллоидная химия**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МСЧН для направления подготовки/специальности:**

**21.05.02 Прикладная геология**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

**Геология нефти и газа**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2022 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» является формирование у студентов компетенций, связанных с углублением имеющихся представлений о теоретических основах, современном состоянии и практическом применении физической и коллоидной химии в геологии, получением новых знаний и умений в области физической и коллоидной химии, связанных с решением современных инженерно-геологических проблем, формированием общего химического мировоззрения и развития химического мышления.

Задачи дисциплины:

формирование у будущих специалистов-геологов современного естественнонаучного мировоззрения, современных представлений о свойствах водных растворов электролитов, о методах расчета фазовых и химических равновесий, о принципах решения ряда проблем неравновесных систем с помощью положений термодинамики для обоснованного подхода к решению вопросов генезиса и формирования природных вод, грунтов и минеральных ассоциаций в целом, для применения известных законов и соотношении физической и коллоидной химии к различным соответствующим проблемам гидрогеологии, инженерной геологии, грунтоведения и геокриологии.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Физическая и коллоидная химия» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-3	Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	ОПК-3.1 Знать положения фундаментальных естественных наук и научных теорий для интерпретации результатов геологических наблюдений с использованием физических законов и представлений
		ОПК-3.2 Уметь использовать базовые знания в области математики, физики, химии при проведении научно-исследовательских работ геологического направления

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к **обязательной части** блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-3	Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Дисциплины предыдущего уровня образования	Структурная геология с основами геокартирования Физика Земли с основами геофизики Региональная геология с основами геотектоники Геологическая практика (геолого-геофизическая) Научно-исследовательская работа Государственная итоговая аттестация

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Физическая и коллоидная химия» составляет 2 зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для ОЧНОЙ формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)
		5
Контактная работа, ак.ч.	36	36
Лекции (ЛК)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Практические/семинарские занятия (СЗ)	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	36	36
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.		Зачет с оценкой
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72
	зач.ед.	2

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Химическая термодинамика	Основы химической термодинамики. Внутренняя энергия, энтальпия, теплоёмкость. I закон термодинамики и его применение к закрытым системам. Тепловой эффект реакции. Зависимость теплового эффекта от	ЛК, ЛР

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	температуры. II закон термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии в некоторых равновесных процессах. Применение второго начала термодинамики к природным процессам. Постулаты Планка и Капустинского. Термодинамические потенциалы. Критерии направления самопроизвольных процессов. Химическое равновесие. Методы термодинамики в минералогии.	
Фазовые равновесия	Условия равновесия в гетерогенных системах. Уравнение Клайперона-Клаузиуса. Правило фаз Гиббса. Минералогическое правило Гольдшмидта. Физико-химический анализ систем, состоящих из $k$ – компонентов. Диаграммы состояния одно-, двух- и трехкомпонентных систем.	ЛК, ЛР
Свойства растворов	Учение о растворах. Коллигативные свойства растворов: законы Генри и Рауля, понижение температуры замерзания, повышение температуры кипения, осмос, осмотическое давление. Особенности растворов электролитов. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа.	ЛК, ЛР
Электродные процессы	Электрохимические цепи: электродные потенциалы и э.д.с., гальванические и концентрационные элементы. Электроды сравнения. Окислительно-восстановительные электроды. Окислительно-восстановительные диаграммы Пурбе.	ЛК, ЛР
Поверхностные явления и дисперсные системы	Поверхностные явления: поверхностное натяжение и адсорбция. Дисперсные системы, их классификация, способы получения, молекулярно-кинетические и оптические свойства. Строение мицеллы гидрофобного золя. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Гели и золи. Пены, эмульсии, аэрозоли. Нефть как дисперсная система.	ЛК, ЛР
Современные физико-химические методы анализы	Физико - химические методы анализа, их классификация и основные приёмы. Спектральные методы анализа. Хроматография. Петролеомика	ЛК, ЛР

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

### Лабораторный практикум (при наличии)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1.	1, 4	Измерение э.д.с. гальванических и концентрационных элементов.
2.	4	Измерение Red-Ox потенциалов.
3.	3,4	Влияние pH на величину Red-Ox потенциалов. Построение диаграмм Ered-Ox - pH.

4.	1,6	Термодинамический расчёт полей устойчивости минералов.
5.	2	Построение диаграммы плавкости двухкомпонентной системы.
6.	2	Построение диаграммы растворимости в трёхкомпонентной системе.
7.	5	Изучение адсорбции ПАВ на границе воздух-раствор.
8.	5	Получение коллоидных растворов. Свойства коллоидных растворов.
9.	5	Коагуляция коллоидных растворов. Коллоидная защита
10.	6	Хроматографическое определение состава газовой фазы почв у месторождений ПИ

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Москва, ул. Орджоникидзе, д.3, Учебная лаборатория физической и коллоидной химии, ауд. №513 Комплект специализированной мебели; специализированное оборудование химической лаборатории: шкаф вытяжной, термостаты, аквадистиллятор, калориметры, прибор для криоскопических измерений, кондуктометры, потенциометры, рН-метры, интерферометр, приборы Ребиндера, фотометры. Рабочее место учащегося (26 шт.), рабочее место преподавателя (2 шт.), рабочее место учебного мастера (1 шт). Имеется Wi-Fi сеть интернет.
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Основная литература:*

1. А.Г. Стромберг, Д.П. Семченко Физическая химия. М. Высшая школа, 2003. - 527 с.
2. Н. С. Кудряшева, Л.Г.Бондарева ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ Учебник и практикум для прикладного бакалавриата, 2019, Издательство: М.:Издательство Юрайт, 379 стр. <https://biblio-online.ru/book/fizicheskaya-i-kolloidnaya-himiya-431892>
3. Н.Ю. Исаева, Р.Е. Сафир, И.Г. Братчикова, М.В. Шляхова Физическая химия. Краткие основы теории. Примеры и задач: Учебное пособие - М. : Изд-во РУДН, 2018. - 195 с.: [http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn\\_FindDoc&id=470863&idb=0](http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=470863&idb=0)

### *Дополнительная литература:*

1. И.А. Симеохин Физическая химия. Учебник для студентов геологических специальностей вузов. – М.: Изд-во МГУ, 2001
2. Т.Ф. Шешко, М.А. Рябов, Е.Ю. Невская, Е.А. Сорокина, Сборник основных формул по химии. (Краткий справочник студента) Изд-во: М. Аст-Астрель 2009 Учебное пособие.
3. Т.Ф. Шешко, Н.Ю. Исаева, А.И. Пылинина, М.В. Шляхова «ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ И КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ» по курсу “Физическая и коллоидная химия” для студентов инженерного факультета, специальности «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» РУДН, 2013. – с. 50
4. В.В. Доливо-Добровольский «Физическая химия геологических процессов». – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2000
5. Л.Ф. Павлова, В.В. Селюкова. Физическая и коллоидная химия. – М.: Изд-во РУДН, 1992. -12

### *Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:
  - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
  - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
  - ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
  - ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
  - ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
  - ЭБС «Троицкий мост»
2. Базы данных и поисковые системы:
  - электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
  - поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
  - поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS  
<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-научный информационный библиотечный центр РУДН	<a href="http://lib.rudn.ru/">http://lib.rudn.ru/</a>
ЭБС "Университетская библиотека ONLINE"	<a href="https://www.youtube.com/channel/UCnTxPvujalu5mlGRli3Mmqw/playlists?sort=dd&amp;flow=list&amp;view=1">https://www.youtube.com/channel/UCnTxPvujalu5mlGRli3Mmqw/playlists?sort=dd&amp;flow=list&amp;view=1</a> <a href="http://esystem.pfur.ru/course/view.php?id=998">http://esystem.pfur.ru/course/view.php?id=998</a>
Телекоммуникационная учебно-информационная система (ТУИС) РУДН	
Портал фундаментального химического образования России	<a href="http://www.chemnet.ru">http://www.chemnet.ru</a>
Научная электронная библиотека eLibrary.ru	<a href="http://www.elibrary.ru/defaultx.asp">http://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Химическая энциклопедия	<a href="http://www.chemport.ru">http://www.chemport.ru</a>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:

1. Курс лекций по дисциплине «Физическая и коллоидная химия».
2. Лабораторный практикум по дисциплине «Физическая и коллоидная химия».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.


### РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент кафедры физической и коллоидной химии, к.х.н.		Шешко Т.Ф.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.

### РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой физической и коллоидной химии		Чердниченко А.Г.
Наименование БУП	Подпись	Фамилия И.О.

### РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Директор департамента недропользования и нефтегазового дела		Котельников А.Е.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.