

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.08.2026 19:07:20
Уникальный программный ключ:
sa953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

Инженерная академия

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН 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):

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЪЕМКА, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» входит в программу специалитета «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых» по направлению 21.05.02 «Прикладная геология» и изучается в 5 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Кафедра физической и коллоидной химии. Дисциплина состоит из 6 разделов и 10 тем и направлена на изучение общих физико-химических закономерностей, присущих химическим и природным явлениям и процессам, на приобретение знаний теоретических методов физической и коллоидной химии; на умении проводить химико-геологический эксперимент на базе типовых методов и приемов исследования, на общую подготовку студентов к профессиональной деятельности и формирование общепрофессиональных компетенций.

Целью освоения дисциплины 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.

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; ОПК-3.3 Владеть навыками применения основных положений фундаментальных естественных наук при проведении геологических исследований;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования 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	Основы геологической науки; Инженерная графика; Математические методы в инженерных приложениях; Высшая математика;	Научно-исследовательская работа; Геологическая практика; Структурная геология с основами геокартирования;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Физика; Химия; Теоретическая механика; Электротехника; Сопротивление материалов; Практическая геология;	Физика земли с основами геофизики; Региональная геология с основами геотектоники;

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

** - элективные дисциплины /практики

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 образовательной программы высшего образования 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)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	36		36
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	0		0
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	72	72
	зач.ед.	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Химическая термодинамика	1.1	Основы химической термодинамики: типы термодинамических систем, термодинамическое равновесие, энергия, теплота, работа. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия, энтальпия, теплоёмкость. Применение первого закона термодинамики к закрытым системам. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса и его следствия. Зависимость теплового эффекта от температуры.	Теплота сгорания топлив; расчёт тепловых эффектов при переработке нефти (крекинг, риформинг).	ЛК, ЛР
		1.2	II закон термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии в некоторых равновесных процессах. Постулаты Планка и Капустинского. Термодинамические потенциалы. Критерии направления самопроизвольных процессов. Химическое равновесие.	Смещение равновесия при разработке месторождений (газогидраты, растворение газа в нефти); фазовое поведение углеводородов.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Фазовые равновесия	2.1	Условия равновесия в гетерогенных системах. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Правило фаз Гиббса. Минералогическое правило Гольдшмидта. Физико-химический анализ систем, состоящих из k – компонентов (принципы непрерывности и соответствия). Диаграммы	Фазовые диаграммы углеводородов; предотвращение гидратообразования в шлейфах.	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			состояния однокомпонентных систем (вода и кремнезём) Энантиотропные и моотропные превращения.		
		2.2	Диаграммы плавкости двухкомпонентных систем с эвтектикой, твёрдыми растворами, химическими соединениями компонентов. Трёхкомпонентные системы. Способы изображения их состава на плоскости (методы Гиббса и Розебома). Диаграммы трёхкомпонентных систем (с тройной эвтектикой, с образованием конгруэнтных и инконгруэнтных соединений, с образованием твёрдых растворов).	Тройные диаграммы нефть–вода–газ; проектирование составов буровых жидкостей.	ЛК, ЛР
Раздел 3	Свойства растворов	3.1	Учение о растворах. Коллигативные свойства растворов: законы Генри и Рауля, формула Ван-Лаара, понижение температуры замерзания, повышение температуры кипения, осмос, осмотическое давление.	Депрессация температуры замерзания дизельного топлива; осмотические явления в пластовых флюидах.	ЛК, ЛР
		3.2	Особенности растворов электролитов. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа. Удельная и молярная электропроводности и их зависимости от концентрации и разведения.	Электропроводность пластовых вод; методы увеличения нефтеотдачи с засолонением.	ЛК, ЛР
Раздел 4	Электродные процессы	4.1	Электрохимические цепи: электродные потенциалы и	Коррозия трубопроводов и НКТ; защита с помощью протекторов; потенциалы сероводородсодержащих сред.	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			э.д.с., гальванические и концентрационные элементы. Электроды сравнения. Окислительно-восстановительные электроды. Окислительно-восстановительные диаграммы Пурбе.		
Раздел 5	Поверхностные явления и дисперсные системы	5.1	Предмет коллоидной химии. Поверхностные явления: поверхностное натяжение и адсорбция. Дисперсные системы, их классификация и способы получения. Молекулярно-кинетические и оптические свойства коллоидных систем.	Адсорбция ПАВ на породе; снижение поверхностного натяжения на границе нефть–вода; стабильность буровых растворов.	ЛК, ЛР
		5.2	Строение мицеллы гидрофобного золя. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Механизм электролитной коагуляции. Гели и золи. Периодические реакции в гелях. Пены, эмульсии, аэрозоли.	Разрушение эмульсий «нефть–вода»; пеногенерация для газлифта; закачка гелей для выравнивания профиля приёмистости.	ЛК, ЛР
Раздел 6	Современные физико-химические методы анализы	6.1	Физико - химические методы анализа, их классификация и основные приёмы. Спектральные методы анализа. Хроматография. Петролеомика	Хроматография нефти и газа; петролеомика (GC×GC, MS) – идентификация молекулярных маркеров; спектральный анализ попутных вод.	ЛК, ЛР

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

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.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Microsoft Win 10 Домашняя для одного языка, Код продукта № 00327-60000-00000-AA717. Microsoft Office 365 ProPlus Код продукта 00202-50232-17683-AA087

* - 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

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 <https://mega.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
 - ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>
2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>
- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

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

1. Курс лекций 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!**

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент кафедры физической и
коллоидной химии

Должность

Доцент кафедры физической и
коллоидной химии

Должность

Подпись

Подпись

Братчикова И.Г.

Фамилия И.О

Шешко Т.Ф.

Фамилия И.О

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
физической и коллоидной химии

Должность

Подпись

Чередниченко А.Г.

Фамилия И.О

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент

Должность

Подпись

Котельников А.Е.

Фамилия И.О