

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.10.2023 17:47:45
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Физическая химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химии**

Учебный план b050301_23_RGK23.plx
Направление подготовки 05.03.01 ГЕОЛОГИЯ

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 32,25
самостоятельная работа 39,75

Виды контроля в семестрах:
зачеты 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	32,25	32,25	32,25	32,25
Контактная работа	32,25	32,25	32,25	32,25
Сам. работа	39,75	39,75	39,75	39,75
Итого	72	72	72	72

Москва 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	углубление имеющихся представлений и получение новых знаний и умений в области химии, без которых невозможно решение современных технологических, экологических, сырьевых и энергетических проблем, стоящих перед человечеством;
1.2	ознакомление студентов с основными разделами химической науки и умение использовать три метода современной химии: структурного, термодинамического и кинетического для решения поставленной задачи.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Для освоения программы по дисциплине «Химия» (спецглавы) учащийся должен иметь среднее (полное) общее образование или среднее техническое образование.
2.1.2	Химия
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Минералогия с основами кристаллографии
2.2.2	Общая гидрогеология
2.2.3	Общая геохимия
2.2.4	Безопасность жизнедеятельности
2.2.5	Гидрогеохимия

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1.2: Готов применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, гидрогеологических и инженерно-геологических работ при решении производственных задач	
Знать:	
Уровень 1	основные законы физики, химии, биологии, геологии в пределах школьной программы.
Уровень 2	основные понятия, модели и законы физики; основы молекулярной физики и термодинамики; электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики -основные законы химии, современные представления о строении вещества; -состав и строение Земли и земной коры; геологические процессы; развитие земной коры во времени; геологическую деятельность человека -классификацию минералов и горных пород; историю развития жизни на Земле; основные теоретические положения, понятия и термины геологии
Уровень 3	историю геологической, гидрогеологической и инженерно-геологической науки; основные геологические, гидрогеологические, инженерно-геологические, геохронологические понятия и термины; основные характеристики Земли как планеты; основные характеристики геосфер и процессы, протекающие в них; основные способы ориентирования на местности на основе знаний естественных наук; -основы экологии и глобальные проблемы окружающей среды; современные принципы использования природных ресурсов и охраны природы -свойства химических элементов и их основных соединений; способы выражения концентрации; процессы, происходящие в растворах; кислотно-основные и окислительно-восстановительные взаимодействия на основе современных представлений
Уметь:	
Уровень 1	использовать знания по математике, основных законов физики, химии, биологии, геологии.
Уровень 2	применять методы математической обработки информации, статистики, теоретического и экспериментального исследования, моделирования; применять интегрированные знания в ходе лабораторных исследований; -проводить физические измерения и обработку их результатов; -использовать физико-химические методы анализа веществ в исследовательской и практической деятельности, делать описания климата, рельефа, геоморфологического облика местности и гидрологии, тектоники и неотектоники, гидрогеологических и инженерно-геологических условий определенной территории; составлять и анализировать объекта; ориентироваться на местности; -выявлять взаимосвязь между точными и естественными науками;
Уровень 3	оценивать экологический урон и ущерб от загрязнения окружающей среды при авариях, взаимодействовать с Государственными органами по контролю за состоянием окружающей среды -применять знания в области химии для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач; -анализировать выявленные экзогенные геологические процессы и палеогеографические реконструкции; -использовать в профессиональной деятельности базовые знания естественных наук; применять интегрированные знания в ходе лабораторных и полевых исследований.

Владеть:	
Уровень 1	основами современного представления о научной картине мира.
Уровень 2	основными методами решения задач общей физики (анализ физической ситуации задачи, применение физических законов, составление уравнений, анализ решения); -навыками теоретических и экспериментальных геологических, гидрогеологических и инженерно-геологических, геоэкологических, экологических исследований; навыками чтения и анализа геологических, гидрогеологических и инженерногеологических карт; -математическими расчетами и представлением экспериментальных результаты в графическом виде;
Уровень 3	- методами безопасного обращения с химическими веществами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков; - навыками обобщения и анализа имеющейся информации; - методикой решения задач на способы выражения концентрации растворов; важнейшими элементами техники лабораторного эксперимента.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	Основные положения теории окислительно-восстановительных равновесий в водных растворах, основы работы химических источников тока, основные положения современной теории фазовых равновесий в однокомпонентных и двухкомпонентных системах, основные положения современной теории сильных электролитов, методы термодинамического расчета преобладающих форм элементов в природных водах, гетерогенные равновесия в водных растворах электролитов, основные понятия и законы химической кинетики;
3.1.2	- основные химические положения, законы, сведения, необходимые для применения в конкретной области профессиональной деятельности.
3.2 Уметь:	
3.2.1	- рассчитывать окислительно-восстановительные потенциалы различных систем в водных растворах, строить E _h – pH – диаграммы, применять правило фаз Гиббса для анализа фазовых равновесий в однокомпонентных и двухкомпонентных системах, рассчитывать ионную силу раствора, коэффициенты активности и активности сильных электролитов в растворах, рассчитывать преобладающие формы нахождения элементов при различных значениях pH, применять основной закон химической кинетики, рассчитывать энергию активации реакции по известным значениям скоростей реакции при различных температурах, применять знания фундаментальных основ, подходы и методы химии при изучении других дисциплин и профессиональной деятельности.
3.3 Владеть:	
3.3.1	математическим аппаратом и навыками использования современных подходов и методов химии к описанию, анализу, теоретическому и экспериментальному исследованию и моделированию химических систем, явлений и процессов в объеме, необходимом для освоения наук о материалах, фундаментальных и прикладных основ материаловедения и технологий материалов, использования в профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах						
1.1	Фазовые равновесия в однокомпонентных системах /Лек/	5	2	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	
1.2	Фазовые равновесия в однокомпонентных системах /Лаб/	5	2	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0,5	
1.3	Фазовые равновесия в однокомпонентных системах /СР/	5	4	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Диаграммы состояния бинарных систем.						
2.1	Диаграммы состояния бинарных систем. /Лек/	5	4	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

2.2	Диаграммы состояния бинарных систем. /Лаб/	5	2	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0,5	
2.3	Диаграммы состояния бинарных систем. /СР/	5	4	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
Раздел 3. Термодинамика растворов неэлектролитов.							
3.1	Термодинамика растворов неэлектролитов. /Лек/	5	2	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
3.2	Термодинамика растворов неэлектролитов. /Лаб/	5	2	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0,5	
3.3	Термодинамика растворов неэлектролитов. /СР/	5	6	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
Раздел 4. Термодинамика растворов электролитов.							
4.1	Термодинамика растворов электролитов. /Лек/	5	2	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
4.2	Термодинамика растворов электролитов. /Лаб/	5	4	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0,5	
4.3	Термодинамика растворов электролитов. /СР/	5	7	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
Раздел 5. Комплексные соединения.							
5.1	Комплексные соединения. /Лек/	5	2	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
5.2	Комплексные соединения. /Лаб/	5	4	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
5.3	Комплексные соединения. /СР/	5	4	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
Раздел 6. Формы нахождения элементов в растворе.							
6.1	Формы нахождения элементов в растворе. /Лек/	5	2	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
6.2	Формы нахождения элементов в растворе. /Лаб/	5	2	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
6.3	Формы нахождения элементов в растворе. /СР/	5	8	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

	Раздел 7. Формы нахождения элементов в растворе в разных степенях окисления.						
7.1	Формы нахождения элементов в растворе в разных степенях окисления. /Лек/	5	2	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
7.2	Формы нахождения элементов в растворе в разных степенях окисления. /Лаб/	5	0	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
7.3	Формы нахождения элементов в растворе в разных степенях окисления. /СР/	5	6,75	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
7.4	/ИВКР/	5	0,25	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Фазовые равновесия. Термодинамические понятия: фаза, независимый компонент, число степеней свободы. Условие фазового равновесия. Правило фаз Гиббса.
2. Диаграммы состояния однокомпонентных систем. Диаграмма состояния воды. Применение правила фаз Гиббса.
3. Диаграммы состояния однокомпонентных систем. Диаграмма состояния серы. Применение правила фаз Гиббса.
4. Диаграммы состояния однокомпонентных систем. Диаграмма состояния кварца. Применение правила фаз Гиббса.
5. Диаграммы состояния бинарных систем. Диаграммы состояния смесей, образующие простую эвтектику. Правило рычага.
6. Диаграммы состояния систем, компоненты которых образуют устойчивые химические соединения.
7. Диаграммы состояния систем, компоненты которых неограниченно растворимы в жидком и твердом состояниях. Правило рычага.
8. Термодинамика растворов неэлектролитов. Закон Рауля. Идеальные растворы. Свойства идеальных растворов.
9. Химический потенциал. Химический потенциал компонента раствора.
10. Коллигативные свойства растворов. Следствия из закона Рауля. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения раствора.
11. Осмос. Осмотическое давление. Уравнение Вант-Гоффа для осмотического давления.
12. Реальные растворы. Активность компонента раствора. Коэффициент активности. Отклонения от закона Рауля.
13. Следствия из закона Рауля для растворов электролитов. Изотонический коэффициент. Связь изотонического коэффициента и степени диссоциации электролита.
14. Термодинамика растворов сильных электролитов. Средняя ионная активность. Средний ионный коэффициент активности. Основные положения теории Дебая-Хюккеля. Предельный закон Дебая-Хюккеля.
15. Второе приближение теории Дебая-Хюккеля. Формула Дэвиса.
16. Ионная сила раствора. Закон ионной силы.
17. Комплексные соединения, состав, строение, номенклатура.
18. Комплексные соединения. Образование химической связи в комплексных соединениях. Объяснение магнитных свойств комплексов.
19. Комплексные соединения. Поведение комплексных соединений в растворах. Константы устойчивости и нестойкости комплексов.
20. Расчет форм нахождения элементов в зависимости от pH раствора.
21. Расчет форм нахождения элементов в растворе в зависимости от pH и с учетом окислительно-восстановительных реакций. Построение диаграмм Eh-pH.

Задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.

5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Химия (спецглавы)" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации (указываются виды работ, предусмотренные данной рабочей программой). Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: контрольных работ по решению задач;
 средств итогового контроля – промежуточной аттестации: зачет во 2 семестре.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Глинка Н. Л.	Общая химия: учебное пособие	М.: КНОРУС, 2013
Л1.2	Умрихин В. А.	Физическая химия [Электронный ресурс/Текст]: учебное пособие	М.: РГГРУ, 2009

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Стромберг А. Г., Семченко Д. П.	Физическая химия: учебник	М.: Высшая школа, 2009
Л2.2	Умрихин В. А.	Термодинамический метод анализа гетерогенного равновесия: учебное пособие	М.: РГГРУ, 2011

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронные ресурсы библиотеки МГРИ
Э2	ООО «Книжный Дом Университета» (БиблиоТех)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
6-47	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа.	Аквадистиллятор ДЭ-10 - 1 шт., стол аудиторный - 9 шт., стул на металлической основе деревянный - 19 шт., стеллаж открытый металлический 4 секционный - 1 шт., тумба - 6 шт., мойка - 1 шт., шкаф лабораторный с тумбой - 2 шт., портрет Бутлерова - 1 шт., портрет Ломоносова - 1 шт.	
6-45	Физико-химическая лаборатория. Аудитория для семинарских занятий.	Стол островной лабораторный с розеткой - 3 шт., стол лабораторный с розеткой - 5 шт., стул на металлической основе деревянный - 18 шт., мойка - 2 шт., шкаф лабораторный с тумбой - 2 шт., тумба - 19 шт., вытяжной шкаф - 1 шт., доска меловая - 1 шт., парты - 6 шт., портрет Ломоносова - 1 шт., портрет Менделеева - 1 шт.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины "Химия (спец. главы)" представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.