

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.10.2023 17:40:52
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)

Химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химии**

Учебный план b050306_23_ЕКО23.plx
Направление подготовки 05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 92,6
самостоятельная работа 60,4
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 2
зачеты 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Неделя	18		15 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	28	28	60	60
Лабораторные	16	16	14	14	30	30
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	2,35	2,35	2,6	2,6
В том числе инт.	4	4	4	4	8	8
Итого ауд.	48,25	48,25	44,35	44,35	92,6	92,6
Контактная работа	48,25	48,25	44,35	44,35	92,6	92,6
Сам. работа	23,75	23,75	36,65	36,65	60,4	60,4
Часы на контроль			27	27	27	27
Итого	72	72	108	108	180	180

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» учащийся должен иметь среднее (полное) общее образование или среднее техническое образование.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Безопасность жизнедеятельности
2.2.2	Геохимия окружающей среды

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач****Знать:**

Уровень 1	принципы целеполагания, проведения анализа фактического материала и синтеза знаний в различных сферах деятельности.
Уровень 2	способы сбора и систематизации информации для анализа и синтеза имеющихся знаний в различных сферах деятельности.

Уметь:

Уровень 1	понимать смысл, определять цели, выбирать средства сбора, анализа и синтеза информации.
Уровень 2	анализировать информацию в профессиональной сфере, выявлять тенденции, вскрывать причинно-следственные связи, синтезировать достигнутые знания и выдвигать идеи.

Владеть:

Уровень 1	навыками сбора и систематизации информации, выполнения анализа фактического материала и синтеза полученных данных.
Уровень 2	навыками сбора и систематизации информации из многочисленных источников, обобщения и анализа получаемой информации, сопряжения поставленных целей с прогнозируемыми результатами.

ОПК-1: Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования**Знать:**

Уровень 1	основные понятия и законы дисциплин естественнонаучного цикла; биологические методы и технологии, используемые для защиты и ликвидации последствий загрязнения окружающей среды.
Уровень 2	основы фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических и химических основ в экологии и природопользовании; фундаментальные опыты, лежащие в основе законов физики и геофизики; фундаментальные физические константы, необходимые в экологии и природопользовании; основные понятия общей и неорганической химии; правила составления уравнений реакций; физические и химические свойства неорганических соединений; внутренние и внешние факторы миграции химических элементов в ландшафтах для проведения экологических исследований; методы получения физической, химической и биологической информации и её математической обработки; проблемы развития современных динамических процессов в природе и техносфере, состояния геосфер Земли, экологии; представления об эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах; биологические методы и технологии, используемые для защиты и ликвидации последствий загрязнения окружающей среды.

Уметь:

Уровень 1	пользоваться физическими, химическими и биологическими методами при проведении экологических исследований; оценивать и критически осмысливать полученную информацию; формулировать задачи для решения вопросов экологии и природопользования; выбрать оптимальный для ситуации биотехнологический подход.
Уровень 2	пользоваться физическими, химическими и биологическими методами при проведении экологических исследований; применять полученные знания на практике для правильной постановки эксперимента или наблюдения при работе с природными объектами; выбрать оптимальный для ситуации биотехнологический подход; определить условия, необходимые для успешного применения биотехнологии; выбрать адекватные

	методы контроля и управления биотехнологическим процессом; правильно моделировать природные процессы и прогнозировать возможные сценарии; правильно моделировать природные процессы и прогнозировать возможные сценарии.
Владеть:	
Уровень 1	базовыми методами физики, химии и биологии; методами получения информации о состоянии геосфер Земли, эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах; методами отбора и анализа геологических и биологических проб; методами отбора и анализа биологических проб при осуществлении биотехнологического процесса для охраны окружающей среды простейшими методами обработки статистической информации.
Уровень 2	методами отбора проб, химического анализа, количественной обработки информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации; биологических проб при осуществлении биотехнологического процесса для охраны окружающей среды; базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные положения современной теории строения атомов, теории химической связи, энергетики и кинетики химических реакций, химического равновесия, основные соединения элементов и их химические превращения, основные классы неорганических соединений;
3.1.2	- основные химические положения, законы, сведения, необходимые для применения в конкретной области профессиональной деятельности.
3.2	Уметь:
3.2.1	определять возможные направления химических взаимодействий, константы равновесия химических превращений, 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. Введение в химию						
1.1	1.Основные классы неорганических соединений. 2. Окислительно-восстановительные реакции. 3. Основы стехиометрии /Лек/	1	6	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0	
1.2	1.Основные классы неорганических соединений. 2. Окислительно-восстановительные реакции. 3. Основы стехиометрии /Лаб/	1	4	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0,5	
1.3	1.Основные классы неорганических соединений. 2. Окислительно-восстановительные реакции. 3. Основы стехиометрии /СР/	1	4	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Строение атомов						
2.1	Строение атомов /Лек/	1	4	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
2.2	Строение атомов /Лаб/	1	2	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	1	
2.3	Строение атомов /СР/	1	4	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Химическая связь						

3.1	Химическая связь /Лек/	1	4	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
3.2	Химическая связь /Лаб/	1	4	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	1	
3.3	Химическая связь /СР/	1	4	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
Раздел 4. Основы химической термодинамики							
4.1	Основы химической термодинамики /Лек/	1	6	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
4.2	Основы химической термодинамики /Лаб/	2	4	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	2	
4.3	Основы химической термодинамики /СР/	1	4	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
Раздел 5. Свойства растворов							
5.1	Свойства растворов /Лек/	1	12	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
5.2	Свойства растворов /Лаб/	1	6	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	1,5	
5.3	Свойства растворов /СР/	1	7,75	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
5.4	/ИВКР/	1	0,25			0	
Раздел 6. Химическая кинетика							
6.1	Химическая кинетика /Лек/	2	6	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
6.2	Химическая кинетика /СР/	2	8	УК-1 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	
Раздел 7. Электрохимические процессы							
7.1	Электрохимические процессы /Лек/	2	8		Л1.3	0	
7.2	Электрохимические процессы /Лаб/	2	6			1	
7.3	Электрохимические процессы /СР/	2	12			0	
Раздел 8. Неорганическая химия							
8.1	Неорганическая химия /Лек/	2	8			0	
8.2	Неорганическая химия /Лаб/	2	4			1	
8.3	Неорганическая химия /СР/	2	8			0	
Раздел 9. Введение в органическую химию							
9.1	Введение в органическую химию /Лек/	2	6			0	
9.2	Введение в органическую химию /СР/	2	8,65			0	
9.3	/ИВКР/	2	2,35			0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Основные классы неорганических соединений. Оксиды. Химические свойства оксидов.
2. Основные классы неорганических соединений. Кислоты. Основность кислот. Химические свойства кислот.
3. Основные классы неорганических соединений. Основания. Химические свойства оснований.
4. Основные классы неорганических соединений. Соли. Средние, кислые, основные соли. Химические свойства солей.
5. Квантово-механическая модель строения атома. Квантование энергии. Уравнение волны Л. Де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Атомная орбиталь.
6. Квантовые числа и их физический смысл. Формы s-, p-, d- атомных орбиталей.
7. Электронная структура атомов. Принципы заполнения энергетических уровней и подуровней атомах. Принцип наименьшей энергии. Правило Клечковского. Принцип Паули. Правило Хунда.
8. Электронные конфигурации атомов элементов Периодической системы. s-, p-, d-, f-электронные семейства элементов.

Электронные формулы и электроно-графические диаграммы атомов в основном и возбужденных состояниях. Электронные формулы и электронографические диаграммы ионов.

9. Энергетические характеристики атомов: энергия ионизации, сродство к электрону. Электроотрицательность.
10. Современная формулировка Периодического закона Д.И. Менделеева. Периодическое изменение свойств элементов в соответствии с положением в Периодической системе (размер атома, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность).
11. Химическая связь. Основные виды химической связи. Характеристики химической связи: длина, энергия, кратность связи, валентный угол.
12. Ковалентная химическая связь. Основные положения метода валентных связей (МВС). Валентность элементов. σ - и π -связи. Свойства ковалентной связи: насыщаемость, направленность, полярность.
13. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи.
14. Полярность ковалентной связи. Дипольный момент химической связи и дипольный момент молекулы.
15. Основные положения теории гибридизации атомных орбиталей. Привести примеры соединений с типами гибридизации: sp -, sp^2 -, sp^3 - гибридизацией. Геометрическая форма молекул.
16. Ионная связь. Свойства ионной связи. Свойства ионных соединений.
17. Металлическая связь.
18. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.
19. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия. Тепловой эффект изохорного и изобарного процессов.
20. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса. Термохимические уравнения. Стандартная энтальпия образования вещества. Расчет стандартной энтальпии химической реакции.
21. Теплоемкость. Зависимость энтальпии реакции от температуры. Уравнение Кирхгофа.
22. Второй и третий законы термодинамики. Энтропия. Стандартная энтропия вещества. Расчет стандартной энтропии химической реакции. Изменение энтропии при фазовых переходах.
23. Зависимость энтропии от температуры. Изменение энтропии при изохорном и изобарном нагреве веществ.
24. Энергия Гиббса. Критерий самопроизвольного протекания процессов в закрытых системах. Стандартная энергия Гиббса образования вещества. Расчет стандартной энергии Гиббса химической реакции.
25. Химический потенциал. Зависимость энергии Гиббса от давления.
26. Обратимые и необратимые процессы. Химическое равновесие. Константа равновесия для обратимых гомогенных и гетерогенных реакций.
27. Факторы, влияющие на химическое равновесие. Принцип Ле Шателье-Брауна. Влияние концентрации, температуры и давления на смещение положения равновесия.
28. Уравнения изотермы и изобары химической реакции. Связь константы равновесия с энергией Гиббса химической реакции.
29. Растворы. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная доля, молярная концентрация, моляльная концентрация.
30. Энергетика образования растворов. Сольватация. Факторы, влияющие на растворимость веществ.
31. Растворимость газов в жидкостях. Зависимость растворимости газов от температуры и давления. Закон Генри.
32. Растворы электролитов. Основные положения теории электролитической диссоциации Аррениуса. Степень диссоциации, константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
33. Равновесия в водных растворах слабых электролитов. Закон разведения Оствальда.
34. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксидный показатели среды.
35. Ионно-молекулярные уравнения реакций. Правила необратимого протекания обменных реакций в растворах.
36. Гетерогенные равновесия в растворах электролитов. Произведение растворимости. Правила образования и растворения осадков.
37. Гидролиз солей. Константа гидролиза.
38. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Правила вычисления степени окисления элемента. Окислители и восстановители.
39. Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.
40. Электрохимические процессы. Понятие об электроде и электродном потенциале. Возникновение двойного электрического слоя и скачка потенциала на границе металл – электролит.
41. Принцип работы гальванических элементов (на примере элемента Даниэля-Якоби). Анод и катод. Токообразующая реакция. Электродвижущая сила гальванического элемента.
42. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал. Ряд стандартных электродных потенциалов металлов. Зависимость электродного потенциала от концентрации ионов и от температуры. Уравнение Нернста.
43. Гальванические элементы. Расчет ЭДС и работы гальванического элемента. Концентрационные гальванические элементы.
44. Классификация обратимых электродов. Окислительно-восстановительные электроды. Зависимость электродного потенциала от рН среды.
45. Электролиз. Закон Фарадея. Электрохимический эквивалент. Коэффициент выхода по току.
46. Электролиз с нерастворимым и растворимым анодами. Последовательность протекания анодных и катодных процессов при электролизе водных растворов электролитов.
47. Основные понятия химической кинетики. Элементарные и сложные реакции. Механизм реакции. Скорость гомогенной химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции.
48. Основной закон химической кинетики (кинетический закон действующих масс). Кинетическое уравнение реакции. Константа скорости реакции. Порядок реакции и молекулярность реакции. Размерность константы скорости реакции.
49. Скорость гетерогенной реакции. Основной закон химической кинетики для гетерогенных реакций.
50. Влияние температуры на скорость реакции. Температурный коэффициент скорости реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Энергетический профиль элементарной реакции.

Задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.
5.2. Темы письменных работ
Не предусмотрены.
5.3. Оценочные средства
Рабочая программа дисциплины "Химия" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, 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. Оценочные средства представлены в виде: <input type="checkbox"/> средств текущего контроля: контрольных работ по решению задач; <input type="checkbox"/> средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамена в 1 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	Бицоев К. Б., Умрихин В. А.	Общая химия [Электронный ресурс МГРИ]: учебное пособие	М.: МГРИ-РГГРУ, 2014
Л1.3	Бадаев Ф. З.	Лабораторный практикум по курсу химии [Электронный ресурс МГРИ]	М.: МГРИ, 2019

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Умрихин В. А.	Физическая химия [Электронный ресурс/Текст]: учебное пособие	М.: РГГРУ, 2009

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
3	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	122 П.М., "Экран -1 шт, проектор - 1 шт. Маркерная доска- 1 шт. Многоярусные столы и скамьи (амфитеатр)"	
6-44	Лаборатория общей химии	Вытяжной шкаф - 2 шт., мойка химическая - 2 шт., стол островной лабораторный химический - 9 шт., табурет лабораторный круглый - 35 шт., доска меловая - 1 шт., тумба - 15 шт., стол письменный - 1 шт., стул - 1 шт., стол весовой - 1 шт., весы технические - 1 шт., шкаф книжный - 2 шт.	

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

Методические указания по изучению дисциплины «Химия» 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.