

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра прикладної хімії

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної
роботи

“ _____ ” _____ 20 _____ р.

Робоча програма навчальної дисципліни

Хімія

рівень вищої освіти бакалавр

галузь знань 10 «Природничі науки», 01 «Освіта»

спеціальність 106 «Географія», 103 «Науки про Землю», 014.07 «Середня освіта (Географія)»

освітня програма «Географія рекреації та туризму», «Географія, економіка та краєзнавчо-туристична робота», «Географія, природознавство та спортивно-туристська робота», «Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин», «Геологія нафти і газу», «Геоурбаністика, регіоналістика та країнознавство», «Економічна, соціальна географія та регіональний розвиток», «Картографія, геоінформатика і кадастр», «Прикладна гідрогеологія», «Фізична географія, моніторинг і кадастр природних ресурсів»

вид дисципліни обов'язкова

факультет геології, географії, рекреації і туризму

2019 / 2020 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою хімічного факультету

“21” червня 2019 року, протокол № 7

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: **Ткаченко Володимир Володимирович**, к.х.н., старший викладач кафедри прикладної хімії, **Єфімов Павло Вікторович**, старший викладач кафедри прикладної хімії

Програму схвалено на засіданні кафедри прикладної хімії

Протокол від “27” травня 2019 року № 15

Завідувач кафедри прикладної хімії

_____ (Чебанов В.А.)

Програму погоджено методичною комісією хімічного факультету, протокол від “21” червня 2019 року, протокол № 12.

Голова методичної комісії хімічного факультету

_____ (Єфімов П.В.)

Програму погоджено методичною комісією факультету геології, географії, рекреації і туризму, протокол від “28” серпня 2019 року, протокол № 1.

Голова методичної комісії факультету геології, географії, рекреації і туризму

_____ (Жемеров О.О.)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Хімія» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавр:

спеціальність 106 «Географія», 103 «Науки про Землю», 014.07 «Середня освіта (Географія)»:

освітня програма «Географія рекреації та туризму», «Географія, економіка та краєзнавчо-туристична робота», «Географія, природознавство та спортивно-туристська робота», «Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин», «Геологія нафти і газу», «Геоурбаністика, регіоналістика та країнознавство», «Економічна, соціальна географія та регіональний розвиток», «Картографія, геоінформатика і кадастр», «Прикладна гідрогеологія», «Фізична географія, моніторинг і кадастр природних ресурсів».

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни.

Забезпечити фундаментальну підготовку з теоретичних основ загальної та неорганічної хімії, сформуванню уявлення про найбільш загальні властивості хімічних елементів і їх сполук, створити наукову основу для подальшого вивчення спеціальних дисциплін.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни.

Розглянути основні закони загальної та неорганічної хімії та їх практичне застосування щодо прикладних задач геології.

1.3. Кількість кредитів – 4.

1.4. Загальна кількість годин – 120.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
2-й	1-й
Лекції	
24 год.	12 год.
Практичні, семінарські заняття	
год.	год.
Лабораторні заняття	
24 год.	6 год.
Самостійна робота	
72 год.	102 год.
Індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Заплановані результати навчання.

Студенти повинні знати основні положення про будову речовини, хімічний зв'язок, закономірності перебігу хімічних реакцій, властивості розчинів неелектролітів та електролітів, основні властивості хімічних елементів та їх найважливіших сполук.

Студенти повинні вміти використовувати теоретичні знання для розв'язання практичних задач, в основі яких використовуються хімічні сполуки та хімічні перетворення. проводити прості розрахунки, розв'язувати задачі з неорганічної хімії.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Загальна хімія

Тема 1. Вступ. Основні хімічні закони

Вступ. Означення хімії, її місце у ряду природних наук. Основні поняття та закони хімії. Атомно-молекулярна теорія. Фізичні та хімічні системи. Закон збереження маси речовин - основа стехіометрії. Закон сталості складу. Дальтоніди та бертоліди. Закон кратних відношень. Молярна маса еквіваленту елемента, речовини. Закон еквівалентів. Способи означення концентрації. Закони газового стану. Закон об'ємних відношень. Закон Авогадро як складова частина закону Клапейрона - Менделєєва.

Тема 2. Електронна будова атомів та Періодичний закон

Електронна будова атомів. Експерименти, що свідчать про складність атомів. Моделі атому – статистична модель Томсона, планетарна Резерфорда, динамічна модель Бора. Постулати Бора. Недоліки теорії Бора. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Квантово-хімічні принципи будови атомів. Принцип невизначеності Гайзенберга. Поняття про орбіталь. Квантові числа, їх фізичний сенс. Графічне зображення атомних орбіталей. Багатоелектронні атоми. Правила заповнення атомних орбіталей (принцип мінімуму енергії, принцип Паулі, правило Гунда, правила Клечковського). Електронні конфігурації атомів. Електронна будова атомів та Періодичний закон. Періодичний закон та періодична система елементів Д. І. Менделєєва. Структура періодичної системи. Зміна хімічних властивостей по періодам та групам. Енергія іонізації, енергія спорідненості до електрона, електронегативність. Уявні радіуси атомів: іонні, ковалентні, ван-дер-ваальсові, металеві.

Тема 3. Хімічний зв'язок та будова молекул

Хімічний зв'язок та будова молекул. Типи хімічних зв'язків: ковалентний, йонний, металевий, водневий. Потенціальна крива молекули водню. Поняття про метод валентних зв'язків. Поняття про метод молекулярних орбіталей. Полярність ковалентного зв'язку. Дипольний момент зв'язку та молекули. Характеристики хімічного зв'язку. Донорно-акцепторний механізм утворення хімічного зв'язку. Принцип ізоелектронності. Йонний зв'язок, його властивості. Металевий зв'язок та його особливості. Водневий зв'язок. Сили міжмолекулярної взаємодії.

Тема 4. Хімічна кінетика та хімічна рівновага

Хімічна кінетика. Швидкість хімічної реакції. Залежність швидкості хімічної реакції від температури, концентрації реагуючих речовин, розчинника, тиску, ступеня дисперсності, каталізатору. Поняття про гомо- та гетерогенний каталіз. Константа швидкості реакції, енергія активації. Закон Арреніуса. Хімічна рівновага. Закон діючих мас. Принцип Ле Шательє.

Тема 5. Основи термохімії та хімічної термодинаміки

Теплові ефекти хімічних реакцій. Термохімічний закон Гесса. Елементи хімічної термодинаміки. Основні термодинамічні функції. Ентропія. Умови можливості хімічного перетворення.

Тема 6. Розчини. Властивості розчинів неелектролітів

Властивості розчинів, їх класифікація. Розчинення, сольватація. Енергетичний ефект розчинення. Властивості розведених розчинів. Закони Рауля, Вант-Гоффа, їх роль в хімії.

Тема 7. Розчини електролітів

Вода як розчинник. Фізичні властивості води. Розчини електролітів. Електролітична дисоціація. Ступень дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Закон розведення Оствальда. Константа дисоціації. Характеристика різних електролітів з точки зору електролітичної дисоціації. Дисоціація води, поняття про рН. Поняття про індикатори. Гідроліз солей. Розчинення осадів.

Тема 8. Окисно-відновні реакції

Поняття про ступінь окиснення. Окисно-відновні реакції. Методи складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Властивості найважливіших окисників та відновників. Електроліз як окисно-відновний процес. Закони Фарадея. Використання електролізу.

Розділ 2. Неорганічна хімія

Тема 1. Водень. Галогени

Загальна характеристика неметалів. Водень. Поширення у природі. Отримання, фізичні та хімічні властивості. Гідриди металів. Галогени. Загальна характеристика групи галогенів. Електронна конфігурація атомів галогенів, їх ступені окиснення. Методи отримання галогенів, фізичні та хімічні властивості. Водневі сполуки, кисневі сполуки. Соляна кислота, її практичне значення.

Тема 2. Халькогени. Підгрупа азоту

Халькогени. Загальна характеристика, електронні конфігурації, ступені окиснення. Кисень, методи отримання, фізичні та хімічні властивості. Озон. Сірка. Отримання, фізичні та хімічні властивості. Водневі сполуки, сульфідні. Кисневі сполуки сірки — оксиди, кислоти. Сірчана кислота, промислові методи отримання, значення у промисловості. Підгрупа азоту. Азот. Поширення у природі, отримання. Водневі сполуки азоту. Амонійні солі, кисневі сполуки азоту — оксиди, азотиста та азотна кислоті, нітрити, нітрати. Азотні добрива. Фосфор, отримання, властивості. Фосфати, фосфорні кислоти, фосфорні добрива.

Тема 3. Підгрупа вуглецю. Підгрупа бору

Підгрупа вуглецю. Загальна характеристика. Вуглець. Поширення у природі. Водневі, кисневі сполуки, кислоти. Солі вугільної кислоті. Кремній. Природні сполуки. Кремнієва кислота, силікати. Скло, цемент. Бор. Будова атому, валентність, ступені окиснення, методи отримання. Бура, боросилікатне скло. Галогеніди бору, нітрид бору. Алюміній, отримання, властивості. Сплави алюмінію. Алюмотермія. Оксид та гідроксид. Галун, кріоліт, алюмінати. Виробництво алюмінію.

Тема 4. Метали. Підгрупа мангану. Підгрупа феруму

Загальна характеристика металів. Методи отримання, фізичні та хімічні властивості. Загальна характеристика лужних та лужноземельних металів. Поширення у природі, отримання, фізичні та хімічні властивості. Оксиди, гідроксиди. Метали підгрупи цинку. Найважливіші сполуки цинку, кадмію, ртуті. Підгрупа хрому. Підгрупа марганцю. Поширення у природі. Марганець, його отримання та властивості. Оксиди, гідроксиди, кислоти та солі марганцю. Окисно-відновні властивості сполук марганцю. Підгрупа заліза. Залізо у природі. Виробництво чавуну та сталі. Фізичні та хімічні властивості заліза. Найважливіші сполуки заліза. Властивості кобальту та нікелю. Практичне значення металів сімейства заліза.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
л		п	лаб.	інд.	с. р.	л		п	лаб.	інд.	с. р.	
Розділ 1. Загальна хімія												
Разом за розділом 1	80	16		16		48	80	8		4		68
Розділ 2. Неорганічна хімія												
Разом за розділом 2	40	8		8		24	40	4		2		34
Усього годин	120	24		24		72	120	12		6		102

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (денна форма)	Кількість годин (заочна форма)
1	Знаходження молярної маси еквіваленту	2	2
2	Способи вираження складу розчинів	2	-

3	Кисотно-основні рівноваги у розчинах	2	-
4	Гідроліз солей. Розчинення осадів	2	-
5	Окисно-відновні реакції	4	2
6	Залежність швидкості хімічної реакції від температури	2	-
7	Залежність швидкості хімічної реакції від концентрації	2	-
8	Гідроген. Галогени	2	-
9	Оксиген. Сульфур	2	2
10	Нітроген. Фосфор	2	-
11	Сполуки металів	2	-
	Разом	24	6

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин (денна форма)	Кількість годин (заочна форма)
1	Хімічний зв'язок та будова молекул. Розв'язування задач	12	17
2	Хімічна кінетика. Розв'язування задач	12	17
3	Теплові ефекти хімічних реакцій. Розв'язування задач	12	17
4	Властивості сполук галогенів. Розв'язування задач	12	17
5	Властивості сполук халькогенів. Розв'язування задач	12	17
6	Властивості сполук елементів підгрупи Нітрогену. Розв'язування задач	12	17
	Разом	72	102

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

7. Методи контролю

Поточний контроль на лекціях. Виконання контрольної роботи. Розв'язування задач. Семестровий екзамен (письмова робота).

8. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота												Контрольна робота 1	Разом	Екзамен	Сума
Розділ 1						Розділ 2									
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	20	60	40	100
3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3				

Критерії оцінювання

Студенти одержують 40 балів за виконання і оформлення всіх лабораторних робіт протягом семестру та за виконання домашніх завдань, 20 балів за написання контрольної роботи. Несвоєчасне оформлення лабораторних робіт і домашніх завдань оцінюється максимум у 75% від можливої кількості балів.

Студенти, які протягом семестру одержали менше 30 балів (50% від максимально можливої кількості балів), не допускаються до написання семестрового екзамену. Щоб бути допущеними до екзамену та одержати необхідну кількість балів, такі студенти можуть виконати додаткові домашні завдання або додаткові завдання для самостійної роботи.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для екзамену	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

9. Рекомендована література

Основна література

1. Григор'єва В. В. та ін. Загальна хімія: Підручник / В. В. Григор'єва, В. М. Самі-йленко, А. М. Сич. - К.: Вища школа, 1991.- 431 с.
2. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. - К.: Вища школа, 1988. - 432 с.
3. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. - М.: Высш.школа, 1988. - 639 с.
4. Стародуб В.А. Общая химия: Учебное пособие. - Харьков: Фолио, 2007. - 378 с.

Допоміжна література

1. Угай Я. А. Общая химия. - М.: Высш. шк., 2000.
2. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии. - М.: Химия, 1987.
3. Л.О.Слета, А.В.Чорний, Ю.В.Холін. 1001 задача з хімії з відповідями, вказівками і розв'язками. – Харків: Ранок, 2001. - 368 с.
4. Васильєва З.Г., Грановская А.А., Таперова А.А. Лабораторные работы по общей и неорганической химии. - М.: Химия, 1986. - 336 с.
5. Слета Л. А. Химия. Справочник. – Харьков: Фолио, М.: ООО “Издательство АСТ”, 2000. – 496 с.

10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. <http://www.twirpx.com/files/chidnustry/common/ft.lecture/>
2. <http://bookfi.org/book/524710>
3. <http://www.geokniga.org/books/11408>