Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра прикладної хімії

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Проректор з науково-педагогічної роботи

_____

"25" 03 2021 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, економіка та краєзнавчо-туристична робота», «Географія, природознавство та спортивно-туристська робота», «Геологія нафти і газу», «Прикладна гідрогеологія», «Геологія», «Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин», «Географія рекреації та туризму», «Географія», «Економічна, соціальна географія та регіональний розвиток», «Картографія, геоінформатика і кадастр», «Фізична географія, моніторинг і кадастр природних ресурсів»

вид дисципліни обов'язкова

факультет геології, географії, рекреації і туризму

2021 / 2022 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою хімічного факультету
25 червня 2021 року, протокол № 8

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: **Ткаченко Володимир Володимирович,** к.х.н., доцент кафедри прикладної хімії

Програму схвалено на засіданні кафедри прикладної хімії, протокол № 13 від 24 червня 2021 року

Завідувач кафедри прикладної хімії

_____ (Чебанов В.А.)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Географія, економіка та краєзнавчо-туристична робота»

Гарант освітньо-професійної програми «Географія, економіка та краєзнавчо-туристична робота»

_____ (Гусєва Н.В.)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Географія, природознавство та спортивно-туристська робота»

Гарант освітньо-професійної програми «Географія, природознавство та спортивно-туристська робота»

_____ (Борисенко К.Б.)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Геологія нафти і газу»

Гарант освітньо-професійної програми «Геологія нафти і газу»

_____ (Клевцов О.О.)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Прикладна гідрогеологія»

Гарант освітньо-професійної програми «Прикладна гідрогеологія»

_____ (Кононенко А.В.)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Геологія»

Гарант освітньо-професійної програми «Геологія»

_____ (Сухов В.В.)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин»

Гарант освітньо-професійної програми «Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин»

_____ (Горяйнов С.В.)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Географія рекреації та туризму»

Гарант освітньо-професійної програми «Географія рекреації та туризму»

_____ (Прасул Ю.І.)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Географія»

Гарант освітньо-професійної програми «Географія»

_____ (Кандиба Ю.І.)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Економічна, соціальна географія та регіональний розвиток»

Гарант освітньо-професійної програми «Економічна, соціальна географія та регіональний розвиток»

_____ (Кравченко К.О.)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Картографія, геоінформатика і кадастр»

Гарант освітньо-професійної програми «Картографія, геоінформатика і кадастр»

_____ (Попович Н.В.)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Фізична географія, моніторинг і кадастр природних ресурсів»

Гарант освітньо-професійної програми «Фізична географія, моніторинг і кадастр природних ресурсів»

_____ (Решетченко С.І.)

Програму погоджено методичною комісією факультету геології, географії, рекреації і туризму, протокол від "____" _____ 2021 року, протокол № ____.

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, економіка та краєзнавчо-туристична робота», «Географія, природознавство та спортивно-туристська робота», «Геологія нафти і газу», «Прикладна гідрогеологія», «Геологія», «Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин», «Географія рекреації та туризму», «Географія», «Економічна, соціальна географія та регіональний розвиток», «Картографія, геоінформатика і кадастр», «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, сформувати 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 – 3.

1.4. Загальна кількість годин – 90.

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.	8 год.
Практичні, семінарські заняття	
год.	год.
Лабораторні заняття	
24 год.	4 год.
Самостійна робота	
42 год.	78 год.
Індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Заплановані результати навчання.

Загальні компетентності:

- ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК10. Навички здійснення безпечної діяльності.

Фахові компетентності спеціальності:

- ФК4. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні сфер ландшафтної оболонки.
- ФК11. Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проєктах.

Програмні результати навчання:

- ПРН1. Знати, розуміти і вміти використовувати на практиці базові поняття з теорії географії, а також світоглядних наук.
- ПРН7. Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад ландшафтної оболонки та її складових.
- ПРН8. Застосовувати моделі, методи фізики, хімії, геології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних та суспільних процесів формування і розвитку геосфер.

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, іонний, 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. Іонний 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 Ареніуса. Хімічна рівновага. Закон діючих мас. Принцип Ле Шателье.

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 pH. 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, сульфіди. 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	60	16		16		28	60	4		2		54
Розділ 2. Неорганічна хімія												
Разом за розділом 2	30	8		8		14	30	4		2		24
Усього годин	90	24		24		42	90	8		4		78

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (денна форма)	Кількість годин (заочна форма)
1	Знаходження молярної маси еквіваленту	2	-
2	Способи вираження складу розчинів	2	-
3	Кислотно-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	4

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	7	12
2	Хімічна кінетика. Розв’язування задач	7	12
3	Теплові ефекти хімічних реакцій. Розв’язування задач	7	12
4	Властивості сполук галогенів. Розв’язування задач	7	14
5	Властивості сполук халькогенів. Розв’язування задач	7	14
6	Властивості сполук елементів підгрупи Нітрогену. Розв’язування задач	7	14
	Разом	42	78

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

7. Методи навчання

Методи навчання: лекції з презентаціями, лабораторні роботи, самостійна робота студентів згідно з програмою курсу. За умов адаптивного карантину навчання може проводитися у змішаній або дистанційній формі із застосуванням платформ для відеоконференцій Zoom та Google Meet.

8. Методи контролю

Поточний контроль на лекціях та лабораторно-практичних заняттях у формі експрес-опитування, тестових завдань, модульного контролю. Проміжний контроль у формі написання контрольної роботи. Підсумковий контроль у вигляді семестрового іспиту (письмова робота).

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота												Контрольна робота 1	Разом	Екзамен	Сума
Розділ 1								Розділ 2					60	40	100
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	Т10	Т11	Т12	20			
3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3				

Критерії оцінювання

Студенти одержують 60 балів протягом семестру:

24 бали – за виконання і оформлення всіх лабораторних робіт (4 роботи, кожна – по 6 балів);

16 балів – за виконання домашніх завдань (4 завдання, кожне – по 4 бали);

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 іспиту. 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 іспиту	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

10. Рекомендована література

Основна література

1. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. – К.: Перун, 2017. – 480 с.
2. Дмитрів Г.С., Павлюк В.В. Загальна та неорганічна хімія. Львів, ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2018. – 299 с.
3. Стародуб П., Шпирка З., Муць Н., Ничипорук Г. Перевір себе. Навчальний посібник для студентів нехімічних спеціальностей. – Львів: ТОВ Поліграфія, 2018. – 216 с.
4. Котур Б.Я. Хімія. Практикум. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2019. – 237 с.
5. Chang, Raymond; Overby, Jason. Chemistry. – 13-th ed. New York: McGraw-Hill, 2019.
6. Burdge, Julia R. Chemistry. – 5-th ed. New York: McGraw-Hill, 2019.
7. Atkins, Peter; de Paola, Julio; Keeler, James. Atkins' Physical Chemistry. – 11-th ed. Oxford University Press, 2018.

Допоміжна література

1. Л.О. Слєта, А.В. Чорний, Ю.В. Холін. 1001 задача з хімії з відповідями, вказівками і розв’язками. – Харків: Ранок, 2001. - 368 с.
2. Телегус В.С., Бодак О.І., Заречнюк О.С., Кінжибало В.В. Основи загальної хімії. – Львів: Світ, 2020. – 424 с.
3. Яворський В.Т. Основи теоретичної хімії. – Львів: ВЦ Нац. ун-ту “Львівська політехніка”, 2018. – 348 с.
4. Яцимирський В.К., Павленко В.О., Савченко І.О. та ін. Хімія: для університетів: повний курс в одному томі. – К.: Перун, 2020 – 432 с.
5. Неділько С.А., Попель П.П. Загальна й неорганічна хімія. Задачі та вправи. – К.: Либідь, 2019. – 400 с.
6. Brown, Theodore L. et al. Chemistry: the Central Science. – 14-th ed. Glenview: Pearson, 2018.

11. 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