

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ БІОЛОГІЧНИЙ
КАФЕДРА ХІМІЇ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан біологічного
факультету



Л.О. Омелянчик

(підпис) (ініціали та прізвище)

2019

НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ

(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалавр

(назва освітнього ступеня)

спеціальності 102 «Хімія»

(шифр, назва спеціальності)

Освітньо-професійна програма «Хімія»

(назва)

Укладачі: к.х.н., доцент, доцент кафедри хімії Луганська Ольга Василівна
к.х.н., доцент, доцент кафедри хімії Синяєва Ніна Петрівна

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри хімії

Протокол № 1 від «28» серпня 2019 р.
Завідувач кафедри хімії

(підпис)

О.А. Бражко
(ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою
біологічного факультету

Протокол № 1 від «30» серпня 2019 р.
Голова науково-методичної ради
біологічного факультету

(підпис)

Н.М. Пritула
(ініціали, прізвище)

2019 рік

1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Галузь знань | Характеристика навчальної дисципліни | |
|---|--|---|-----------------------|
| | | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів 16 | <u>10 «Природничі науки»</u> (шифр і назва) | Нормативна Цикл професійної підготовки | |
| Загальна кількість годин – 480 | Спеціальність <u>102 Хімія</u> | Рік підготовки: | |
| | Освітньо-професійна програма «Хімія» | 1 -й | |
| | | Лекції | |
| Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 4 год | Рівень вищої освіти: бакалаврський | 58 год. | 0 год. |
| | | Практичні, семінарські | |
| | | 0 год. | 0 год. |
| | | Лабораторні | |
| | | 174 год. | 0 год. |
| | | Самостійна робота | |
| | | 248 год. | 0 год. |
| | | Вид контролю: екзамен | |

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Неорганічна хімія» є вивчення складу, будови та властивостей речовин у їх взаємозв'язку, умови та шляхи перетворення одних речовин в інші.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Неорганічна хімія» є: формування у студентів основних хімічних понять, усвідомлення взаємозв'язку складу та будови речовин із їх властивостями, опанування основними закономірностями протікання хімічних процесів, використання теоретичних знань у вирішенні практичних завдань, розвиток хімічного мислення, вміння самостійно набувати наукові знання з хімії.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- явища, закономірності і процеси протікання хімічних реакцій;
- як розв'язувати розрахункові задачі за всіма темами курсу;
- особливості хімічних елементів періодичної системи Д.І. Менделєєва;

вміти:

– усвідомлювати необхідність застосування набутих знань при вивченні спеціальних дисциплін а також в подальшій трудовій діяльності.

– застосовувати знання і навички, одержані при вивченні курсу для вирішення технологічних та дослідницьких завдань;

– методично правильно організувати експериментальну роботу студентів на лабораторних заняттях в науково-навчальних лабораторіях;

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких

компетентностей:

– здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми хімії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів природничих наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов (ІК);

– здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 1) ;

– Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК 2) .

– Здатність працювати у команді (ЗК 3) .

– Здатність до адаптації та дії в новій ситуації (ЗК 4).

– Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК 10) .

– Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії (СК 1).

– Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані (чи доцільні) методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії (СК 2).

– Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання (СК 9) .

– Здатність використовувати хімічні поняття, факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії (СК 12).

– Навички в практичному застосуванні теоретичних відомостей (СК 14).

Міждисциплінарні зв'язки

Викладання курсу «Неорганічна хімія» забезпечують дисципліни, які засвоювалися студентами під час навчання у середній загальноосвітній школі, зокрема: «Хімія», «Фізика», «Біологія», «Математика».

Вивчення курсу «Неорганічна хімія» забезпечує успішність вивчення таких навчальних дисциплін:

1. *Основи вищої математики*: знання основних математичних операцій, проведення арифметичних і алгебраїчних розрахунків під час розв'язування хімічних задач.

2. *Фізика*: знання фізичної термінології, основних фізичних законів існування матерії.
3. *Кристалохімія*: знання про мінеральний склад гірських порід, корисних копалин,.
4. *Хімічні фактори забруднення навколишнього середовища*: знання про склад атмосфери, рух повітряних мас, хімічних забруднювачів природного та антропогенного походження тверді відходи, озон, смоги, кислотні дощі, добрива, відходи, стоки, викиди, вплив забруднень на живі організми (ГДК), неорганічні канцерогени (асбест, метали), неорганічні мутагени.
5. *Органічна хімія*: знання електронної будови атома для пояснення властивостей класів органічних сполук з точки зору гібридизації атомних орбіталей Карбону.
6. *Фізична хімія*: знання основних фізичних законів для пояснення колігативних властивостей розчинів неелектролітів та електролітів.

3. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. Будова речовини

Тема 1. Основні закони і поняття хімії.

Основні поняття хімії та фізико-хімічні величини. Основні поняття атомно-молекулярного вчення. Основні закони хімії.

Тема 2. Будова атома і Періодичний закон.

Моделі будови атому. Квантово-механічна модель атома. Теорія будови атома. Рівняння Шредінгера. Гіпотеза де Бройля. Квантові числа електронів. Принцип Паулі, принцип найменшої енергії (друге правило Клечковського, правило Гунда). Періодичний закон і система Менделєєва. Електронна конфігурація. Постійна Планка. Енергія системи мікрочастинок. Хвильова функція. Квантові числа: головне, побічне (орбітальне), магнітне, спінове. Принцип стійкості.

Тема 3. Молекулярний рівень будови речовин.

Основні параметри молекул: міжядерна відстань, валентні кути, напрямленість зв'язку, поляризованість, довжина зв'язку. Енергія хімічного зв'язку. Магнітні, оптичні, електричні властивості молекул.

Тема 4. Хімічний зв'язок.

Загальні положення теорії хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок. Метод валентних зв'язків. Валентні схеми. Ковалентність. Полярний і неполярний ковалентний зв'язок. Електронегативність і дипольний момент молекули. Способи утворення ковалентного зв'язку. Властивості ковалентного зв'язку. Гібридизація атомних орбіталей. Метод молекулярних орбіталей. Іонний зв'язок. Металічний зв'язок.

Тема 5. Надмолекулярний рівень будови речовини і тіла.

Міжмолекулярна взаємодія. Електростатична взаємодія молекул: дисперсійна, орієнтаційна, індукційна. Донорно-акцепторна взаємодія молекул. Водневий зв'язок.

Тема 6. Комплексні сполуки.

Класифікація і номенклатура комплексних сполук. Загальна характеристика комплексних сполук металів. Координаційна теорія Вернера. Будова комплексних сполук. Координаційне число. Комплексоутворювач. Внутрішня координаційна сфера. Ліганди. Дентатність ліганду. Ізомерія комплексних сполук. Властивості комплексних сполук. Механізми утворення зв'язків. Координаційні числа d-елементів. Стабільність комплексів d-елементів. Хімічні властивості комплексних сполук. Значення комплексних сполук в хімії, біології та екології.

Тема 7. Енергетика хімічних і фазових перетворень. Основи термодинаміки.

Основні поняття термодинаміки. Стандартний стан. Стандартна ентальпія утворення речовини. Термохімічні розрахунки. Закон Гесса. Ентропія і неупорядковані системи. Ентропійний та ентальпійний фактори. Направлення хімічного процесу. Енергія Гіббса і самочинне протікання хімічного процесу.

Тема 8. Хімічна кінетика.

Швидкість хімічних реакцій. Закон діючих мас. Залежність швидкості від концентрації. Залежність швидкості реакції від температури. Правило Вант-Гоффа, рівняння Арреніуса. Хімічна рівновага. Принцип Ле-Шательє. Вплив температури на направлення хімічного процесу. Порядок реакції за реагентом. Мономолекулярні, бімолекулярні, тримолекулярні реакції. Гомогенні та гетерогенні реакції. Основні теорії перехідного стану. Енергія активації. Активований комплекс. Каталізатори та інгібітори. Селективність каталізаторів та каталітичні отрути. Гомогенний та гетерогенний каталіз.

Розділ 2. Введення в теорія хімічних процесів

Тема 9. Хімічна рівновага.

Константа хімічної рівноваги. Принцип Ле-Шательє. Константа іонізації в розчинах. Іонний добуток води. Рівновага в гетерогенних системах.

Тема 10. Розчини. Фізико-хімічні властивості розчинів.

Основні поняття і класифікація розчинів. Способи вираження концентрації розчинів. Механізм утворення розчинів. Фізична і хімічна теорії розчинів. Розчинність. Розчини насичені, ненасичені та перенасичені. Колегативні властивості розчинів неелектролітів. Осмос. Закон Вант-Гоффа. Тиск насиченої пари розчинів. Закон Рауля. Температура кипіння, температура замерзання розчинів. Ізотонічний коефіцієнт.

Тема 11. Іонно-обмінні реакції в розчинах електролітів.

Теорія електролітичної дисоціації Арреніуса-Оствальда. Загальна теорія Усановіча. Іонний добуток води. Буферні системи. Вплив розведення на рН буферних систем

Тема 12. Теорія основ і кислот.

Коротка історія питання. Теорія сольвосистем. Протонна теорія Бренстеда-Лоурі. Кислоти Бренстеда-Лоурі. Електронна теорія Льюїса. Критерії протікання реакції, кількісні характеристики, специфічні риси. Показники констант кислотності та основності. Значення сучасної теорії кислот та основ. Теорія кислот і основ Пірсона. Хімічна твердість. Правило Корнблюма. Воднева теорія Лібіха.

Тема 13. Окисно-відновні реакції.

Ступінь окиснення. Типи окисно-відновних реакцій. Напрямок окисно-відновних реакцій. Методи розв'язку окисно-відновних реакцій. Електрорушійна сила окисно-відновних реакцій.

Тема 14. Основи електрохімії.

Електродні процеси. Механізм утворення подвійного електричного шару і електродного потенціалу. Електродний потенціал. Рівняння Нернста. Стандартні електродні потенціали, їх вимірювання. Водневий електрод. Гальванічні елементи: будова, електрорушійна сила, ємність.

Тема 15. Електроліз. Закони Фарадея.

Хімічні джерела струму. Електроліз. Закони Фарадея.

Тема 16. Періодична система елементів.

Класифікація елементів за електронними структурами атомів. Електронні структури атомів. Структура періодичної системи.

Розділ 3. Хімія s- та p-елементів періодичної системи

Тема 17. Елементи I-A підгрупи періодичної системи.

Загальні властивості s-елементів. Знаходження в природі. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Сполука елементів підгрупи I A з воднем. Сполука елементів підгрупи з киснем. Гідроксиди елементів підгруп: властивості, одержання. Солі елементів підгрупи I A. Використання елементів підгруп.

Тема 18. Елементи II-A підгрупи періодичної системи. Берилій, Магній та підгрупа Кальцію.

Загальні властивості s-елементів. Знаходження в природі. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Сполука елементів підгрупи II A з воднем. Сполука елементів підгрупи

з киснем. Гідроксиди елементів підгруп: властивості, одержання. Солі елементів підгрупи II А. Використання елементів підгруп.

Тема 19 Елементи III-A підгрупи періодичної системи. Бор і Алюміній.

Характеристика р-елементів. Природня ресурси. Одержання бору та алюмінію. Фізичні властивості бору та алюмінію. Хімічні властивості. Водневі сполуки бору і алюмінію. Кисневі сполуки бору та алюмінію. Сполуки бору і алюмінію з неметалами. Використання бору та алюмінію.

Тема 20. Елементи IV-A підгрупи періодичної системи.

Загальна характеристика елементів підгрупи IV А. Характеристика карбону. Оксиди карбону. Карбонова кислота. Сполуки карбону з воднем і сульфуром. Характеристика силіцію. Сполуки силіцію з воднем і киснем. Кислоти і солі силіцію. Використання елементів підгрупи.

Тема 21. Елементи V-A підгрупи періодичної системи.

Загальна характеристика елементів підгрупи. Фізичні властивості натрогену. Хімічні сполуки нітрогену. Сполуки з гідрогеном. Сполуки з киснем. Нітратна кислота (V) кислота і її властивості. Солі її.

Фізичні властивості фосфору, алотропія фосфору. Хімічні властивості фосфору. Кисневі сполуки фосфору. Фосфатна (V) кислота, її солі. Фізичні і хімічні властивості арсену, стибію та бісмуту. Сполуки елементів підгрупи арсену з гідрогеном. Кисневі сполуки елементів підгрупи арсену. Використання елементів підгрупи арсену.

Тема 22. Елементи VI-A підгрупи періодичної системи.

Загальна характеристика елементів підгрупи VI А. Властивості кисню. Сполуки кисню. Властивості сульфуру. Сполуки сульфуру зі ступенем окиснення -2. Кисневі сполуки сульфуру. Використанні сульфуру.

Тема 23. Елементи VII-A підгрупи періодичної системи.

Загальна характеристика галогенів. Природні ресурси. Одержання галогенів. Сполуки галогенів з воднем. Кисневі сполуки хлору. Властивості кисневмісних кислот бромю і йоду. Використання галогенів ті їх сполук.

Розділ 4. Хімія d –елементів періодичної системи

Тема 24. Елементи I-B підгрупи періодичної системи.

Загальна характеристика елементів підгрупи Купруму. Одержання елементів підгрупи. Хімічні властивості Купруму. Хімічні властивості Аргентуму. Хімічні властивості Ауруму. Використання елементів підгрупи.

Тема 25. Елементи II-B підгрупи періодичної системи.

Загальна характеристика елементів підгрупи Цинку. Одержання елементів підгрупи. Хімічні властивості Цинку. Використання елементів підгрупи Цинку.

Тема 26. Елементи VI-B підгрупи періодичної системи.

Загальна характеристика елементів підгрупи. Фізико-хімічні властивості елементів підгрупи. Сполуки елементів підгрупи з воднем. Сполуки титану (IV), цирконію (IV), гафнію (IV). Сполуки титану (III). Використання елементів підгрупи.

Тема 27. Елементи VII-B підгрупи періодичної системи.

Загальна характеристика елементів підгрупи Мангану. Фізико-хімічні властивості елементів підгрупи. Кисневмісні сполуки мангану, технецію і ренію. Використання елементів підгрупи.

Тема 28. Елементи VIII-B підгрупи періодичної системи

Загальна характеристика властивостей елементів підгрупи. Хімічні властивості феруму, кобальту, нікелю. Кисневмісні сполуки феруму, кобальту, нікелю. Сполуки елементів підгрупи з неметалами. Солі кисневмісних кислот і комплексні сполуки феруму, кобальту, нікелю. Використання елементів підгрупи.

Тема 29. Хімія Гідрогену і найважливіших його сполук.

Гідроген, його характеристика. Хімічні властивості водню. Сполуки Гідрогену, його хімічні властивості. Використання найбільш важливих сполук Гідрогену.

4. Структура навчальної дисципліни

| Назви тематичних розділів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|--------------|-----|-----|------------------------------|---|--------------|--------------|-----|------------------------------|----------|
| | денна форма | | | | | | заочна форма | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | |
| | | л | с/п | лаб | сам.роб. | | | л | с/п | лаб | сам.роб. |
| | | | | | інд.завд. (при наявності) | | | | | інд.завд. (при наявності) | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| Розділ 1. Загальна хімія | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Основні закони і поняття хімії. | 30 | 2 | – | 12 | 16 | – | – | – | – | – | – |
| Тема 2. Будова атома і Періодичний закон. | 16 | 2 | – | 6 | 8 | – | – | – | – | – | – |
| Тема 3. Молекулярний | 16 | 2 | – | 6 | 8 | – | – | – | – | – | – |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|----|---|----|----|---|---|---|---|---|---|---|
| рівень будови речовин. | | | | | | | | | | | | |
| Тема 4. Хімічний зв'язок. | 22 | 2 | – | 12 | 8 | – | – | – | – | – | – | – |
| Тема 5. Надмолекулярний рівень будови речовини і тіла. | 10 | 2 | – | – | 8 | – | – | – | – | – | – | – |
| Тема 6. Комплексні сполуки. | 16 | 2 | – | 6 | 8 | – | – | – | – | – | – | – |
| Тема 7. Енергетика хімічних і фазових перетворень. Основи термодинаміки. | 16 | 2 | – | 6 | 8 | – | – | – | – | – | – | – |
| Тема 8. Хімічна кінетика. | 16 | 2 | – | 6 | 8 | – | – | – | – | – | – | – |
| Разом за розділом 1 | 142 | 16 | – | 54 | 72 | | | | | | | |
| Розділ 2. Введення в теорію хімічних процесів | | | | | | | | | | | | |
| Тема 9. Хімічна рівновага. | 10 | 2 | – | – | 8 | – | | | | | | |
| Тема 10. Розчини. Фізико-хімічні властивості розчинів. | 22 | 2 | – | 12 | 8 | – | | | | | | |
| Тема 11. Іонно-обмінні реакції в розчинах електролітів. | 22 | 2 | – | 12 | 8 | – | | | | | | |
| Тема 12. Теорія основ і кислот. | 16 | 2 | – | 6 | 8 | – | | | | | | |
| Тема 13. Окисно-відновні реакції. | 22 | 2 | – | 12 | 8 | – | | | | | | |
| Тема 14. Основи електрохімії. | 14 | 2 | – | – | 12 | – | | | | | | |
| Тема 15. Електроліз. Закони Фарадея. | 14 | 2 | – | – | 12 | – | | | | | | |
| Тема 16. Періодична система елементів. | 16 | 2 | – | 6 | 8 | – | | | | | | |
| Разом | 136 | 16 | – | 48 | 72 | – | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|----|---|----|----|---|---|---|---|---|---|---|
| за розділом 2 | | | | | | | | | | | | |
| Розділ 3. Хімія s- та p-елементів періодичної системи | | | | | | | | | | | | |
| Тема 17. Елементи I-A підгрупи періодичної системи. | 16 | 2 | – | 6 | 8 | – | – | – | – | – | – | – |
| Тема 18. Елементи II-A підгрупи періодичної системи. Берилій, Магній та підгрупа Кальцію. | 22 | 2 | – | 12 | 8 | – | – | – | – | – | – | – |
| Тема 19. Елементи III-A підгрупи періодичної системи. Бор і Алюміній. | 16 | 2 | – | 6 | 8 | – | | | | | | |
| Тема 20. Елементи IV-A підгрупи періодичної системи. | 16 | 2 | – | 6 | 8 | – | – | – | – | – | – | – |
| Тема 21. Елементи V-A підгрупи періодичної системи. | 16 | 2 | – | 6 | 8 | – | – | – | – | – | – | – |
| Тема 22. Елементи VI-A підгрупи періодичної системи. | 10 | 2 | – | – | 8 | – | – | – | – | – | – | – |
| Тема 23. Елементи VII-A підгрупи періодичної системи. | 10 | 2 | – | – | 8 | – | – | – | – | – | – | – |
| Разом за розділом 3 | 106 | 14 | – | 36 | 56 | – | – | – | – | – | – | – |
| Розділ 4. Хімія d-елементів періодичної системи | | | | | | | | | | | | |
| Тема 24. Елементи I-B підгрупи періодичної системи. | 16 | 2 | | 6 | 8 | – | – | – | – | – | – | – |
| Тема 25. Елементи II-B підгрупи | 16 | 2 | | 6 | 8 | – | – | – | – | – | – | – |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|----|--|-----|-----|---|---|---|---|---|---|---|
| періодичної системи. | | | | | | | | | | | | |
| Тема 26. Елементи VI-B підгрупи періодичної системи. | 16 | 2 | | 6 | 8 | – | – | – | – | – | – | – |
| Тема 27. Елементи VII-B підгрупи періодичної системи. | 16 | 2 | | 6 | 8 | – | – | – | – | – | – | – |
| Тема 28. Елементи VIII-B підгрупи періодичної системи | 22 | 2 | | 12 | 8 | – | – | – | – | – | – | – |
| Тема 29. Хімія Гідрогену і найважливіших його сполук. | 10 | 2 | | | 8 | – | – | – | – | – | – | – |
| Разом за розділом 4 | 96 | 12 | | 36 | 48 | – | – | – | – | – | – | – |
| Усього годин | 480 | 58 | | 174 | 248 | – | – | – | – | – | – | – |

5. Теми лекційних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1 | Основні закони і поняття хімії. | 2 |
| 2 | Будова атома і Періодичний закон. | 2 |
| 3 | Молекулярний рівень будови речовин. | 2 |
| 4 | Хімічний зв'язок. | 2 |
| 5 | Надмолекулярний рівень будови речовини і тіла. | 2 |
| 6 | Комплексні сполуки. | 2 |
| 7 | Енергетика хімічних і фазових перетворень. Основи термодинаміки. | 2 |
| 8 | Хімічна кінетика і хімічна рівновага. | 2 |
| 9 | Класифікація. будова, властивості та номенклатура неорганічних сполук. | 2 |
| 10 | Розчини. Фізико-хімічні властивості розчинів. | 2 |
| 11 | Іонно-обмінні реакції в розчинах електролітів. | 2 |
| 12 | Теорія основ і кислот. | 2 |
| 13 | Окисно-відновні реакції. | 2 |
| 14 | Основи електрохімії. | 2 |
| 15 | Електроліз. Закони Фарадея. | 2 |
| 16 | Періодична система елементів. | 2 |
| 17 | Елементи I-A підгрупи періодичної системи. | 2 |
| 18 | Елементи II-A підгрупи періодичної системи. Берилій, Магній та підгрупа Кальцію. | 2 |
| 19 | Елементи III-A підгрупи періодичної системи. Бор і Алюміній. | 2 |

| | | |
|-------|---|----|
| 20 | Елементи IV-A підгрупи періодичної системи. | 2 |
| 21 | Елементи V-A підгрупи періодичної системи. | 2 |
| 22 | Елементи VI-A підгрупи періодичної системи. | 2 |
| 23 | Елементи VII-A підгрупи періодичної системи. | 2 |
| 24 | Елементи I-B і II-B підгрупи періодичної системи. | 2 |
| 25 | Елементи VI-B підгрупи періодичної системи. | 2 |
| 26 | Елементи VII-B підгрупи періодичної системи. | 2 |
| 27 | Елементи VIII-B підгрупи періодичної системи | 2 |
| 28 | Хімія Гідрогену і найважливіших його сполук. | 2 |
| 29 | Лантаноїди. Актиноїди. | 2 |
| Разом | | 58 |

6. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Одержання і властивості оксидів, гідроксидів та солей. | 6 |
| 2 | Основні поняття і закони хімії. | 6 |
| 3 | Визначення еквівалентної маси металу. | 6 |
| 4 | Будова атома і періодичний закон. | 6 |
| 5 | Хімічний зв'язок і будова молекул. Методи валентного зв'язку (ВЗ) та молекулярних орбіталей (МО). | 12 |
| 6 | Комплексні (координаційні) сполуки. | 6 |
| 7 | Тепловий ефект хімічної реакції. Теплоти розчинення, гідратації і нейтралізації. | 6 |
| 8 | Кінетика хімічних реакцій. | 6 |
| 9 | Концентрація розчинів. | 6 |
| 10 | Визначення молекулярної маси криоскопічним методом. | 6 |
| 11 | Реакції іонного обміну в розчинах електролітів. Іонна рівновага. Добуток розчинності. | 6 |
| 12 | Теорія електролітичної дисоціації. | 6 |
| 13 | Гідроліз солей. | 6 |
| 14 | Окисно-відновні процеси. | 12 |
| 15 | Елементи I-A підгрупи періодичної системи. | 6 |
| 16 | Елементи II-A підгрупи періодичної системи. Берилій, Магній та підгрупа Кальцію. | 6 |
| 17 | Визначення твердості води різних зразків. | 6 |
| 18 | Елементи III-A підгрупи періодичної системи. Бор і Алюміній. | 6 |
| 19 | Елементи IV-A підгрупи періодичної системи. | 6 |
| 20 | Елементи V-A підгрупи періодичної системи. | 6 |
| 21 | Елементи I-B і II-B підгрупи періодичної системи. | 12 |
| 22 | Елементи VI-B підгрупи періодичної системи. | 6 |
| 23 | Елементи VII-B підгрупи періодичної системи. | 6 |
| 24 | Дослідження властивостей сполук Феруму. | 6 |
| 25 | Дослідження властивостей сполук Кобальту та Ніколу. | 6 |
| 26 | Зв'язок між класами неорганічних сполук. | 6 |
| Разом | | 174 |

7. Самостійна робота

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Основні поняття і закони хімії. | 8 |
| 2 | Визначення еквівалентної маси металу. | 8 |
| 3 | Будова атома і періодичний закон. | 8 |
| 4 | Молекулярний рівень будови речовин. | 8 |
| 5 | Хімічний зв'язок і будова молекул. Метод валентного зв'язку (ВЗ). | 8 |
| 6 | Метод молекулярних орбіталей (МО). | 8 |
| 7 | Комплексні (координаційні) сполуки. | 8 |
| 8 | Тепловий ефект хімічної реакції. Теплоти розчинення, гідратації і нейтралізації. | 8 |
| 9 | Кінетика хімічних реакцій. | 8 |
| 10 | Концентрація розчинів. | 8 |
| 11 | Визначення молекулярної маси криоскопічним методом. | 8 |
| 12 | Реакції іонного обміну в розчинах електролітів. Іонна рівновага. Добуток розчинності. | 8 |
| 13 | Теорія електролітичної дисоціації. Гідроліз солей. | 8 |
| 14 | Окисно-відновні процеси. | 8 |
| 15 | Основи електрохімії. Електроліз розчинів солей | 24 |
| 16 | Елементи I-A підгрупи періодичної системи. | 8 |
| 17 | Елементи II-A підгрупи періодичної системи. Берилій, Магній та підгрупа Кальцію. | 16 |
| 18 | Елементи III-A підгрупи періодичної системи. Бор і Алюміній. | 8 |
| 19 | Елементи IV-A підгрупи періодичної системи. | 8 |
| 20 | Елементи V-A підгрупи періодичної системи. | 8 |
| 21 | Елементи VI-A підгрупи періодичної системи. | 8 |
| 22 | Елементи VII-A підгрупи періодичної системи. | 8 |
| 23 | Елементи I-B підгрупи періодичної системи. | 8 |
| 24 | Елементи II-B підгрупи періодичної системи. | 8 |
| 25 | Елементи VI-B підгрупи періодичної системи. | 8 |
| 26 | Елементи VII-B підгрупи періодичної системи. | 8 |
| 27 | Дослідження властивостей сполук Феруму. | 8 |
| 28 | Дослідження властивостей сполук Кобальту та Ніколу. | 8 |
| Разом | | 248 |

Індивідуальне завдання

Індивідуальне завдання студентів являє собою власне дослідження студента щодо фізико-хімічної характеристики окисно-відновної реакції як об'єкта вивчення неорганічної хімії..

Робота містить такі розділи:

Вступ.

Основна частина, яка включає в себе характеристику окисно-відновної реакції (ОВР) за наступним планом:

1. Розв'язок окисно-відновної реакції:
 - 1.1. методом електронного балансу;

- 1.2. методом напівреакцій;
2. Визначення еквіваленту та обчислення еквівалентної маси окисника та відновника.
3. Визначення електрорушійної сили даної реакції та визначення її самочинного протікання за стандартних умов.
4. Використовуючи наслідки із закону Гесса описати реакцію за допомогою функцій стану:
 - 4.1. обчислити тепловий ефект ОВР, використовуючи значення стандартних ентальпій відповідних речовин;
 - 4.2. використовуючи значення стандартних ентропій відповідних речовин, обчислити зміну ентропії ОВР;
 - 4.3. обчислити значення ізобарно-ізотермічного потенціалу, використовуючи значення стандартних енергій Гіббса відповідних речовин.
5. Враховуючи значення ΔH°_{298} , ΔS°_{298} , ΔG°_{298} , вкажіть напрямок протікання ОВР при стандартних умовах.

Висновки.

Список використаної літератури (подається в алфавітному порядку).

8. Види контролю і система накопичення балів

При викладанні курсу використовується поточний і підсумковий контроль навчальних досягнень студентів. Контроль і оцінювання навчальної діяльності з дисципліни «неорганічна хімія» здійснюється за 100-бальною шкалою. Співвідношення між поточним і підсумковим контролем у загальній оцінці навчальної діяльності студента з дисципліни становить 60:40.

| | Вид контрольного заходу | Кількість контрольних заходів | Кількість балів за 1 захід | Усього балів |
|---|--|-------------------------------|----------------------------|--------------|
| 1 | Виконання лабораторної роботи та її захист Терміни виконання – тиждень після лабораторної роботи | 16 | 2 | 32 |
| 2 | Контрольна робота за результатами вивчення матеріалу <i>Розділу 1</i> (Проводиться в письмовому вигляді) | 1 | 0-10 | 10 |

| | | | | |
|---------------|---|-----------|------|------------|
| 3 | Самостійне проходження тестів за матеріалом <i>Розділу 1</i> у системі електронного забезпечення навчання ЗНУ (за умови виконання тестів не менше ніж на 85%. Кількість спроб не враховується. Час не обмежено) | 1 | 0-4 | 4 |
| 4 | Контрольна робота за результатами вивчення матеріалу <i>Розділу 2</i> (Проводиться в письмовому вигляді) | 1 | 0-10 | 10 |
| 5 | Самостійне проходження тестів за матеріалом <i>Розділу 2</i> у системі електронного забезпечення навчання ЗНУ (за умови виконання тестів не менше ніж на 85%. Кількість спроб не враховується. Час не обмежено) | 1 | 0-4 | 4 |
| 6 | Індивідуальне завдання | 1 | 20 | 40 |
| | Екзаменаційне випробування у письмовій формі за білетами (проводиться під час сесії) | | 20 | |
| Усього | | 21 | | 100 |

Поточний контроль передбачає проведення **лабораторних занять** в аудиторії та оцінювання виконання лабораторних занять. Лабораторне заняття складається з двох частин: *перша частина* – теоретична, передбачає перевірку володіння студентами теоретичними положеннями та застосування їх під час виконання практичних завдань і розв’язання задач виявлення ступеня засвоєння теоретичного матеріалу; *друга частина*, експериментальна, включає виконання лабораторної роботи і оформлення звіту з неї. Лабораторні роботи містять в собі індивідуальні (лабораторні або практичні) завдання з кожної теми розділу. Лабораторна робота має бути оформлена у лабораторному журналі та здана викладачеві до встановленого планом терміну. Оцінка за лабораторне заняття складається так: **0,5 бала** – за виконання домашньої самостійної роботи; **0,5 бала** – за володіння теоретичними основами експериментальної роботи; **1 бал** – за виконання лабораторної роботи, її оформлення та захист. Можна отримати в **кожному розділі 16 балів** за результати навчальної діяльності під час лабораторного заняття, максимально протягом вивчення курсу можна отримати 32 бали.

Після вивчення тем з кожного розділу студенти самостійно проходять **контрольне тестування** в електронному вигляді в системі MOODLE. Можна отримати в **кожному розділі 0-4 балів**.

Підсумковий контроль складається з **індивідуального завдання** та проведення **екзаменаційного випробування у письмовій формі за білетами**, що включають *1-е питання* – теоретичне, *і 2-е- 4-е питання* – тестове практичне завдання, *5-е питання* – розрахункова задача *і 6-е питання* – окислювально-відновне рівняння реакції; тривалість екзамену 2 академічні години.

Результати виконання студентом індивідуального практичного завдання оцінюється так:

Вступ (**1 бал**): формулювання необхідності зазначених знань для професійного становлення майбутнього хіміка.

Основна частина (**1-16 балів**): повнота розкриття питання (*1-2 бали*); опрацювання сучасних наукових інформаційних джерел (*1-4 бали*); цілісність, систематичність, логічна послідовність викладу (*1-4 бали*).

Висновки (**1-2 бали**): уміння формулювати власне ставлення до проблеми, робити аргументовані висновки.

Акуратність оформлення письмової роботи (**1 бал**).

Загальна оцінка визначається як сума балів, отриманих студентом за кожним пунктом. Виконання індивідуального завдання оцінюється **0-20 балів**.

До складання **екзамену** допускаються студенти, які набрали мінімально 35 балів з 60 поточних.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

| За шкалою ECTS | За шкалою університету | За національною шкалою | |
|----------------|--|------------------------|---------------|
| | | Екзамен | Залік |
| A | 90 – 100 (відмінно) | 5 (відмінно) | Зараховано |
| B | 85 – 89 (дуже добре) | 4 (добре) | |
| C | 75 – 84 (добре) | | |
| D | 70 – 74 (задовільно) | 3 (задовільно) | |
| E | 60 – 69 (достатньо) | | |
| FX | 35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання) | 2 (незадовільно) | Не зараховано |
| F | 1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом) | | |

9. Рекомендована література

Основна:

1. Неділько С. А. Попель П.П. Загальна й неорганічна хімія: Задачі та вправи. Навч. посіб. для студ. хім. Спец. ВУЗів. Київ: Либідь, 2001. 400 с.
2. Посібник по підготовці лабораторних і семінарських занять з хімії для студентів нехімічних спеціальностей. Київ: Фотосоціоцентр, 2000. 198 с.
3. Басов В.П., Родіонов В.М., Юрченко О.Г. Хімія: Навчальний посібник 3-є вид., виправлене. Київ: Каравела, 2003. 354 с.
4. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії: Навчальний пос. Київ: Каравела, 2003. 412 с.
5. Буря О.І., Повхан М.Ф., Чигвінцева О.П., Антрапцева Н.М. Загальна хімія: Навчальний посібник. Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2002. 306 с.

Додаткова

1. Карнаухов О.І., Бедніс А.Т. Біонеорганічна хімія. Навчальний посібник. Київ: Вища школа, 1992. 223 с.
2. Скопенко В. В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук: навч. посіб. для студ. хім. Спец. ВУЗів. Київ: Либідь, 1996. 152 с.
3. Юакунович В.М., Новоселова М.Ю. и др. Общая химия. Минск: БГУ, 1998. 225 с.
4. Луцевич Д.Д., Березан О.В. Конспект-довідник з хімії. Київ: Вища школа, 1997. 240 с.
5. Григор'єва В.В., Самійленко В.М., Сич А.М. Загальна хімія: підручник, 2-є вид., перероб. і допов. Київ: Вища школа, 1991. 431 с.
6. Сегеда А.С. Аналітична хімія. Якісний і кількісний аналіз. Київ: ЦУЛ, Фітосоціоцентр, 2003. 312 с.

Інформаційні ресурси:

1. Неорганічна хімія : конспект лекцій. URL:

<http://www.evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/19372?locale=en>

2. Лекції з неорганічної хімії (хімія елементів). URL:

<http://www.dspace.onu.edu.ua:8080/handle/123456789/9712>

3. Неорганічна хімія. URL:

https://www.ukrayinska.libretexts.org/%D0%A5%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F/%D0%9D%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F

4. Класифікація неорганічних сполук.: [http://www.chemiday.com/uk/encyclopedia/24-1-](http://www.chemiday.com/uk/encyclopedia/24-1-0-111)

0-111

5. Структурна неорганічна хімія. URL: <https://www.ela.kpi.ua/handle/123456789/29859>

Погоджено _____

навчальний відділ

«_____» _____

