ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан біологічного факультету

_____ Л.О.Омельянчик

(підпис) (ініціали та прізвище)

«28» 08 2026 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ

(назва навчальної дисципліни)

підготовки бакалавра

(назва освітнього ступеня)

денної форми здобуття освіти

освітньо-професійна програма Біологія

(назва)

спеціальності Е1 Біологія та біохімія

(шифр. назва спеціальності)

галузі знань Е Природничі науки, математика та статистика

(шифр і назва)

Викладач: Перетятько Вікторія Віталіївна, к.пед.н., доцент кафедри хімії

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри хімії

Протокол № 1 від "26" 08 2026 р.
в.о. завідувача кафедри хімії

_____ В.І. Генчева

(підпис) (ініціали. прізвище)

Погоджено
Гарант освітньо-професійної програми

_____ В.В. Копійка

(підпис) (ініціали. прізвище)

2026

Запорізький національний університет
Силабус навчальної дисципліни
Неорганічна хімія

Зв`язок з викладачем:
E-mail: viktoriyaperetyatko@np.znu.edu.ua
СЕЗН ЗНУ повідомлення: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=3146
Телефон: *(068) 415 7262*
Інші засоби зв'язку: *Moodle (форум курсу, приватні повідомлення), Viber, WhatsApp*
Кафедра: хімії**,** ІІІ корпус, ауд. 303

1. Опис навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Неорганічна хімія» є засвоєння знань щодо складу, будови та властивостей речовин у їх взаємозв'язку, умов та шляхів перетворення одних речовин в інші, та набуття вмінь й навичок проведення хімічного експерименту.

Основними **завданнями** вивчення навчальної дисципліни «Неорганічна хімія» є:

1. Засвоєння знань про основні закони і положення хімії; теорію будови атома, хімічний зв'язок і будову молекул на основі періодичної системи.
2. Набуття вмінь пояснювати явища, закономірності і процеси протікання хімічних реакцій.
3. Вироблення навичок розв'язування кількісних та якісних задач.
4. Набуття вмінь аналізу властивостей окремих елементів та їх сполук.

За підсумками вивчення курсу студент повинен знати:

- основні закони і положення хімії;
- теорії будови атома, хімічного зв'язку і будови молекул на основі періодичної системи;
- основи енергетики та кінетики хімічних реакцій;
- основні закони розчинів неелектролітів та електролітів;
- теоретичні основи хімічних перетворень, біохімічних циклів елементів;
- процеси знешкодження токсикантів.

Відповідно до структурно-логічної схеми освітньо-професійної програми «Біологія» підготовки бакалаврів дисципліна пов'язана з такими курсами: «Аналітична хімія», «Основи вищої математики» та «Вступ до спеціальності».

Міждисциплінарні зв'язки: **пререквізитами** навчальної дисципліни є хімічні знання, отримані студентами в закладах загальної середньої освіти, **постреквізитами**: «Органічна та біорганічна хімія» (знання хімічної термінології, основних законів та понять хімії), «Біохімія» (знання основних хімічних законів, властивостей речовин, їх перетворень та біологічної ролі хімічних елементів).

При викладанні дисципліни увага приділяється створенню системи знань та уявлень, що лежать в основі тих хімічних перетворень, які супроводжують найбільш важливі біологічні процеси в живих організмах, а також закономірностей зміни фізико-хімічних властивостей речовин як функції зміни базових характеристик їх складу і будови. Такий напрямок дозволить майбутнім фахівцям в галузі біології створити природничий фундамент, на базі якого будуть розвиватись та поглиблюватись знання в області біології, які необхідні в подальшій практичній діяльності спеціаліста.

Запорізький національний університет
Силабус навчальної дисципліни
Неорганічна хімія

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти
Статус дисципліни	**Обов'язкова**
Семестр	1-й
Кількість кредитів ECTS	**6**
Кількість годин	180
Лекційні заняття	32 год.
Лабораторні заняття	32 год.
Самостійна робота	116 год.
Консультації	Поточні консультації проводяться щочетверга з 14.30 до 16 год на платформі ZOOM (Ідентифікатор 836 740 3270, пароль 55555), Viber, за попередньою домовленістю за телефоном: (068) 415 72 62 (у робочий час).
Вид підсумкового семестрового контролю:	**екзамен**
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=3146

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

КОМПЕТЕНТНОСТІ/ результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях	Лекція, бесіда, робота з нормативними документами з неорганічної хімії; проведення експериментальних досліджень; розв'язування задач.	Опитування; тестування; виконання дослідів лабораторної роботи, вирішення практичних завдань, розв'язування розрахункових задач; виконання індивідуального завдання
ЗК04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел	Самостійна робота з інформаційними джерелами з неорганічної хімії; робота з нормативними документами з неорганічної хімії; проведення експериментальних досліджень; розв'язування	Опитування; виконання дослідів лабораторної роботи, вирішення практичних завдань, розв'язування розрахункових задач; виконання індивідуального завдання

	задач.	
ЗК05. Здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово	Лекція; обговорення; робота з нормативними документами з неорганічної хімії; проведення експериментальних досліджень; розв'язування задач.	Опитування; тестування; виконання дослідів лабораторної роботи, вирішення практичних завдань, розв'язування розрахункових задач; виконання індивідуального завдання
ЗК07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	Самостійна робота з інформаційними джерелами з неорганічної хімії; лекція; проведення експериментальних досліджень; розв'язування задач.	Опитування; тестування; виконання дослідів лабораторної роботи, вирішення практичних завдань, розв'язування розрахункових задач; виконання індивідуального завдання
СК01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.	Самостійна робота з інформаційними джерелами з неорганічної хімії; лекція, обговорення, робота з нормативними документами з неорганічної хімії; проведення експериментальних досліджень; розв'язування задач.	Опитування; тестування; виконання дослідів лабораторної роботи, вирішення практичних завдань; розв'язування розрахункових задач; виконання індивідуального завдання
СК03. Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.	Лекція; бесіда; проведення експериментальних досліджень; розв'язування задач.	Опитування; тестування; виконання дослідів лабораторної роботи; вирішення практичних завдань; розв'язування розрахункових задач; виконання індивідуального завдання
СК04. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.	Самостійна робота з інформаційними джерелами з неорганічної хімії; проведення експериментальних досліджень	Опитування; тестування; виконання дослідів лабораторної роботи; вирішення практичних завдань
ПР02. Застосовувати сучасні інформаційні технології, програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення	Самостійна робота з інформаційними джерелами з неорганічної хімії; проведення експериментальних	Опитування; тестування; виконання дослідів лабораторної роботи; вирішення практичних завдань; виконання індивідуального завдання

професійної діяльності.	досліджень	
ПР07. Володіти прийомами самоосвіти і самовдосконалення. Уміти проектувати траєкторію професійного росту й особистого розвитку, застосовуючи набуті знання	Самостійна робота з інформаційними джерелами з неорганічної хімії; лекція; проведення експериментальних досліджень	Опитування; тестування; виконання дослідів лабораторної роботи; вирішення практичних завдань; виконання індивідуального завдання
ПР08. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей	Лекція; самостійна робота з інформаційними джерелами з неорганічної хімії; проведення експериментальних досліджень	Опитування; тестування; виконання дослідів лабораторної роботи; вирішення практичних завдань; виконання індивідуального завдання

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основні закони та поняття хімії. Періодичний закон.

Хімічна формула руху матерії. Квантова будова атома. Хвильова функція, рівняння Шрьодінгера. Поняття хімії: атом, молекула, хімічний елемент, проста (складна) речовина, моль, відносна атомна (молекулярна) маса, молярна маса. Математичний вирази законів хімії: збереження маси та енергії, сталості складу, кратних відношень, закону еквівалентів, закону Авогадро, Бойля-Маріотта, Гей-Люссака, Шарля, об'єднаного закону газового стану, рівняння Менделєєва-Клапейрона.

Складність будови атома та її експериментальний доказ. Атомна модель Бора. Квантова будова атома. Квантові числа та їх фізичний зміст. Принципи заповнення атомних орбіталей електронами. Принцип Паулі, правило Хунда, правило Клечковського.

Змістовий модуль 2. Будова молекул. Комплексні сполуки.

Хімічний зв'язок. Ковалентний зв'язок. Яким чином виникає іонний зв'язок, металічний зв'язок. Характеристика донорно-акцепторного механізму утворення ковалентного зв'язку. Полярність зв'язку, її кількісна характеристика. Ступінь полярності зв'язку. Максимальна ковалентність. Направленість ковалентного зв'язку. Характер гібридизації орбіталей на значення валентних кутів. Види молекулярних орбіталей. Основні характеристики хімічного зв'язку. Метод валентного зв'язку /ВЗ/. Метод молекулярних орбіталей.

Основні поняття хімії комплексних сполук: комплексний іон, комплексоутворювач (центральний атом), ліганди, координаційне число. Характеристика хімічних зв'язків у комплексних сполуках. Види ізомерії комплексних сполук (геометрична, оптична, сольватна, іонізаційна, координаційна, ізомерія зв'язку). Номенклатура, методи одержання комплексних сполук та їх властивості. Комплексні сполуки в хімії та біології.

Змістовий модуль 3. Основні закономірності протікання хімічних реакцій. Теорія окисно-відновних реакцій.

Швидкість реакції та її залежність від температури і концентрації. Фізичний зміст константи швидкості хімічної реакції. Розмірність константи швидкості для реакції першого, другого порядку. Температурний коефіцієнт хімічної реакції. Залежність константи швидкості

реакції від температури. Енергія активації. Оборотні та необоротні реакції. Хімічна рівновага та її залежність від зовнішніх умов. Принцип Ле-Шательє.

Ступінь окиснення (вища, нижча), відмінність від валентності. Відновники та окисники. Елементи, що мають найбільш сильні окисні та відновні властивості. Вплив середовища на характер протікання реакцій. Класифікація окисно-відновних реакцій, складання рівнянь окисно-відновних реакцій.

Змістовий модуль 4. **Основні характеристики розчинів електролітів та неелектролітів**

Розчини: розбавлені, концентровані, насичені, пересичені. Способи вираження концентрації розчинів. Колігативні властивості розчинів. Тиск пари над розчином. Осмотичний тиск розчинів. Закон Вант-Гоффа. Значення осмосу в біологічних процесах. Температура кипіння і температура кристалізації розчинів. І та ІІ закон Рауля.

Сильні та слабкі електроліти. Ступінь та константа дисоціації. Фізіологічна дія іонів гідрогену та гідроксид-іонів. Закон розбавлення Оствальда. В чому сильні електроліти не підпорядковуються закону діючих мас. Активність іонів. Напрямок протікання реакцій обміну в розчинах електролітів. Іонний добуток води. Водневий і гідроксильний показник. Методи визначення pH. Добуток розчинності. Гідроліз солей.

Змістовий модуль 5. Характеристика елементів головної та побічної підгрупи I і II груп ПС. Елементи головної підгрупи III групи періодичної системи

Лужні та лужноземельні метали, їх добування, властивості і застосування. Перекисні сполуки s-елементів. Кислі, основні солі s-елементів. Одержання гідроксидів та вивчення їх властивостей. Біогенна роль кальцію і натрію. Властивості сполук лужних та лужноземельних елементів.

Загальна характеристика. Бор, поширення в природі та добування, властивості і застосування. Борани, одержання, будова. Оксигенвмісні сполуки бору, алюмінію, галію, індію, талію, властивості. Ортоборатна кислота. Бор як мікроелемент. Біологічна роль сполук Бору та Алюмінію.

Змістовий модуль 6. Елементи VI та VII групи періодичної системи

Добування, властивості та застосування d-елементів VI групи. Добування та властивості хрому(III) гідроксиду. Перехід хромату в дихромат і зворотній процес. Сполуки з різними ступенями окиснення, їх властивості. Окиснювальні властивості сполук шестивалентного хрому. Добування малорозчинних хроматів. Гідроліз солей хрому(III). Біогенна роль Молібдену.

Добування, властивості та застосування d-елементів VII групи. Добування та властивості мангану(II) гідроксиду. Сполуки з різними ступенями окиснення, їх властивості. Окиснювальні властивості мангану(IV) оксиду. Вплив середовища на окислювальні властивості сполук мангану(VII). Значення Мангану в біологічних процесах. Сполуки з різними ступенями окиснення, їх властивості.

Змістовий модуль 7. Елементи VIII групи періодичної системи. Елементи головної підгрупи V групи періодичної системи

Сімейство Феруму, властивості та застосування. Дія на залізо кислот та лугів. Властивості гідроксидів феруму(II), кобальту(II), ніколу(II), їх хімічні властивості. Окиснення гідроксидів феруму(II), кобальту(II), ніколу(II). Якісні реакції катіонів Феруму(II) і (III), Кобальту(II), Ніколу(II). Біогенна роль Феруму, Кобальту, Ніколу.

Нітроген у природі, фіксація атмосферного нітрогену, значення його сполук для рослинного світу. Гідрогеновмісні сполуки Нітрогену. Оксиди Нітрогену. Нітратна (азотна кислота) кислота. Властивості сполук Нітрогену і Фосфору, їх застосування та біогенна роль.

Змістовий модуль 8. Елементи головної підгрупи VI та VII групи періодичної системи

Оксиген в природі, одержання кисню. Будова атомів та молекул. Алотропія. Використання Оксигену та його сполук. Оксиди і пероксиди металів і неметалів, їх хімічні властивості. Біологічна роль Оксигену. Сульфур, фізичні і хімічні властивості. Гідрогеновмісні сполуки Сульфуру. Екологічна роль Сульфуру. Оксигеновмісні сполуки Сульфуру, їх властивості. Реакції якісного виявлення сульфід-, сульфат-, сульфіт- та тіосульфат-іонів. Біологічна роль Сульфуру.

Галогени, загальна характеристика, добування і властивості. Хлор, фізичні та хімічні властивості. Галогеноводні, хлоридна кислота. Оксигеновмісні сполуки Хлору, їх властивості. Бром, йод. Реакції виявлення галогенід-іонів. Біологічна роль елементів VIIA групи періодичної системи.

4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття /роботи	**Назва теми**	**Кількість годин**	**Згідно з розкладом**
		о/д.ф..	
Лекція 1	*Основні класи неорганічних сполук.*	2	*1 раз на 2 тижні /тиждень 1*
Лабораторне заняття 1	*Одержання кислот, гідроксидів та солей.* **Дослід 1.** Одержати гідроксид $Mg(OH)_2$ і довести його властивості. **Дослід 2**. Одержати гідроксиди $Ni(OH)_2$ і $Al(OH)_3$; визначити, який з них є амфотерний. **Дослід 3.** Одержати оцтову кислоту та підтвердити її утворення **Дослід 4.** Одержати кальцій карбонат та гідрокарбонат **Дослід 5.** Одержати плюмбум гідроксоацетат $Pb(OH)CH_3COO$	2	*1 раз на 2 тижні /тиждень 2*
Самостійна робота	Визначення, склад і номенклатура, класифікація оксидів, хімічні властивості солетворних оксидів, способи одержання оксидів. Визначення (загальне та з погляду електролітичної дисоціації), склад і номенклатура, класифікація, хімічні властивості лугів та нерозчинних основ, способи одержання основ, кислот, середніх та кислих солей, їх поширення в природі. Явище амфотерності. Хімічні властивості, способи одержання амфотерних оксидів і гідроксидів. Генетичні зв'язки між класами неорганічних сполук.	6	

Лекція 2	*Основні поняття і закони хімії*	2	*1 раз на 2 тижні /тиждень 1*
Лабораторне заняття 2	*Основні закони та поняття хімії* **Розв'яжіть задачі**: 1. Визначте де більше молекул в 1 г NH_3 чи в 1 г N_2? У скільки разів? 2. Масові частки Калію, Хрому та Оксигену в складі сполуки відповідно дорівнюють: 26,53 %; 35,37 %; 38,1 %. Знайти формулу сполуки. 3. Який об'єм за нормальних умов займе 60 кг аміаку (NH_3)? 4. Газ, що займає об'єм 1,5 л за нормальних умов, має масу 4,29 г. Яка молярна маса цього газу? 5. Визначте молярну масу газу, який за температури 21°С та тиску 722 мм рт.ст. займає об'єм 2 л і має масу 5,04 г. 6. Скільки грамів Сульфуру та Феруму необхідно приготувати, щоб отримати 2,2 г ферум (II) сульфіду? 7. Об'єм газу дорівнює 2 дм^3 при тиску $2\cdot10^5$ Па. Обчисліть, при якому тиску об'єм газу буде дорівнювати 1 м^3, якщо T = const. 8. За температури 7°С об'єм газу дорівнює 750 мл. Визначте за якої температури об'єм газу буде дорівнювати 1,5 л, якщо P = const? 9. За 15°С тиск у балоні з киснем дорівнює 91,2 $\cdot10^2$ кПа. За якої температури він стане рівним $101,33\cdot10^2$ кПа? 10. Який об'єм за нормальних умов займуть $0,4\cdot10^{-3}$ м^3 газу, що знаходиться за температури 50°С та тиску $0,954\cdot10^5$ Па? 11. При дії надлишку хлоридної кислоти на 8,24 г суміші манган (IV) оксиду з невідомим оксидом EO_2, котрий не реагує з хлоридною кислотою, отримано 1,344 л газу (н.у.). У ході іншого досліду встановлено, що мольне відношення манган (IV) оксиду до невідомого оксиду дорівнює 3:1. Визначте формулу невідомого оксиду та розрахуйте його масову долю в суміші. 12. Яку масу сірки потрібно взяти, щоб у ній було стільки ж атомів, скільки їх міститься у залізі масою 3,08 г?	2	*1 раз на 2 тижні /тиждень 2*
Самостійна робота	Дати визначення понять: «атом», «молекула», «хімічний елемент», «проста (складна) речовина», «моль», «відносна атомна	10	

	(молекулярна) маса», «молярна маса». Дати визначення та написати математичний вираз законів: збереження маси та енергії, сталості складу, кратних відношень, закону еквівалентів, закону Авогадро, Бойля-Маріотта, Гей-Люсака, Шарля, об'єднаного закону газового стану, періодичного закону Д.І. Менделєєва, рівняння Менделєєва-Клапейрона.		
Лекція 3	*Будова атома*	2	*1 раз на 2 тижні /тиждень 3*
Лабораторне заняття 3	*Визначення еквівалентної маси металу* **Розв'яжіть задачі**: 1. Скільки оксиду утвориться при окисненні 3 г металу, еквівалентна маса якого дорівнює 9 г/моль? 2. Знайдіть еквівалентну масу металу, якщо в його хлориді масова частка хлору 79,78 %. 3. Деяка маса металу, еквівалентна маса якого дорівнює 28 г/моль, витісняє з кислоти 0,7 л водню (н.у.). Визначити масу металу. 4. Арсен утворює два оксиди, один з котрих містить 65,2 % As, а інший 75,72 % As. Визначити еквівалентні маси арсену у двох випадках. 5. При термічному розпаді 6,8 г нітрату одновалентного металу утворилося 5,52 г нітриту. Визначити еквівалентну масу металу. 6. Метал масою 4,086 $\cdot 10^{-3}$ кг витісняє з кислоти 1,4 л водню (н.у.). Така ж маса металу витісняє $12{,}95 \cdot 10^{-3}$ кг плюмбуму з розчинів його солей. Обчисліть еквівалентну масу свинцю та його валентність. 7. Однакова маса металу з'єднується з 1,42 г хлору і з 1,92 г кислотного залишку. Знайдіть еквівалентну і молярну масу кислоти, якщо відомо, що кислота двохосновна. 8. Для розчинення 1,22 г MeO витратили 30 мл 1М розчину хлоридної кислоти. Визначте який це метал і обчисліть його еквіваленту масу. 9. В розчин хлоридної кислоти занурили металічну пластинку масою 50 г. Після витіснення 336 мл водню (за н.у.) маса пластинки зменшилась на 1,68 %. Чому дорівнює еквівалентна маса металу, з якого зроблена пластинка? **Дослід 1.** Визначення металу за його	2	*1 раз на 2 тижні /тиждень 4*

	еквівалентною масою		
Самостійна робота	1. Визначте, атому якого хімічного елемента відповідає електрона формула $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$. 2. Складіть електронні формули і скорочені електронні формули: а) атома Хлору; б) іона Cl^-; в) атома Кальцію; г) іона Ca^{2+}. 3. Поясніть, які орбіталі атома заповнюються раніше: 4s чи 3d ? 5s чи 4d? 4. Знайдіть в періодичній системі хімічних елементів Д.І. Менделєєва елементи – електронні аналоги Оксигену. Запишіть їх скорочені електронні формули. Визначить їх ступені окислення в сполуках. 5. Дайте характеристику змінам властивостей оксидів елементів ІІІ періоду. 6. Що називають ступенем окиснення? Визначити ступінь окиснення елементів в таких сполуках: $KMnO_4$, K_2MnO_4, MnO_2, $K_2Cr_2O_7$, K_2CrO_4, Cr_2O_3.	6	
Лекція 4	*Хімічний зв'язок і будова молекул*	2	*1 раз на 2 тижні /тиждень 3*
Лабораторне заняття 4	*Квантова теорія будови атомів. Закономірності у зміні властивостей елементів ПС по групах та періодах* **Дослід 1.** Утворення одноатомних іонів металів **Дослід 2.** Утворення одноатомних іонів неметалів. **Дослід 3.** Властивості гідроксидів елементів ІІІ періоду	2	*1 раз на 2 тижні /тиждень 4*
Самостійна робота	1. Поясність, яку валентність (за числом двоцентрових двоелектронних зв'язків) можна приписати центральному атому наступних сполук: BeH_2, NH_4^+, BH_4^-. 2. Визначити на основі розрахунків тип хімічного зв'язку в сполуках (за електронегативністю): 3. Визначити, яку просторову конфігурацію мають молекули: SO_2, SO_3, BeF_2, BF_3, NF_3, OF_2? Які з них мають електричний момент диполя (μ)? 4. Розв'язати задачу: Довжина диполя $CHCl_3$ дорівнює $0{,}4 \cdot 10^{-8}$ см. Визначити електричний момент диполя.	12	

Лекція 5	*Комплексні (координаційні) сполуки*	2	*1 раз на 2 тижні /тиждень 5*
Лабораторне заняття 5	*Хімічний зв'язок та будова молекул. Методи валентного зв'язку (ВЗ) та молекулярних орбіталей (МО)* **Контрольні запитання та вправи** 1. Назвіть види хімічного зв'язку. 2. Сформулюйте механізм утворення ковалентного зв'язку. 3. Поясніть, яким чином виникає іонний зв'язок. 4. Поясність, як утворюється металічний зв'язок. 5. Дайте характеристику донорно-акцепторному механізму утворення ковалентного зв'язку. 6. Дайте визначення поняття «полярність зв'язку» і назвіть її кількісну характеристику. 7. Поясніть, від чого залежить ступінь полярності зв'язку. 8. Характеризуйте поняття «максимальна ковалентність». В чому вона визначається? 9. Поясність, у чому полягає причина направленості ковалентного зв'язку. 10. Визначте, як впливає характер гібридизації орбіталей на значення валентних кутів. Наведіть приклади. 11. Поясніть, у чому полягає різниця між σ- і π-зв'язками. 12. Розподіліть валентні електрони по орбіталях молекул H_2, N_2,O_2, F_2, CO, NO; розрахуйте кратність зв'язку в цих молекулах. 13. Сформулюйте найважливіші поняття теорії валентних зв'язків. Яка із молекул B_2 чи C_2 характеризується більш високою енергією дисоціації на атоми? Порівняйте магнітні властивості цих молекул. 14. Поясніть, які із названих частин не можуть існувати в стійкому стані з позицій теорії МО: а) H_2^+, б) H_2, в) H_2^-, г) He_2, д) HHe? 15. Визначте, як змінюється довжина зв'язку, енергія дисоціації і магнітні властивості в ряду O_2^{2-} — O_2^- — O_2 — O_2^+. Відповіді мотивуйте. 16. Дайте визначення поняття «відносна електронегативність атомів». Розрахуйте різницю відносних електронегативностей атомів для зв'язків H — O та O — E в сполуках $E(OH)_2$, де E — Mg, Ca чи Sr та визначить: а)	2	*1 раз на 2 тижні /тиждень 6*

	який із зв'язків H — O чи O — E характеризується в кожній молекулі більшою ступінню іонності; б) який характер дисоціації цих молекул у водному розчині? 17.Розв'яжіть задачу: Дипольний момент молекули HCN дорівнює 2,9 D. Визначити довжину диполя.		
Самостійна робота	1. Пояснити, які сполуки називаються комплексними. Що таке комплексний іон, комплексоутворювач, ліганди, координаційне число? 2. Визначити ступінь окиснення та координаційне число комплексоутворювача в наступних комплексних сполуках. Дати їм назву: $K_2[Co(CN)_4]$; $K[Pt(NH_3)Cl_5]$; $Ca[ZrF_6]$; $H[Co(H_2O)_2(CN)_4]$; $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$; $[Pt(NH_3)_5Cl]Cl_3$. 3. Написати координаційні формули комплексних сполук, обґрунтувати вибір комплексоутворювача та вказати їх назви: $KCN \cdot Co(CN)_3 \cdot 2H_2O$; $CoCl_3 \cdot 4NH_3 \cdot H_2O$; $3NaF \cdot AlF_3$; $PtCl_4 \cdot 5NH_3$; $2NH_4Br \cdot CuBr_2 \cdot 2NH_3$; $2Ba(OH)_2 \cdot Cu(OH)_2$. 4. Відомо, що з розчину комплексної солі $CoCl_3 \cdot 6NH_3$ аргентум нітрат осаджує увесь хлор, а з розчину $CoCl_3 \cdot 5H_2O$ тільки 2/3 хлору. Написати координаційні формули обох солей, рівняння їх дисоціації та вираз для константи нестійкості комплексних іонів. 5. Пояснити, які комплексні сполуки називаються хелатами. Навести приклади утворення таких сполук. 6. Пояснити, чому розчин $CdCl_2$ при дії лугу утворює осад $Cd(OH)_2$, а розчин $[Cd(NH_3)_4]Cl_2$ осаду не утворює?	10	
Лекція 6	*Окислювально-відновні реакції*	2	*1 раз на 2 тижні /тиждень 5*
Лабораторне заняття 6	*Комплексні (координаційні) сполуки* **Дослід 1.** Одержання аніонних комплексів **Дослід 2.** Одержання катіонних комплексів. **Дослід 3.** Комплексні сполуки в реакціях обміну **Дослід 4.** Стійкість та дисоціація комплексних іонів.	2	*1 раз на 2 тижні /тиждень 6*
Самостійна робота	1. Визначити, які з перерахованих нижче речовин можуть проявляти: тільки властивості окисника, тільки властивості відновника,	8	

	властивості як відновника, так і окисника: $KMnO_4$, MnO_2, V_2O_5, KI, PbO_2, NH_3, HNO_2, Na_2S, Na_2SO_3, HNO_3, $K_2Cr_2O_7$, PH_3? 2. Підібрати коефіцієнти в рівняння окисно-відновних реакцій: $HNO_2 \rightarrow HNO_3 + NO + H_2O$ $TiCl_3 \rightarrow TiCl_2 + TiCl_4$ $K_2MnO_4 + H_2O \rightarrow KMnO_4 + MnO_2 + KOH$ $H_2O_2 \rightarrow H_2O + O_2$ Вказати тип реакцій. 3. Вказати окисник і відновник та підібрати коефіцієнти в рівняннях окисно- відновних реакцій. Вказати тип реакцій. $NH_4NO_2 \rightarrow N_2 + H_2O$ $KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$ $Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbO + NO_2 + O_2$ 4. Підібрати коефіцієнти в рівняннях окисно-відновних реакцій. $Zn + H_2SO_{4(конц.)} \rightarrow ZnSO_4 + H_2S + H_2O$ $Mg + HNO_3 \rightarrow Mg(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + H_2O$ $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$ $KMnO_4 + HCl_{(конц)} \rightarrow Cl_2 + MnCl_2 + KCl + H_2O$ $K_2Cr_2O_7 + HCl_{(конц)} \rightarrow Cl_2 + CrCl_3 + KCl + H_2O$ Вказати тип реакцій		
Лекція 7	*Хімічна кінетика*	2	*1 раз на 2 тижні /тиждень 7*
Лабораторне заняття 7	*Окислювально-відновні реакції* **Дослід 1.** Розпізнавання окиснювально-відновних реакцій **Дослід 2.** Окиснювальні властивості калій дихромату **Дослід 3.** Окиснювальні властивості калій перманганату **Дослід 4.** Вплив pH середовища на характер відновлення калій перманганату **Дослід 5.** Окиснювально-відновна подвійність гідроген пероксиду	2	*1 раз на 2 тижні /тиждень 8*
Самостійна робота	1. Поясніть, які хімічні реакції називають оборотними. В чому різниця між оборотними та необоротними реакціями? 2. Розкрийте фізичний зміст константи рівноваги хімічної реакції. 3. Сформулюйте принцип Ле-Шательє. 4. Розв'яжіть задачу: Обчисліть константу рівновагу для реакції: $2SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2SO_3$ якщо при настанні рівноваги концентрації	8	

	реагуючих речовин були такі: $[O_2]$ 0,05 моль/л; $[SO_2]$ 0,1 моль/л; $[SO_3]$ 0,9 моль/л. В якому напрямку зміститься рівновага цієї реакції при збільшенні тиску? 5. Розв'яжіть задачу: Визначить, якому напрямку зміститься рівновага реакції: $A_{2(г)} + B_{2(г)} \leftrightarrow 2AB_{(г)}$ якщо тиск збільшити в 2 рази і одночасно підвищити температуру на 10°С? Температурні коефіцієнти швидкості прямої і зворотної реакції відповідно рівні 2 і 3.		
Лекція 8	*ТЕД. Гідроліз солей*	4	*1 раз на 2 тижні /тиждень 7*
Лабораторне заняття 8	*Швидкість хімічних реакцій та її залежність від температури та концентрації. Хімічна рівновага та її залежність від зовнішніх факторів* **Дослід 1**. Вплив концентрації реагуючих речовин на швидкість реакції в гомогенній системі **Дослід 2**. Вплив температури на швидкість реакції в гомогенній системі **Дослід 3**. Вплив концентрації реагентів на хімічну рівновагу **Дослід 4**. Вплив каталізатора на швидкість реакції	4	*1 раз на 2 тижні /тиждень 8*
Самостійна робота	1. Розкрити сутність теорії електролітичної дисоціації. 2. Пояснити, шо таке ступінь електролітичної дисоціації, константа електролітичної дисоціації. Від яких факторів вони залежать? 3. Сформулювати закон розбавлення Оствальда. 4. Пояснити, в чому сильні електроліти не підпорядковуються закону діючих мас. 5. Дати визначення поняття «активність іонів». 6. Пояснити, в якому напрямку протікають реакції обміну в розчинах електролітів. 7. Дати визначення іонного добутку води. 8. Дати визначення водневого показника (pH). 9. Назвати методи визначення pH.	10	
Лекція 9	*Розчини неелектролітів*	2	*1 раз на 2 тижні /тиждень 9*
Лабораторне заняття 9	*Електролітична дисоціація* **Дослід 1.** Визначення реакції середовища розчинів за допомогою індикаторів	2	*1 раз на 2 тижні /тиждень 10*

	Дослід 2. Властивості кислот, основ, солей з точки зору теорії електролітичної дисоціації **Дослід 3**. Іонні реакції з утворенням малорозчинних сполук **Дослід 4.** Іонні реакції з утворенням газоподібних речовин		
Самостійна робота	Розв'яжіть задачі: 1. Визначити, на скільки градусів зменшиться температура замерзання бензолу, якщо в 225 г його розчинено 9,27 г нафталіну, формула якого $C_{10}H_8$. 2. Визначити формулу речовини, що містить 94,38 % С та 5,62 % Н, якщо розчин 4,34 г її в 100 г етилового спирту кипить за температури на 0,29^oC вище, ніж чистий спирт. 3. Обчислити масу $NaNO_3$, необхідну для приготування 300 мл 0,2М розчину. 4. Розрахувати, скільки мілілітрів 96%-вого (за масою) розчину H_2SO_4 (ρ=1,84 г/мл) потрібно для приготування 1 л 0,25н розчину. 5. Визначити, яка маса води необхідна для приготування розчину натрій хлориду, котрий містить 1,5 моль NaCl на 1000 г H_2O, якщо є 10 г NaCl. 6. На нейтралізацію 40 мл розчину лугу витрачено 25 мл 0,5н розчину H_2SO_4. Визначити нормальність розчину лугу, та який об'єм 0,5н розчину HCl необхідний для нейтралізації цього лугу?	8	
Лекція 10	*Гідроген і водень*	2	*1 раз на 2 тижні /тиждень 9*
Лабораторне заняття 10	*Гідроліз солей* **Дослід 1.** Гідроліз солей**.** **Дослід 2.** Вплив сили кислоти та основи, що утворюють сіль, на ступінь гідролізу **Дослід 3.** Вплив температури на ступінь гідролізу солі **Дослід 4.** Визначення константи та ступеню гідролізу солі	2	*1 раз на 2 тижні /тиждень 10*
Самостійна робота	Характеристика Гідрогену як хімічного елементу. Космічна роль Гідрогену. Ізотопи Гідрогену. Характеристика водню як простої речовини, способи одержання, фізичні і хімічні властивості, розповсюдження в природі, галізі зостосування	6	

Лекція 11	*Елементи 1 і 2 груп ПС*	2	*1 раз на 2 тижні /тиждень 11*
Лабораторне заняття 11	*Способи вираження концентрації розчинів і основні закони неелектролітів та електролітів* **Задачі для розв'язування** 1. Розчин об'ємом 1,4 л містить 63 г глюкози $C_6H_{12}O_6$. Знайти осмотичний тиск розчину за 0°С. 2. Визначити молекулярну масу неелектроліту, якщо у 5 л розчину міститься 2,5 г неелектроліту. Осмотичний тиск цього розчину дорівнює $0{,}23\cdot10^5$ Па за 20°С. 3. Визначити температуру кипіння та замерзання розчину, котрий містить 1 г нітробензолу $C_6H_5NO_2$ у 10 г бензолу. Ебуліоскопічна та кріоскопічна константи бензолу відповідно дорівнюють 2,57 і 5,1 °С. Температура кипіння чистого бензолу +80,2 °С, температура замерзання +5,4 °С. 4. Обчисліть кріоскопічну константу води, якщо водний розчин етилового спирту (ω = 11,3 %) замерзає за температури –5°С. 5. Тиск насиченого пару над розчином, утвореним розчиненням 24,8 г KCl в 100 г H_2O при 100 °С, дорівнює $9{,}14\cdot10^4$ Па. Обчисліть ізотонічний коефіцієнт, якщо тиск водяної пари за цієї ж температури дорівнює $1{,}033\cdot10^5$ Па. 6. Розчин, котрий містить 8 г NaOH в 1000 г H_2O, кипить за температури 100,184 °С. Визначте ізотонічний коефіцієнт, якщо ебуліоскопічна константа для води дорівнює 0,516 °С 7. Для розчину, котрий утворився розчиненням 18 г H_3PO_4 в 282 $см^3$ води (ρ=1,031 г/$см^3$), обчисліть: а) масову частку розчиненої речовини в % (ω), б) молярну (C_M), в) еквівалентну ($C_н$), г) моляльну (C_m) концентрації. 8. Визначте маси цукру та його 10%-вого розчину, що необхідні для приготування 270 г 20%-вого розчину. 9. Яка масова частка $CaCl_2$ в розчині, який утворився, при розчиненні 21,9 г його гексагідрату в 100 г води. 10.На нейтралізацію 50 $см^3$ розчину кислоти витратили 25 $см^3$ 0,5н розчину лугу.	2	*1 раз на 2 тижні /тиждень 12*

	Визначити, чому дорівнює молярна концентрація еквівалента кислоти ($C_н$). 11. Змішали 10 $см^3$ 10%-вого розчину HNO_3 (ρ=1,056 г/$см^3$) і 100 $см^3$ 30%-вого розчину HNO_3 (ρ=1,184 г/$см^3$). Обчисліть масову частку розчиненої речовини утвореного розчину. *12*. Розрахувати, який об'єм 50%-вого розчину КОН (ρ=1,538 г/$см^3$) потрібно для приготування 3 л 6%-вого розчину (ρ=1,048 г/$см^3$).		
Самостійна робота	1. Напишіть рівняння реакції з водою наступних сполук натрію: NaO_2, Na_2O_2, Na_2S, NaH, Na_3N. 2. Визначить, гідроксид якого із s-елементів проявляє амфотерні властивості? Складіть рівняння реакцій цього гідроксиду: а) з кислотою, б) з лугом. 3. Складіть електронні та молекулярні рівняння реакцій магнію з нітратною кислотою, враховуючи, що окисник приймає нижчу ступінь окислення. 4. Складіть рівняння реакцій, котрі потрібно провести для здійснення наступних перетворень: Ca → CaH_2 → $Ca(OH)_2$ → $CaCO_3$ → $Ca(HCO_3)_2$. 5. Срібло не взаємодіє з розбавленою сульфатною кислотою, тоді як в концентрованій воно розчиняється. Чим це можна пояснити? Складіть електронні та молекулярні рівняння відповідної взаємодії. 6. Складіть рівняння реакцій, котрі потрібно провести для здійснення наступних перетворень: Cu → $Cu(NO_3)_2$ → $Cu(OH)_2$ → $CuCl_2$ → $[Cu(NH_3)_4]Cl_2$. 7. Складіть рівняння реакцій, котрі потрібно провести для здійснення наступних перетворень: Cd → $Cd(NO_3)_2$ → $Cd(OH)_2$ → $Na_4[Cd(OH)_6]$→ $CdSO_4$ 8. Поняття про твердість води та способи її усунення	10	
Лекція 12	*Елементи 3 і 4 груп ПС*	2	*1 раз на 2 тижні /тиждень 11*
Лабораторне заняття 12	*s-елементи I та II груп ПС та d-елементи I та II груп ПС* **Дослід 1.** Перекисні сполуки s-елементів**.** **Дослід 2.** Кислі, основні солі s-елементів **Дослід 3**. Положення міді та цинку у ряді напруг	4	*1 раз на 2 тижні /тиждень 12*

	Дослід 4. Одержання гідроксидів та вивчення їх властивостей **Дослід 5.** Комплексні сполуки **Дослід 6.** Окиснювальні властивості сполук Cu^{2+}, Hg^{2+}		
Самостійна робота	1. Написати електронні формули бору та алюмінію. 2. Назвіть способи добування бору та алюмінію. 3. Складіть рівняння реакцій, необхідні для здійснення наступних перетворень: $Al \rightarrow Al_2(SO_4)_3 \rightarrow Na[Al(OH)_4] \rightarrow Al(NO_3)_3$ $B \rightarrow H_3BO_3 \rightarrow Na_2B_4O_7 \rightarrow H_3BO_3$ 4. Складіть електронні та молекулярні рівняння реакцій: а) алюмінію з розчином лугу та розведеною нітратною кислотою; б) бору з концентрованою нітратною кислотою. 5. З'ясувати, що відбувається, якщо розчин соди кип'ятити в алюмінієвому посуді. Відповідь обґрунтуйте молекулярними та електронними рівняннями відповідних процесів	10	
Лекція 13	*Елементи 5 і 6 груп ПС*	4	*1 раз на 2 тижні /тиждень 13*
Лабораторне заняття 13	*Елементи III групи ПС. Бор та Алюміній. p-елементи V групи. Нітроген і Фосфор* **Дослід 1.** Одержання та властивості ортоборної кислоти. **Дослід 2.** Дія кислот та лугів на алюміній **Дослід 3.** Одержання алюміній гідроксиду та вивчення його властивостей**.** **Дослід 4**. Утворення амоній хлориду **Дослід 5.** Порушення рівноваги в розчині амоніаку **Дослід 6.** Реакція на іони NH_4^+. **Дослід 7.** Сублімація амоній хлориду. **Дослід 8.** Термічне розкладання амоній хлориду **Дослід 9.** Розчинність кальцієвих солей ортофосфорної кислоти	4	*1 раз на 2 тижні /тиждень 14*
Самостійна робота	1. Написати електронні формули атомів Хрому, Молібдену, Вольфраму. В чому полягає різниця електронних структур і властивостей елементів головної і побічної підгруп VI групи ПС? Яку ступінь окиснення проявляють ці метали в сполуках? 2. Хром утворює сполуки, в яких він проявляє ступені окиснення +2, +3, +6. Складіть	8	

	формули його оксидів та гідроксидів, що відповідають цим ступеням окиснення. Напишіть рівняння реакцій, котрі підтверджують амфотерність $Cr(OH)_3$. 3. Пояснити, які властивості проявляють сполуки Хрому (III) та Хрому (VI) в окиснювально-відновних реакціях. В яких середовищах протікають ці процеси? Показати на прикладах. 4. Скласти електронні формули Мангану, Технецію та Ренію. В чому полягає різниця електронних структур та властивостей головної і побічної підгруп VII групи ПС? 5. Пояснити, як змінюється хімічна природа оксидів та гідроксидів Мангану, утворених Mn (II), Mn (IV), Mn (VI), Mn (VII)? 6. Назвати, які сполуки мангану в хімічних реакціях виступають: а) тільки відновниками, б) тільки окисниками, в) виявляють окисно-відновну подвійність? Відповідь підтвердити рівняннями реакцій		
Лекція 14	*Елементи 7 і 8 груп ПС*	2	*1 раз на 2 тижні /тиждень 13*
Лабораторне заняття 14	*d-елементи VI та VII груп ПС. Метали підгрупи Хрому та Мангану* **Дослід 1.** Добування та властивості хром (III) гідроксиду **Дослід 2.** Перехід хромату в дихромат і зворотній процес **дослід 3.** Окиснювальні властивості сполук шестивалентного хрому. **Дослід 3.** Окиснювальні властивості сполук шестивалентного хрому**.** **Дослід 5.** Гідроліз солей Хрому (III). **Дослід 6.** Добування та властивості манган (II) гідроксиду. **Дослід 7.** Окиснювальні властивості мангану (IV) оксиду**.** **Дослід 8.** Вплив середовища на окиснювальні властивості сполук мангану (VII)	4	*1 раз на 2 тижні /тиждень 14*
Самостійна робота	1. Написати електронні формули атомів Феруму, Кобальту та Ніколу. Яку ступінь окиснення проявляють ці метали в сполуках? 2. Складіть рівняння реакцій, які необхідно провести для здійснення наступних перетворень: $Fe \rightarrow FeSO_4 \rightarrow Fe(OH)_2 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow FeCl_3$ 3. Назвати, яку ступінь окислення проявляє	8	

	залізо в сполуках. Як можна відкрити іони Fe^{2+} і Fe^{3+} в розчині? Складіть молекулярні та іонні рівняння реакцій. 4. Визначити, чи можуть існувати разом в розчині: а) $FeCl_3$ і $SnCl_2$; б) $FeSO_4$ і NaOH; в) $FeCl_3$ і $K_3[Fe(CN)_6]$? Для речовин, котрі взаємодіють між собою, складіть рівняння реакцій. 5. Складіть молекулярні та іонно-молекулярні рівняння реакцій, які необхідно провести для здійснення наступних перетворень: $Ni \rightarrow Ni(NO_3)_2 \rightarrow Ni(OH)_2 \rightarrow Ni(OH)_3 \rightarrow NiCl_2$ $Fe \rightarrow FeCl_2 \rightarrow Fe(CN)_2 \rightarrow K_4[Fe(CN)_6] \rightarrow K_3[Fe(CN)_6]$		

5. Види і зміст контрольних заходів

Вид заняття/ роботи	Вид поточного контрольного заходу	Зміст контрольного заходу*	Критерії оцінювання та термін виконання*	Усього балів
1	2	3	4	5
Поточний контроль				
Лабораторне заняття 1	*Теоретичні*: опитування, обговорення контрольних запитань;	Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції № 1 та СРС	Активна участь в обговоренні, правильні відповіді на запитання – 1 бал	**3**
	Експериментальні: виконання дослідів лабораторної роботи;	Виконання дослідів лабораторної роботи	Виконання дослідів, аналіз результатів – 2 бали	
Лабораторне заняття 2	*Теоретичні*: опитування; обговорення контрольних запитань;	Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції № 2 та СРС	Активна участь в обговоренні, правильні відповіді на запитання – 0.5 бали	**3**
	Практичні: розв'язування задач		Розв'язання задач –1.5 бали	
	Практичні: самостійна домашня робота	Письмове виконання практичних завдань, розв'язання розрахункових задач	Правильне виконання д/з – 1 бал	

Лабораторне заняття 3	*Теоретичні*: опитування, обговорення контрольних запитань;	Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції № 2 та СРС	Активна участь в обговоренні, правильні відповіді на запитання – 0.5 бали	**3**
	Експериментальні: виконання дослідів лабораторної роботи;	Виконання дослідів лабораторної роботи	Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали	
	Практичні: самостійна домашня робота	Письмове виконання практичних завдань, розв'язування розрахункових задач	Правильне виконання д/з – 1 бал	
Лабораторне заняття 4	*Теоретичні*: опитування; обговорення контрольних запитань;	Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції № 3 та СРС	Активна участь в обговоренні, правильні відповіді на запитання – 0.5 бали	**3**
	Експериментальні: виконання дослідів лабораторної роботи;	Виконання дослідів лабораторної роботи	Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали	
	Практичні: самостійна домашня робота	Письмове виконання практичних завдань, розв'язування розрахункових задач	Правильне виконання д/з – 1 бал	
Лабораторне заняття 5	*Теоретичні*: опитування; обговорення контрольних запитань;	Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції № 4 та СРС	Активна участь в обговоренні, правильні відповіді на запитання – 0.5 бали	**3**
	Практичні: вирішення практичних завдань	Вирішення практичних завдань, математичні розрахунки	Правильне вирішення, аналіз результатів – 1.5 бали	
	Практичні: самостійна домашня робота	Письмове виконання практичних завдань, розв'язування розрахункових задач	Правильне виконання д/з – 1 бал	
Лабораторне заняття 6	*Теоретичні*: опитування; обговорення контрольних запитань;	Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції № 5 та СРС	Активна участь в обговоренні, правильні відповіді на запитання – 0.5 бали	**3**
	Експериментальні: виконання дослідів лабораторної роботи;	Виконання дослідів лабораторної роботи	Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали	
	Практичні: самостійна	Письмове виконання практичних завдань,	Правильне виконання д/з – 1 бал	

	домашня робота	розв'язування розрахункових задач		
Лабораторне заняття 7	*Теоретичні*: опитування; обговорення контрольних запитань;	Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції № 6 та СРС	Активна участь в обговоренні, правильні відповіді на запитання – 0.5 бали	**3**
	Експериментальні: виконання дослідів лабораторної роботи;	Виконання дослідів лабораторної роботи	Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали	
	Практичні: самостійна домашня робота	Письмове виконання практичних завдань, розв'язування розрахункових задач	Правильне виконання д/з – 1 бал	
Тестовий контроль	Тестовий контроль в СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle	10 вибіркових тестових запитань з однією правильною відповіддю за навчальним матеріалом курсу	Автоматичне оцінювання тестового контролю максимально в 3 бали	**3**
Атестаційна контрольна робота	Контрольна робота виконується студентом за індивідуальним варіантом у позанавчальний час протягом тижня. Кожна робота складається з 2-х практичних завдань і 1 розрахункової задачі		**6-5 балів** – студент самостійно виконує не менше 90% завдань; письмова робота оформлена акуратно та у відповідності до вимог; **4-3 балів** – студент самостійно виконує не менше 50% завдань; **2-1 бал** – студент самостійно виконує близько 10% завдань	**6**
Лабораторне заняття 8	*Теоретичні*: опитування; обговорення контрольних запитань;	Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції № 7 та СРС	Активна участь в обговоренні, правильні відповіді на запитання – 0.5 бали	**3**
	Експериментальні: виконання дослідів лабораторної роботи;	Виконання дослідів лабораторної роботи	Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали	
	Практичні: самостійна домашня робота	Письмове виконання практичних завдань, розв'язування розрахункових задач	Правильне виконання д/з – 1 бал	
Лабораторне заняття 9	*Теоретичні*: опитування; обговорення	Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в	Активна участь в обговоренні, правильні відповіді на	**3**

	контрольних запитань;	лекції № 8 та СРС	запитання – 0.5 бали	
	Експериментальні: виконання дослідів лабораторної роботи;	Виконання дослідів лабораторної роботи	Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали	
	Практичні: самостійна домашня робота	Письмове виконання практичних завдань, розв'язування розрахункових задач	Правильне виконання д/з – 1 бал	
Лабораторне заняття 10	*Теоретичні*: опитування; обговорення контрольних запитань;	Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції № 8 та СРС	Активна участь в обговоренні, правильні відповіді на запитання – 0.5 бали	**3**
	Експериментальні: виконання дослідів лабораторної роботи;	Виконання дослідів лабораторної роботи	Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали	
	Практичні: самостійна домашня робота	Письмове виконання практичних завдань, розв'язування розрахункових задач	Правильне виконання д/з – 1 бал	
Лабораторне заняття 11	*Теоретичні*: опитування; обговорення контрольних запитань;	Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції № 9 та СРС	Активна участь в обговоренні, правильні відповіді на запитання – 0.5 бали	**3**
	Практичні: розв'язування задач		Розв'язання задач –1.5 бали	
	Практичні: самостійна домашня робота	Письмове виконання практичних завдань, розв'язування розрахункових задач	Правильне виконання д/з – 1 бал	
Лабораторне заняття 12	*Теоретичні*: опитування; обговорення контрольних запитань;	Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції № 11 та СРС	Активна участь в обговоренні, правильні відповіді на запитання – 0.5 бали	**3**
	Експериментальні: виконання дослідів лабораторної роботи;	Виконання дослідів лабораторної роботи	Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали	
	Практичні: самостійна домашня робота	Письмове виконання практичних завдань, розв'язування розрахункових задач	Правильне виконання д/з – 1 бал	
Лабораторне заняття 13	*Теоретичні*: опитування;	Обговорення теоретичних положень,	Активна участь в обговоренні,	**3**

	обговорення контрольних запитань;	що розкривалися в лекції № 12 та СРС	правильні відповіді на запитання – 0.5 бали	
	Експериментальні: виконання дослідів лабораторної роботи;	Виконання дослідів лабораторної роботи	Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали	
	Практичні: самостійна домашня робота	Письмове виконання практичних завдань, розв'язування розрахункових задач	Правильне виконання д/з – 1 бал	
Лабораторне заняття 14	*Теоретичні*: опитування; обговорення контрольних запитань;	Обговорення теоретичних положень, що розкривалися в лекції № 13 і 14 та СРС	Активна участь в обговоренні, правильні відповіді на запитання – 0.5 бали	**3**
	Експериментальні: виконання дослідів лабораторної роботи;	Виконання дослідів лабораторної роботи	Виконання дослідів, аналіз результатів – 1.5 бали	
	Практичні: самостійна домашня робота	Письмове виконання практичних завдань, розв'язування розрахункових задач	Правильне виконання д/з – 1 бал	
Тестовий контроль	Тестовий контроль в СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle	10 вибіркових тестових запитань з однією правильною відповіддю за навчальним матеріалом курсу	Автоматичне оцінювання тестового контролю максимально в 3 бали	**3**
Атестаційна контрольна робота	Контрольна робота виконується студентом за індивідуальним варіантом у позанавчальний час протягом тижня. Кожна робота складається з 2-х практичних завдань і 1 розрахункової задачі		**6-5 балів** – студент самостійно виконує не менше 90% завдань; письмова робота оформлена акуратно та у відповідності до вимог; **4-3 балів** – студент самостійно виконує не менше 50% завдань; **2-1 бал** – студент самостійно виконує близько 10% завдань.	**6**
Усього поточний контроль	**45**			**60**
Підсумковий контроль				

Екзамен	Екзаменаційне випробування у письмовій формі за білетами	Питання для підготовки сформовано за навчальним матеріалом курсу змістових модулів	Екзаменаційний білет складається з 2-х питань максимально по 5 балів кожне.	**10**
	Підсумкове тестування в СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle	30 тестових теоретичних запитань з однією правильною відповіддю та однією спробою	Автоматичне оцінювання 30 тестових запитань	**10**
	Практичне завдання – індивідуальне завдання	Перелік завдань теоретичних досліджень за сучасними літературними джерелами розміщений на сторінці курсу в СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle: https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=3146	Результати виконання студентом індивідуального завдання оцінюється за такою шкалою: Вступ **(1 бал)**: формулювання необхідності зазначених знань для професійного становлення майбутнього хіміка. Основна частина **(1-12 балів):** повнота розкриття питання (1-4 бали); опрацювання сучасних наукових інформаційних джерел (1-4 бали); цілісність, систематичність, логічна послідовність викладу (1-4 бали). Висновки **(1 бал)**: уміння формулювати власне ставлення до проблеми, робити аргументовані висновки. Акуратність оформлення письмової роботи **(1 бал)**. Підготовка презентації **(5 балів)**.	**20**
Усього підсумковий контроль				**40**

Шкала оцінювання ЗНУ: 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)		

6. Основні навчальні ресурси

Рекомендована література

Основна:

1. Гомонай В. І., Мільович С. С. Загальна та неорганічна хімія : підручник. Вінниця : Нова Книга, 2016. 448 с.

2. Дмитрів Г.С., Павлюк В.В. Загальна та неорганічна хімія : навч. посіб. [для студентів нехім. спец вищ навч закл]. Львів, ЛНУ ім. І. Франка – 2 вид. випр і допов., 2024. 318 с.

3. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія : підруч. для студентів вищ. навч. закл. Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2017. 512 с.

4. Авраменко Н. Л. Хімія : навч. посібник. Ірпінь : Університет державної фіскальної служби України, 2020. 274 с.

5. Яворський В. Т. Неорганічна хімія : підручник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. 324 с.

6. Панасенко Т. В., Петруша Ю. Ю., Омельянчик Л. О. Неорганічна хімія : методичні рекомендації до лабораторних занять для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Біологія» освітньо-професійної програми «Біологія». Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2018. 64 с.

Додаткова:

1. Басов В. П., Родіонов В.М., Юрченко О.Г. Хімія : навчальний посібник 3-е вид., виправлене. Київ : Каравела, 2003. 280 с.

2. Кириченко В. І. Загальна хімія. Київ : Вища школа, 2005. 639 с.

3. Корчинський Г. А. Хімія : підручник. Вінниця : Поділля, 2002. 525 с.

4. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. Вінниця : Нова книга, 2003. 468 с.

5. Мараховська О. Ю. Загальна та неорганічна хімія. Суми : СумДУ. 2006. 66 с.

6. Нагорний П. Г., Петренко О. В. Посібник по підготовці лабораторних і семінарських занять з хімії для студентів нехімічних спеціальностей. Київ : Фотосоціоцентр, 2000. 144 с.

7. 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.

8. Пономарьова В.В. Основи хімії : навч. посіб. Київ :ВПЦ «Київський університет», 2022. 160 с.
9. Пономарьова В.В. Основні класи неорганічних сполук : навч. посіб. Київ : Ліра-К, 2022. 96 с.
10. Рейтер Л. Г., Степаненко О. М., Басов В. П. Теоретичні розділи загальної хімії : навч. пос. Київ : Каравела, 2003. 344 с.
11. Романова Н. В. Хімія : практикум: навчальний посібник. Київ : Либідь, 2003. 208 с.
12. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія : підручник для студ. вищих навч. закладів. Ірпінь : Перун, 2002. 480 с.
13. Скопенко В. В., Григор'єва В. В. Найважливіші класи неорганічних сполук : навч. посіб. для студ. хім. Спец. ВУЗів. Київ : Либідь, 1996. 152 с.
14. House J. Inorganic Chemistry. USA : Academic Press, 2019. 978 p.
15. Pfennig B. W. Principles of Inorganic Chemistry. Wiley, 2015. 760 p.

Інформаційні ресурси

1. Вакулюк П. В., Забава Л. К., Бабич Н. М., Бурбан А. Ф. Загальна хімія : навчально-методичний посібник. URL: http://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/12808
2. Глінка Н. Л. Загальна хімія. URL: https://stud.com.ua/120834/prirodoznavstvo/zagalna_himiya
3. Джур Я. Б. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Загальна хімія». URL: http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/17327
4. Негребецький В. В. Неорганічна хімія для фармацевтів. URL: https://stud.com.ua/159831/prirodoznavstvo/zagalna_ta_neorganichna_himiya_dlya_farmatsevtiv
5. Павленко В.О., Давиденко Ю.М. Хімічний зв'язок в курсах загальної та неорганічної хімії : навчальний посібник для студентів природничих спеціальностей університету. Київ : 2022. 127 с. URL: https://inorgchem.knu.ua/ua/images/stories/INORGCHEM/Literatura/chem_bond.pdf
6. Саєнко Н. В., Попов Ю. В., Биков Р. О. Загальна хімія. Лабораторний практикум : навчально-методичний посібник. URL: https://drive.google.com/file/d/1B22D31tRNN-z30KTvfqy9Sc9oI1l6UdP/view
7. Сиза О. І., Савченко О. М. Загальна та неорганічна хімія : лабораторний практикум. URL: http://ir.stu.cn.ua/handle/123456789/11391;jsessionid=846270039D5651E72C0DA7F32D86A536
8. Степаненко О. М., Рейтер Л. Г. Ледовських В. М., Іванов С. В. Загальна та неорганічна хімія. URL: https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/16542

7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Студенти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Відпрацювання пропущених занять має бути регулярним за домовленістю з викладачем у години консультацій. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за запитаннями і демонстрації виконаних завдань аудиторної та позааудиторної роботи визначеними планом заняття в робочому зошиті. Накопичення відпрацювань неприпустиме! За умови систематичних пропусків може бути застосована процедура повторного вивчення дисципліни (див. посилання на Положення у додатку до силабусу).

Студенти, які станом на початок екзаменаційної сесії мають понад 70% невідпрацьованих пропущених занять, до відпрацювання не допускаються.

Політика академічної доброчесності

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт без зазначення авторства – це *плагіат*. Використання будь-якої інформації (текст, фото, ілюстрації тощо) мають бути правильно процитовані з посиланням на автора! Якщо ви не впевнені, що таке плагіат, фабрикація, фальсифікація, порадьтеся з викладачем. Висока академічна культура та європейські стандарти якості освіти, яких дотримуються у ЗНУ, вимагають від студентів відповідального ставлення до вибору джерел. Посилання на такі ресурси, як Wikipedia, бази даних рефератів та письмових робіт (Studopedia.org та подібні) є неприпустимим.

Індивідуальне практичне завдання – план-конспект уроку біології особливо суворо перевірятимуться на предмет запозичень із методичних розробок учителів біології. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу).

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час анять дозволяється виключно у навчальних цілях: опрацювання тексту лекційного матеріалу, опрацювання плану і навчальних завдань практичного заняття, ознайомлення з додатковою інформацією на сторінці навчальної дисципліни СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle, довідкової інформації тощо). Під час занять заборонено надсилання текстових повідомлень, прослуховування музики, перевірка електронної пошти, соціальних мереж тощо

Комунікація

Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle. Для персональних запитів використовується сервіс приватних повідомлень. Відповіді на запити студентів подаються викладачем впродовж трьох робочих днів.

Всі робочі оголошення розміщуватимуться в Moodle та можуть надсилатися через старосту, на електронну на пошту. Будь ласка, перевіряйте повідомлення вчасно. Очікується, що студенти перевірятимуть свою електронну пошту і сторінку дисципліни в Moodle та реагуватимуть своєчасно. *Ел. пошта має бути підписана справжнім ім'ям і прізвищем*. Адреси типу user123@gmail.com не приймаються!

Якщо за технічних причин доступ до Moodle є неможливим, або ваше питання потребує термінового розгляду, направте електронного листа з позначкою «Важливо» на адресу viktoriyaperetyatko@np.znu.edu.ua. У листі обов'язково вкажіть ваше прізвище та ім'я, курс та шифр академічної групи.

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ НА 2025-2026 н.р. доступний за адресою: https://sites.znu.edu.ua/navchalnyj_viddil/1635.ukr.html.

НАВЧАННЯ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ https://lnk.ua/gk4x2wkVy .

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (у тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами



однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Процедура повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: https://lnk.ua/9MVwgEpVz .

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: https://lnk.ua/EYNg6GpVZ .
Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: https://lnk.ua/QRVdWGwe3; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: https://lnk.ua/3R4avGqeJ.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога **Марті Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**
Електронна адреса: v_banakh@znu.edu.ua
Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Спеціалізована допомога: (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: https://lnk.ua/5pVJr17VP.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА: https://library.znu.edu.ua/. Графік роботи абонементів: понеділок-п`ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ (СЕЗН ЗНУ): https://moodle.znu.edu.ua/.
Посилання для відновлення паролю: https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015.

ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ: https://sites.znu.edu.ua/child-advance/.