

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

**«ХІМІЯ
для захисту навколишнього середовища»**

Затверджено на засіданні кафедри
природничо-наукових та
загальноінженерних дисциплін
Протокол № 1 від 02.09.2025 р.



УКЛАДАЧ(І):

Юсіна Ганна, кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри природничо-наукових та загальноінженерних дисциплін

УЗГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми
«Природозахисні технології в
урбо-індустріальному комплексі»

Наталія МАКСИМОВА

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувачка кафедри

Наталія КАЙДАН



1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Опис курсу. Хімія є однією з фундаментальних дисциплін, яка закладає міцний базовий потенціал, необхідний майбутнім інженерам для роботи за обраною спеціальністю. Дисципліна «Хімія для захисту навколишнього середовища» викладається з урахуванням підготовки спеціалістів, що будуть працювати в нехімічних галузях, але які у своїй основі базуються на хімічних законах. Тому у курсі «Хімія для захисту навколишнього середовища» основна увага приділяється тим поняттям та закономірностям, що складають ядро хімічних знань, які необхідні для вивчення загально-інженерних та спеціальних дисциплін. Це – теорія будови речовини, хімічна термодинаміка, хімічна кінетика, теорія розчинів, електрохімія, тощо. Крім цього, саме під час вивчення дисципліни «Хімія для захисту навколишнього середовища» закладається перший ступінь ознайомлення студентів з хімією навколишнього середовища, формується раціональна система взаємовідносин людини та природи, вибудовуються нові знання про нові матеріали та речовини, технологічні процеси, тощо. Побудова курсу забезпечує розвиток самостійності у роботі студентів, створює кращі можливості для прояву ними своїх творчих здібностей та сприяє оволодінню вміннями та навичками науково-дослідницької роботи.

Предметом вивчення дисципліни є загальні хімічні закономірностей, фундаментальні основи загальної і неорганічної хімії в контексті аналізу, моделювання і прогнозування стану різноманітних конкретних геосистем.

Метою дисципліни є навчання студентів теоретичним основам хімії, методиці хімічного експерименту, самостійного проведення хімічного аналізу, необхідного в практичній діяльності інженера, надання студентам певного комплексу знань, необхідних для правильного розуміння явищ природи і вирішення практичних проблем, засвоєння наступних дисциплін. Знання та навички, надбані студентом при вивченні даної дисципліни, необхідні йому для подальшого вивчення спеціальних дисциплін, при курсовому проектуванні та виконанні бакалаврської роботи, у повсякденній виробничій діяльності.

Дисципліна є обов'язковою для вивчення бакалаврів з технології захисту навколишнього середовища, оскільки дозволяє набути переваг конкурентоспроможного на ринку праці фахівця, який вільно володіє професією з акцентами на сучасних металургійних технологіях, актуальних напрямках і перспективах їх розвитку та орієнтується в суміжних галузях діяльності, засвідчує готовність до постійного професійного зростання, соціальної й професійної мобільності. Цю дисципліну недоцільно обирати здобувачам освіти інженерних спеціальностей як вибірку.

Вимоги:

- загальні знання з загальної хімії: класифікація основних класів неорганічних сполук, закон збереження маси, положення атомно-молекулярного вчення, вчення про хімічний процес, поняття ступінь окиснення, теорія електролітичної дисоціації. Зв'язок структури із властивостями та реакційною здатністю речовин;
- наявність базових математичних знань;
- загальні знання з фізики, а саме основних фізичних явищ та фундаментальних фізичних понять;
- наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;
- наявність особистого логіну та паролю в Moodle.



Програмні результати навчання:

- застосовувати методи хімії розв'язання складних спеціалізованих задач технологій захисту навколишнього середовища, розуміти наукові принципи і теорії, на яких базуються відповідні методи, області їх застосування та обмеження, тобто:
- знати фундаментальні положення з хімії для моделювання та вирішення конкретних природозахисних задач у виробничій сфері;
- обґрунтовувати природозахисні технології, базуючись на розумінні механізмів впливу людини на навколишнє середовище і процесів, що відбуваються у ньому;
- вміти продемонструвати навички вибору, планування, проектування та обчислення параметрів роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища, використовуючи знання фізико-хімічних властивостей поллютантів, параметрів технологічних процесів та нормативних показників стану довкілля;
- вміти проводити спостереження, інструментальний та лабораторний контроль якості навколишнього середовища, здійснювати внутрішній контроль за роботою природоохоронного обладнання на промислових об'єктах і підприємствах на підставі набутих знань новітніх методів вимірювання та сучасного вимірювального обладнання і апаратури з використанням нормативно-методичної та технічної документації.
- вміти застосувати знання з контролю та оцінювання стану забруднення і промислових викидів, з аналізу динаміки їх зміни в залежності від умов та технологій очищення компонентів довкілля.

Організація курсу, форми та методи навчання.

- Освітній процес будується як комбінація лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з одного боку і лабораторних та практичних (семінарських) занять з відпрацювання практичних навичок – з іншого.
- Відвідування лекційних занять є бажаним, однак не обов'язковим, лекційний матеріал доступний в записі, який зберігається в Microsoft Teams, та викладений в у вигляді теоретичних та презентаційних матеріалів в Moodle.
- Лабораторні роботи передбачають перегляд відеоконтенту представленого у вигляді відео ролика. Після перегляду студенти оформлюють звіт з лабораторної роботи та виконують захист у вигляді тестування.
- Практичні (семінарські) заняття передбачають розв'язання задач різних рівнів складності з особливою увагою на завдання прикладної спрямованості в рамках спеціалізації та забезпечення міждисциплінарних зв'язків; їх відвідування є бажаним.
- Від студента потребується виконати індивідуальні завдання прикладної спрямованості, модульні контрольні роботи, завдання, винесені на практичні (семінарські) заняття у терміни, встановлені у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».
- З урахуванням поточної ситуації від учасників освітнього процесу очікується виконання вимог безпеки при сигналі «Повітряна тривога», санкції за залишення заняття або неявку на заняття не застосовуються.
- Опціонально доступні індивідуальні та групові консультації. З викладачем можна зв'язатися через електронну пошту, в чаті або в персональній розмові в MS Teams.

Мова освітнього процесу: українська, англійська (окремі джерела літератури, фактологічна та інша інформація).



2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкового компоненту освітньої програми «Природозахисні технології в урбо-індустріальному комплексі»

Змістовий модуль 1. Головні поняття і закони хімії. Найважливіші класи хімічних сполук. Періодичний закон і система елементів. Будова атома. Хімічний зв'язок. Енергетика і направленість хімічних процесів.

Тема 1. Основні поняття та закони хімії

Хімія як предмет природознавства. Хімія як основа найбільш важливих екологічних дисциплін. Головні поняття та визначення хімії. Матерія і речовина. Прості та складні речовини. Атомно-молекулярне вчення. Валентність. Число Авогадро. Хімічні одиниці кількості речовин: моль, моль-еквівалент. Атомна, молекулярна та еквівалентна маса, співвідношення між ними. Закон збереження маси, закон сталості складу. Правила обчислення еквівалентних мас складних речовин. Ідеальні гази. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Закон Авогадро, молярний об'єм газу за нормальних умов. Нормальна і відносна густина газів.

Ізотопний склад атомів. Закон об'ємних відношень, закон кратних відношень, закон еквівалентів. Газові суміші, склад атмосфери Землі. Закон парціальних тисків.

Тема 2. Найважливіші класи неорганічних сполук.

Оксиди: несолетворні і солетворні (основні, кислотні, амфотерні); номенклатура, способи добування і хімічні властивості оксидів. Кислоти: класифікація, номенклатура, способи добування і хімічні властивості кислот. Основи: класифікація, номенклатура, способи добування і хімічні властивості основ. Амфотерні гідроксиди. Солі: класифікація, номенклатура, способи добування і хімічні властивості солей.

Тема 3. Будова атомів і Періодичний закон

Будова атома. Ядро та електрони. Ізотопи та ізобари з точки зору протонно-нейтронної теорії. Квантові числа. Атомні орбіталі, енергетичні рівні і шари. Принцип Паулі. Заповнення атомних орбіталей і енергетичних рівнів. Правила Клечковського. Періодичний закон і періодична система елементів Д.І. Менделєєва. Періоди, ряди, групи, родини елементів. Перехідні та неперехідні елементи. Взаємозв'язок між властивостями елементів і їхніх сполук та місцезнаходженням елементів у періодичній системі. Сучасне формулювання періодичного закону.

Поняття про ядерні перетворення. Квантово-хімічна модель атома.

Тема 4. Природа, типи і енергетика хімічного зв'язку. Ковалентний, іонний і металевий зв'язок. Міжмолекулярна взаємодія.

Природа, типи та енергетика утворення хімічного зв'язку. Розподіл електронів на атомних орбіталях: стаціонарний і збуджений стан. Ковалентний зв'язок (полярний і неполярний). Дипольний момент молекули. Форми електронних хмар. Сигма та пі-зв'язки, їхні властивості. Форми найпростіших молекул. Атомні та йонні радіуси. Електронегативність і енергія йонізації.

Кристалічний і аморфний стан речовини. Основні типи кристалічних ґраток. Атомна ґратка, шаруваті структури. Іонний зв'язок та іонна ґратка Металевий зв'язок і металева ґратка. Характерні властивості речовин у металічному стані. Основи фізико-хімічного аналізу. Водневий зв'язок.

Методи валентних зв'язків і молекулярних орбіталей. Направленість ковалентних зв'язків, гібридизація.

Тема 5. Енергетика і спрямованість хімічних процесів. Хімічна кінетика і хімічна рівновага. Каталіз і каталізатори.



Класифікація хімічних реакцій. Закон збереження енергії. Енергетичні ефекти хімічних перетворень. Внутрішня енергія та ентальпія. Закон Гесса. Ентальпії утворення речовин. Направленість хімічних процесів. Принцип Бертло. Поняття про ентропію. Зміна ентропії при хімічних реакціях і фазових перетвореннях. Енергія Гіббса. Термохімічні розрахунки.

Швидкість хімічних реакцій. Гомогенні та гетерогенні процеси. Закон діючих мас. Константа швидкості. Залежність швидкості реакції від температури, правило Вант-Гоффа, рівняння Арреніуса. Оборотної та необоротні процеси. Динамічна та хімічна рівновага. Константа рівноваги, її зв'язок з енергією Гіббса. Принцип Ле-Шательє. Вибір оптимальних умов проведення процесів.

Каталіз і каталізатори. Каталіз гомогенний і гетерогенний.

Основи теорії перехідного стану, енергія активації. Особливості гетерогенних реакцій.

Змістовий модуль 2. Розчини. Дисоціація і комплексоутворення. Окисно-відновні процеси. Основи електрохімії.

Тема 6. Дисперсні системи. Розчини, способи вираження концентрацій, колігативні властивості. Електролітична дисоціація.

Дисперсні системи. Класифікація за агрегатним станом та розмірами частинок дисперсної фази.

Будова молекули води.

Розчини. Способи вираження концентрацій розчинів. Теорія розчинів Д.І. Менделєєва, сольватація, гідратація. Термічні ефекти при розчиненні речовин. Насичений розчин.

Сильні та слабкі електроліти, неелектроліти. Ізотонічний коефіцієнт. Ступінь і константа дисоціації. Вплив характеру хімічного зв'язку на здатність до дисоціації. Іонні реакції в розчинах електролітів. Умови перебігу реакцій обміну в розчинах електролітів. Поняття про добуток розчинності. Умови випадання і розчинення осадів.

Електролітична дисоціація та йонний добуток води. Водневий показник, рН. Кислотно-основні індикатори. Кислоти та основи з точки зору теорії електролітичної дисоціації. Гідроліз солей. Механізм гідролізу катіонів і аніонів. Вплив концентрації і температури на рівновагу гідролізу. Ступінь і константа гідролізу.

Розчинність газів, рідин і твердих речовин у рідинах. Вплив температури і тиску на розчинність. Закон Генрі. Закони ідеальних розчинів. Тиск насиченої пари, температури кипіння і замерзання розчинів. Поняття про осмос. Осмотичний тиск.

Рівноваги в розчинах слабких електролітів, закон розведення В. Оствальда. Ступінчата дисоціація. Розрахунки складу розчинів електролітів. Сильні електроліти, поняття про активність.

Сучасні теорії кислот і основ: протонна Бренстеда-Лоурі, сольвосистем, електронна Люїса, Усановича, м'яких і жорстких кислот і основ Пірсона.

Тема 7. Окисно-відновні процеси. Ступінь окиснення. Гальванічні елементи. Електрохімічний ряд напруг. Електроліз. Корозія металів. Способи захисту від корозії.

Поняття про реакції окиснення-відновлення. Ступінь окиснення. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій (методи електронного балансу, іонно-електронний, зміни ступенів окиснення). Найважливіші окисники та відновники. Закономірності стійкості характеристичного ступеня окиснення в періодичній системі. Класифікація окисно-відновних реакцій.

Провідники першого і другого роду. Виникнення стрибка потенціалу на межі метал-розчин. Подвійний електричний шар. Електродний потенціал. Рівновага метал-розчин. Рівняння В. Нернста. Стандартні (нормальні) електродні потенціали,



їхнє вимірювання. Водневий електрод. Гальванічні елементи, їхня будова, електро-рушійна сила і ємність. Число Фарадея. Поляризація, депольоризатори. Електроліз. Закони Фарадея. Електроліз з розчинними і нерозчинними анодами. Рівноважна на-пруга розкладу, перенапруга. Послідовність розряджання катіонів і аніонів у водних розчинах. Електроліз розплавів.

Масштаби і види корозії металів. Хімічна (газова) корозія. Електрохімічна ко-розія. Виникнення мікрогальванічних елементів, умови їхньої роботи. Методи захи-сту від корозії.

Електронна теорія Л.В. Писаржевського. Сучасні електрохімічні перетворю-вачі та накопичувачі електричної енергії. Найпоширеніші акумулятори.

Забруднення довкілля як чинник посилення корозії. Корозія під впливом блу-каючих струмів та нерівномірного доступу кисню. Пасивні плівки на поверхні мета-лів, інгібітори корозії. Жаростійкі метали і сплави. Гальванічні покриття. Легування. Захисні шари мастил, лаків, фарб, полімерів. Протекторний захист і електрозахист.

Змістовий модуль 3. Хімія елементів. Органічна хімія

Тема 8. Хімія неметалів

Положення Гідрогену в періодичній системі та специфічність його властивос-тей. Фізичні та хімічні властивості водню. Бінарні сполуки Гідрогену. Гідроген перо-ксид, його добування, фізичні та хімічні властивості і застосування. Загальна ха-рактеристика галогенів. Їх добування фізичні властивості і застосування. Галогени в природі. Хімічні властивості галогенів. Їх сполуки з Гідрогеном і Оксигеном. Біологі-чна функція і токсична дія галогенів та їх сполук. Добування і властивості кисню. Застосування та біологічна роль кисню в природі. Озон та його властивості. Роль озонового шару. Склад атмосферного повітря Землі. Сірка, її добування і властиво-сті. Сполуки Сульфуру з Гідрогеном і металами. Оксиди Сульфуру. Сульфідна і су-льфатна кислоти та їх солі. Тіосульфати. Біологічна функція і токсична дія сполук Сульфуру. «кислотні дощі». Азот в природі, добування властивості і застосування. Сполуки Нітрогену з Гідрогеном. властивості і застосування амоніаку, гідразину і гі-дроксиламіну. Оксиди Нітрогену та їх похідні. Нітритна і нітратна кислоти та їх солі. Біологічна функція Нітрогену та токсична дія його сполук.

Поширення фосфору в природі, його добування, властивості і застосування. Сполуки Фосфору з Гідрогеном і галогенами. Оксиди і кислоти Фосфору. Біологічна функція Фосфору і токсична дія його сполук. Вуглець та його алотропні видозміни в природі. Їх коротка характеристика. Адсорбція на вугіллі. Сполуки Карбону з мета-лами і Нітрогеном. Оксиди Карбону. Карбонатна кислота і її солі. Біологічна функція і токсична дія сполук Карбону. Ціаніди. Парниковий ефект і шляхи його подолання. Силіцій в природі. Його добування і властивості. Сполуки Силіцію з Гідрогеном, га-логенами і Оксигеном. Силікатна кислота та її солі. Природні та штучні силікати, скло, кераміка, цемент. Біологічна функція та токсична дія сполук Силіцію. Якісні реакції на аніони біогенних елементів (Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-} , SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , PO_4^{3-} , CO_3^{2-} , SiO_3^{2-} , NO_3^- , NO_2^- , $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$, AsO_3^{3-} , AsO_4^{3-}).

Тема 9. Хімія металів.

Загальна характеристика металів. Знаходження металів в природі. Основні методи добування. Причини подібності та відмінності фізичних властивостей мета-лів. Утворення металічного зв'язку за методом молекулярних орбіталей. Причина подібності хімічних властивостей металів. Хімічні властивості металів (відношення до простих окислювачів, води, кислот та лугів). Комплексоутворення. Фізіологічна активність йонів металів.

s- і p- Метали та їх сполуки. Лужні і лужноземельні метали їх електронні стру-ктури, знаходження в природі, добування і фізико-хімічні властивості. Фізіологічна



активність і токсична дія сполук цих металів. Алюміній і споріднені йому елементи. Властивості їх сполук. Метали підгрупи Германію. їх коротка характеристика, сполуки цих металів. Токсична дія сполук Плюмбуму. Якісні реакції на катіони біогенних елементів (Li^+ , Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+} , Zn^{2+} , Pb^{2+} , Al^{3+} , Hg^{2+}).

d-Метали та їх сполуки. Електронні структури і ступені окиснення Феруму, Кобальту, Ніколу. Залізо. Залізна руда. Металургія заліза. Екологічні проблеми металургії. Сполуки Феруму, Кобальту, Ніколу. Платинові метали. Електронні структури і ступені окиснення Купруму, Аргентуму, Ауруму. Властивості сполук цих металів. Будова атома і властивості цинку, кадмію, ртуті. Сполуки Цинку, Кадмію, Гідраргіруму. Екологічні проблеми використання і переробки цих металів. Хром і споріднені йому елементи. Молібден. Вольфрам. Властивості сполук. Манган і його споріднені елементи. Властивості сполук Mn. Екологічна небезпека забруднення Cr, W, Mn. Роль хімічних елементів. їх розподіляв земній корі. Якісні реакції на катіони біогенних важких металів (Ag^+ , Cd^{2+} , Zn^{2+} , Pb^{2+} , Cu^{2+} , Co^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Ni^{2+} , Mn^{2+} , Cr^{3+} , Hg^{2+}).

Тема 10. Органічна хімія.

Унікальність Карбону в біосфері. Органічна речовина як геохімічний акумулятор. Класифікація органічних речовин. Класифікація вуглеводнів. Біогеохімічні фактори формування нафти і відкладень керогену. Склад нафти, природного газу. Номенклатура органічних сполук за правилами IUPAC 1993 р. Огляд природних джерел, фізичних і хімічних властивостей вуглеводнів, оксигеновмісних та гетероциклічних сполук їх екологічна небезпека як потенційних поллютантів довкілля. Якісні реакції на органічні сполуки (алкени, алкіни, арени, спирти, феноли, альдегіди, карбонові кислоти, амінокислоти, вуглеводи). Природні біологічно-активні речовини і біополімери: гумін, гумусові та фульвокислоти ґрунту, амінокислоти, пептиди, протеїни, ліпіди, лігнін, вуглеводи, нуклеїнові кислоти. Особливості кругообігу органічних речовин.

3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами для освітніх програм в яких вивчення дисципліни є обов'язковим

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
Змістовий модуль 1. Головні поняття і закони хімії. Найважливіші класи хімічних сполук. Періодичний закон і система елементів. Будова атома. Хімічний зв'язок. Енергетика і направленість хімічних процесів.						
1.	Основні поняття та закони хімії	8	2	2		4
2.	Найважливіші класи неорганічних сполук	15	2	2	2	9
3.	Будова атомів і Періодичний закон Д.І.Менделєєва	15	2	4		9
4.	Природа, типи і енергетика хімічного зв'язку. Ковалентний, іонний і металевий зв'язок. Міжмолекулярна взаємодія	8	2	2		4
5.	Енергетика і направленість хімічних процесів. Хімічна кінетика і хімічна рівновага. Каталіз і каталізатори	21	3	2	4	12
Змістовий модуль 2. Розчини. Електролітична дисоціація. Окисно-відновні процеси. Основи електрохімії						
6.	Дисперсні системи. Розчини, способи вираження концентрацій, колігативні властивості. Електролітична дисоціація.	15	2	4	2	7
7.	Окисно-відновні процеси. Ступінь окиснення. Гальванічні елементи. Електрохімічний ряд напруг. Електроліз. Корозія металів. Способи захисту від корозії.	42	6	6	6	24
Змістовий модуль 3. Хімія елементів. Органічна хімія						
8.	Хімія неметалів	19	5	4		10
9.	Хімія металів	17	3	4		10
10.	Органічна хімія	20	5	4		11
Усього годин		180	32	34	14	100



4 ПІДХОДИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

4.1 Складові оцінювання успішності для здобувачів освіти за освітніми програмами, в яких вивчення дисципліни є обов'язковим Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

2 семестр

Тижні	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Всього	
Види контр. точок																				
Робота на лабораторних заняттях			3			3	3			3	3		3	3						21
Робота на практичних заняттях					3					3		2				3		3		14
Складання індивідуальних завдань								10					10							20
Модульні контрольні роботи						15						15						15		45
Всього	24			39			37			100										

Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Робота на лабораторних заняттях	<p>Оцінка за виконання кожної з лабораторних робіт «Класи неорганічних сполук», «Вплив концентрації та температури на швидкість реакції», «Хімічна рівновага. Каталізатор», «Реакції в розчинах електролітів», «Окисно-відновні процеси», «Електрохімічні процеси. Гальванічний елемент», «Корозія металів. Захист металів від корозії» виставляється за результатами захисту лабораторних робіт та оформлення звіту, який долучається до відповідної активності на платформі Moodle. Максимальна оцінка - 3 бали: 2 бали за захист у вигляді тестування та 1 бал за оформлення звіту (складання рівнянь реакцій, спостереження та висновки про властивості речовин та закономірності перебігу реакцій). Підготовлений звіт завантажується у вигляді файлу з розширенням .doc, .pdf, фото або скрін-копії у відповідному розділі на платформі Moodle.</p> <p>Допускається виправлення незначних похибок оформлення із завантаженням виправленої роботи не пізніше наступного тижня складання роботи, встановленого у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання» без зниження оцінки.</p>



Робота на практичних заняттях	<p>Максимальна накопичувальна оцінка за роботу на практичних заняттях складає 14 балів. Оцінка складається з участі у обговоренні теоретичних питань, виконанні практичних завдань (складання електронних та електронно-графічних формул, визначення форм молекул, складання рівнянь реакцій, визначення коефіцієнтів, обчислення концентрацій розчинів, визначення катодних і анодних процесів, розрахунки ЕРС гальванічного елемента) та тестувань на платформі Moodle (тестові завдання множинного вибору з однією відповіддю, декількома відповідями, встановленням відповідності, розрахункові завдання з вибором правильної відповіді). Максимальна оцінка – 3 (2) бали за завдання: повна відповідь – 3 (2) бали, не достатньо аргументована і без прикладів – 2 або 1 бал. Оцінка за роботу на практичному занятті оголошується наприкінці заняття та може бути оскаржена одразу ж. За наявності виконаних завдань рекомендоване завантаження у вигляді фото або скан-копії у чат або у відповідний розділ на платформі Moodle.</p>
Виконання індивідуального завдання	<p>Індивідуальні завдання «Термодинамічні розрахунки» та «Реакції йонного обміну. Окисно-відновні реакції» виконуються самостійно у зручний для студента час в межах терміну подачі роботи, передбачених у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання» та розміщується у відповідному розділі на платформі Moodle.</p> <p>Індивідуальне завдання «Термодинамічні розрахунки» складається з обчислення термодинамічних функцій стану системи: ентальпії, ентропії та ізобарно-ізотермічного потенціалу та визначення термодинамічної можливості перебігу реакції. Максимальна оцінка - 10 балів.</p> <p>При виконанні індивідуального завдання «Реакції йонного обміну. Окисно-відновні реакції» необхідно скласти 2 рівнянні реакцій йонного обміну у молекулярному, повному йонному та скороченому йонному вигляді та розставити коефіцієнти у 2 окисно-відновних рівняннях методом електронного балансу (визначити ступені окиснення елементів, скласти рівняння переходу електронів, електронний баланс, визначити окисник і відновник, визначити коефіцієнти). Максимальна оцінка - 10 балів.</p> <p>Перевірка індивідуального завдання виконується протягом тижня після терміну здачі роботи. При наявності похибок у роботі або при неповному виконанні роботи за бажанням студента допускається доопрацювання до передостаннього тижня семестра.</p>
Модульні контрольні роботи	<p>Модульні контрольні роботи виконуються під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 15 хвилин. В разі неможливості виконання МКР за поважних причин допускається виконання МКР за погодженням з викладачем в інший час з обмеженням в часі 1 година 15 хвилин асинхронно.</p> <p>Кількість спроб – 2.</p> <p>МКР 1 містить завдання з тем: «Будова атома та ПЗ», «Хімічний зв'язок», «Енергетика і спрямованість хімічних процесів», «Хімічна кінетика та хімічна рівновага. Каталіз»</p> <p>МКР 2 містить завдання з тем: «Дисперсні системи. Розчини», «Електролітична дисоціація», «Окисно-відновні процеси», «Електрохімічні процеси», «Корозія. Захист від корозії»</p>



	<p>МКР 3 містить завдання з тем: «Хімія неметалів», «Хімія металів», «Органічна хімія»</p> <p>Кожна модульна контрольна робота містить тестові завдання множинного вибору з однією відповіддю, декількома відповідями, встановленням відповідності, розрахункові завдання з вибором правильної відповіді. Тести оцінюються за збігом з правильною відповіддю.</p>
--	---

Додаткові зауваження:

- студент може оскаржити отримані оцінки в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)) та Положенням про політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій ([Академічні політики : Polytechnic \(metinvest.university\)](#));
- оцінки, отримані за роботу на практичних заняттях, не можуть бути відпрацьовані або покращені, окрім процедури оскарження, оцінки за інші види поточного контролю можуть бути покращені за індивідуальною домовленістю з викладачем;
- викладач не має права знижувати оцінку за індивідуальне завдання або модульну контрольну роботу, якщо вони не були складені вчасно, однак в разі, якщо така робота була оцінена пізніше, ніж момент завершення теоретичного навчання у семестрі, то відповідна оцінка не враховується у рейтингу здобувачів освіти.

4.2 Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

	Варіант вивчення як обов'язкової
Форма підсумкового контролю	письмовий екзамен за матеріалом семестру
Умови допуску до підсумкового контролю	не менше 35 балів; якщо здобувачі освіти в результаті самооцінки академічного прогресу не впевнені, що набрали 35 балів за поточну успішність, складуть іспит на 85 балів і вище, то вони мають підвищити власні результати поточного контролю до прийняттого рівня
Порядок визначення підсумкової оцінки	<p>підсумкова оцінка (ПО) визначається як середнє арифметичне поточної успішності з навчальної дисципліни (О) та оцінки, отриманої під час іспиту (І). В разі, якщо оцінка, отримана на іспиті, менше 60 балів, підсумкова оцінка дорівнює оцінці іспиту:</p> $\begin{cases} \text{ПО} = \frac{O + I}{2}, & \text{якщо } I \geq 60 \\ I, & \text{якщо } I < 60 \end{cases}$
Порядок проходження екзамену	Екзамен складається в Moodle у визначений розкладом екзаменаційної сесії період; до складу завдань екзамену (100 балів) входять 40 тестових завдань множинного вибору з однією відповіддю, декількома відповідями, встановленням відповідності, розрахункові завдання з вибором правильної відповіді. Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю. Екзамен оцінює ступінь володіння знань класифікації хімічних елементів, речовин і сполук; видів хімічних елементів, речовин і сполук; видів сполук; видів хімічного зв'язку в різних ти-



	<p>пах сполук; теоретичних основ будови речовини; основних хімічних законів і понять; теоретичних законів і понять; основних закономірностей перебігу хімічних реакцій і фізико-хімічних процесів в розрізі забезпечення фундаменту для глибокого розуміння протікання фізико-хімічних процесів, явищ, механізмів в рамках відповідної спеціалізації. На складання екзамену надається 1 спроба в терміни, визначені графіком сесії. Порядок оскарження екзаменаційної оцінки визначений у розділі 10 Положення про організацію освітнього процесу ((Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university)))</p>
--	---

Відповідність між прийнятими в університеті шкалами оцінки наведена в таблиці.

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
90-100	A	Студент демонструє видатний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни, що засвідчують його безумовну готовність до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Відмінно	Залік
82-89	B	Студент виявляє вищий за середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні незначні помилки	Добре	
75-81	C	Студент виявляє середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні деякі значущі помилки		
67-74	D	Студент виявляє задовільний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях наявні суттєві помилки	Задовільно	
60-66	E	Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати вивчення навчальної дисципліни		
35-59	FX	Низка запланованих результатів навчання не досягнуті. Рівень наявних результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Незадовільно	Незалік

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
0-34	F	Результати навчання відсутні або критично низькі		

4.3 Особливі підходи до визнання результатів навчання

– В разі, якщо здобувач освіти засвоїв повністю або частково відповідні програмні результати навчання під час отримання освіти на попередньому або такому ж рівні (дисципліни «Хімія», «Загальна хімія», «Загальна та неорганічна хімія»), то кредити та оцінка з дисципліни можуть бути перезараховані в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)). Консультацію з даного питання можна отримати у викладача, куратора або гаранта освітньої програми, завідувача кафедри, за якою закріплено цю дисципліну;

– В разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з хімії (наприклад, Etcetera, MOOCs, Coursera, Udey або інших платформ, в т.ч. платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів), то 1) доцільно звернутися до списку рекомендованих вебресурсів або проконсультуватися з викладачем на предмет релевантності самостійно знайденого освітнього ресурсу програмі дисципліни; 2) в разі успішності опанування такого курсу, яке підтверджується сертифікатом або іншим способом, такому здобувачу у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного контролю;

– В разі, якщо здобувач освіти реалізував певний вид наукової роботи (тези, стаття, результативна участь у студентській олімпіаді тощо), то у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного або навіть підсумкового контролю; консультацію з питань визнання результатів неформальної та інформальної освіти можна отримати в уповноваженої особи від кафедри, яка викладає дисципліну; перелік таких осіб можна знайти за посиланням [Студентам : Polytechnic \(metinvest.university\)](#).



5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Базові

1. Цветкова Л. Б. Загальна хімія: частина перша : навч. посібник. Львів : «Магнолія», 2022. 398 с.
2. Підгорний А. В., Назарова Т. М., Дуда Т. І. Хімія : підручник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальностями галузі знань 10 «Природничі науки». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 351 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/37137>.
3. Цветкова Л. Б. Неорганічна хімія: теорія і задачі : навч. посібник. Львів : «Магнолія», 2022. 352 с.
4. Simon Lancaster, Tina Overton, Andrew Parsons, Andrew Burrows, John Holman Chemistry: Introducing inorganic, organic and physical chemistry. Oxford University Press 2021. 1440p.
5. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Національний університет "Львівська політехніка", "Інтелект-Захід", 2021. 488 с.
6. Хімія: методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни за освітньо-професійною програмою першого (бакалаврського) рівня/ Уклад. Юсіна Г.Л., ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2024. 48 с.
7. Юсіна, Г. Л. Особливості дистанційного навчання хімії у технічному виші. Педагогічна Академія: наукові записки, 2024. №13 <https://doi.org/10.5281/zenodo.14598515>

Додаткові

1. Чигвінцева О. П., Рула І. В. Конспект лекцій з дисципліни «Хімія». Ч. 1. Загальна та неорганічна хімія : навч. посіб. Дніпро : ДДАЕУ, 2023. 1032 с. URL: <https://dspace.dsau.dp.ua/handle/123456789/7918>.
2. Варавва Н. Є. Хімія в таблицях і схемах : посібник. Харків : ПП «ТОРСІНГ ПЛЮС», 2012. 96 с. URL: https://shron1.chtyvo.org.ua/Varavva_NYe/Khimiia_v_tablytsiakh_i_skhemakh.pdf.
3. Назарко І. С., Вічко О. І. Загальна хімія : навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей. Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. 192 с.
4. Загальна хімія : навч. посібник / В. І. Булавін та ін. ; заг. ред. В. І. Булавіна. 2-ге вид., перероб. та допов. Харків : НТУ "ХПІ", 2019. 376 с. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/44735>.
5. Цветкова Л. Б. Збірник задач з хімії : навч. посібник. Львів : «Магнолія», 2022. 292 с.
6. Невинський О. Г. Методичні вказівки для підготовки до практичних занять із загальної та неорганічної хімії. Частина І. Загальна хімія. Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. 116 с.
7. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт із навчальної дисципліни «Хімія» (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної форми навчання зі спеціальності 275 Транспортні технології (за видами) / уклад.: Т. Д. Панайотова, І. С. Зайцева. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. 52 с.
8. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Загальна та неорганічна хімія» для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» Ч. 1.



«Загальна хімія» / укладачі: О. І. Вічко, І. С. Назарко. Тернопіль : ТНТУ, 2020, 60 с.

9. CHEM 1020 - General Chemistry I. LibreTexts. 2021. 556 p. URL: <https://read.kortext.com/reader/pdf/996469>.

Web-ресурси

1. Динамічна Періодична система Менделєєва : веб-сайт. URL: <https://ptable.com/?lang=uk> (дата звернення: 30.08.2024).
2. Міністерство освіти і науки України : веб-сайт. URL: <https://mon.gov.ua/> (дата звернення: 30.08.2024).
3. Національна бібліотека України ім. Вернадського. : веб-сайт. URL: www.nbuv.gov.ua (дата звернення: 30.08.2024).
4. Національна бібліотека України імені Ярослава Мудрого. : веб-сайт. URL: <https://nlu.org.ua/> (дата звернення: 30.08.2024).
5. Kortext : веб-сайт. URL: <https://kortext.com/> (дата звернення: 30.08.2024).
6. Research4life : веб-сайт. URL: <https://portal.research4life.org/> (дата звернення: 30.08.2024).
7. Інституційний репозитарій ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» : веб-сайт. URL: <https://dspace.mipolytech.education/home> (дата звернення: 30.08.2024).
8. Центральна державна науково-технічна бібліотека гірничо-металургійного комплексу України : веб-сайт. URL: <http://cgntb.dp.ua/> (дата звернення: 30.08.2024).

6 АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

Як член спільноти Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» Ви маєте дотримуватися певних стандартів та академічної політики:

– **Академічна недоброчесність** вигляді академічного плагіату; фабрикації; фальсифікації; списування обману; хабарництва; необ'єктивного оцінювання; надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання – прямо заборонено (докладніше про це – у Положенні про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та науково-педагогічних працівників ТОВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»); і в разі виявлення – **відповідний захід контролю (контрольну точку) буде оцінено в 0 балів за з наступним повідомленням декану факультету та голові комісії з академічної доброчесності Університету.**

– В разі випадку надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання студент може оскаржити процедури оцінювання за процедурами, передбаченими Положенням про організацію освітнього процесу (розділ 10).



- Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані лише тільки здобувачами освіти, яким призначено даний курс і для цілей, пов'язаних з цим курсом і не можуть поширюватися.
- Спілкування з однокурсниками та викладачем має бути професійним та ввічливим.
- Очікується, що Ви перевірятимете всі Ваші письмові повідомлення, включаючи поштові повідомлення та повідомлення у MS Teams на коректність змісту та мови.
- Університет прагне підтримувати середовище, вільне від дискримінації або дискримінаційних домагань, спрямованих на будь-яку людину або групу в межах своєї спільноти - здобувачів освіти, співробітників або відвідувачів.

Докладніше про академічні політики стосовно етичності поведінки, академічної доброчесності та протидію булінгу можна дізнатися за посиланням: [Академічні політики - Polytechnic \(metinvest.university\)](https://metinvest.university/uk/academic-policies).