

Хімія

для захисту навколишнього середовища

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 технологій захисту навколишнього середовища

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.



Освітній рівень

Бакалавр

Кількість кредитів

6,0

Назва кафедри, яка пропонує дисципліну

Кафедра природничо-наукових та загальноінженерних дисциплін

ЮСІНА Ганна

кандидат хімічних наук, доцент,
доцент кафедри природничо-наукових та загальноінженерних дисциплін,
фахівець у галузі органічної хімії (хімія N-заміщених п-хінонімінів)



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.

ТЕМАТИКА

Основні поняття та закони хімії. Найважливіші класи неорганічних сполук. Будова атомів і хімічний зв'язок. Природа, типи і енергетика хімічного зв'язку. Ковалентний, іонний і металевий зв'язок. Міжмолекулярна взаємодія. Енергетика і спрямованість хімічних процесів. Хімічна кінетика і хімічна рівновага. Каталіз і каталізатори. Дисперсні системи. Розчини, способи вираження концентрацій, колігативні властивості. Електролітична дисоціація. Окисно-відновні процеси. Ступінь окиснення. Гальванічні елементи. Електрохімічний ряд напруг. Електроліз. Корозія металів. Способи захисту від корозії. Хімія неметалів. Хімія металів. Органічна хімія.

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.

ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

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 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 рівняння реакцій йонного обміну у молекулярному, повному йонному та скороченому йонному вигляді та розставити коефіцієнта 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 \(metinvest.university\)](http://polytechnic.metinvest.university)) та Положенням про політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій ([Академічні політики : Polytechnic \(metinvest.university\)](http://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.

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 прийнятого рівня
Порядок визначення	підсумкова оцінка (ПО) визначається як середнє арифметичне поточної успішності з навчальної дисципліни (О) та оцінки, отриманої під час іспиту (І). В разі, якщо

підсумкової оцінк	<p>оцінка, отримана на іспиті, менше 60 балів, підсумкова оцінка дорівнює оцінці іспиту:</p> $\begin{cases} \text{ПО} = \frac{0 + I}{2}, & \text{якщо } I \geq 60 \\ I, & \text{якщо } I < 60 \end{cases}$
Порядок проходження екзамену	<p>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 типах 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 технології захисту навколишнього середовища. 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
0-34	F	Результати навчання відсутні або критично низькі		

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», «Органічна хімія»), то кредити та оцінка з дисципліни може бути перезарахована 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, UdeMy 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 уповноваженій особи від кафедри, яка викладає дисципліну; перелік таких осіб можна знайти за посиланням [Студентам : Polytechnic \(metinvest.university\)](#).

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

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>

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.ua/uk/academy)