

ОПИС КУРСУ

Курс «Хімія для інженерів» являє собою прикладний блок дисциплін, що поєднує фундаментальні основи хімії (склад, структура речовин) з інженерними принципами (технологічні процеси), навчаючи студентів, як застосовувати хімічні знання для розробки матеріалів, оптимізації виробництв та вирішення технічних задач у промисловості. Курс «Хімія для інженерів» розвиває знання та навички, необхідні для розуміння природи властивостей різноманітних матеріалів та фундаментальних основ явищ, які спостерігаються. Дисципліна розглядає фізико-хімічні явища, що відбуваються при виробництві металургійної продукції, охоплює всі питання теорії хімічних процесів і розглядає вплив фізичних параметрів на хімічні перетворення й хімічний склад на фізичні властивості, а саме: розв'язок завдання ефективного керування виробництвом, прогнозування перебігу та результату процесу, а також зміну умов, щоб процес перебігав у бажаному напрямку з найменшими витратами й найбільшим виходом, тобто вибрати найсприятливіші умови проведення процесу; розрахунок теплових ефектів, рівноваги, побудові діаграм плавлення, аналізу швидкостей важливіших металургійних реакцій, методики визначення їх напрямку та поверхневим явищам, що перебігають на межі поділу фаз у процесах виробництва металу. Дисципліна є обов'язковою з освітньо-професійної програми «Інжиніринг механічного обладнання та систем».

ВИМОГИ

- наявність базових математичних знань;
- загальні знання теоретичних положень з неорганічної хімії такі з урахуванням сучасних досягнень; сучасну номенклатуру основних класів неорганічних сполук;
- 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.

ЄФІМОВА Вероніка

veronika.yefimova@mipolytech.education
Кандидат технічних наук, доцент, фахівець в галузі безперервного розливання сталі, фізичної хімії та фізико-хімічних процесів сталеплавильного виробництва



ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Застосовувати методи хімії розв'язання складних спеціалізованих задач інжинірингу хімічного обладнання та систем, розуміти наукові принципи і теорії, на яких базуються відповідні методи, області їх застосування та обмеження, тобто:

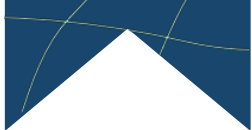
- використовувати знання теоретичних основ механіки рідин і газів, теплотехніки та електротехніки для вирішення професійних завдань;
- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності;
- здатність застосовувати основні закони та закономірності, що визначають перебіг хімічного процесу та впливають на нього;
- здатність користуватися знаннями основних положень теорії хімічних процесів;
- здатність володіти методами кількісного врахування впливу різних факторів на перебіг хімічного процесу;
- здатність застосовувати знання залежностей хімічних властивостей речовин від їх фізичних властивостей;
- здатність застосовувати методи кількісного врахування впливу різних факторів щодо перебігу хімічних процесів.

ТЕМАТИКА

Предмет, задачі та основні поняття хімічної термодинаміки. Застосування першого закону термодинаміки до хімічних процесів. Теплоємність. Ентропія. Другий закон термодинаміки. Термодинамічні потенціали. Динамічна та термодинамічна характеристики хімічної рівноваги. Закон діючих мас. Рівняння ізотерми хімічної реакції. Рівняння ізобари хімічної реакції. Фазові рівноваги. Основні поняття фазових рівноваг. Однокомпонентні системи. Фазові рівноваги у двокомпонентних системах. Реальні розчини. Рівновага рідке – тверде. Поверхневі явища та адсорбція. Формальна кінетика. Кінетика гетерогенних процесів. Електрохімія.

ОРГАНІЗАЦІЯ КУРСУ, ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

- Освітній процес будується як комбінація лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з одного боку, та проблемно орієнтованих семінарських занять і практичних занять з відпрацювання аналітично-розрахункових навичок – з іншого.
- Відвідування лекційних занять є бажаним, однак не обов'язковим; від студентів очікується ознайомлення з матеріалом перед лекцією, що дозволить побудувати лекційне заняття у вигляді сполучення пояснень викладача та обговорення проблемних питань, які виникли при підготовці до лекції.
- Практичні заняття передбачають аналіз умовно та розв'язання задач різних рівнів, розбір реальних кейсів за матеріалами відкритого доступу; їх відвідування є бажаним.
- Лабораторні роботи передбачають перегляд відеоконтенту представленого у вигляді відео ролика. Після перегляду студенти отримують експериментальні дані для розрахунків та побудови графічних залежностей у разі необхідності. Відвідування занять є бажаним.
- Від студента потребується виконати індивідуальні завдання та модульні контрольні роботи 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				4		4	4			4				4	4			4		28
Робота на практичних заняттях			2					2			2	2	2			2				12
Складання індивідуальних завдань								15					15							30
Модульні контрольні роботи									15									15		30
Всього	46									54									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 «Хімічні рівноваги», «Тиск насиченої пари», «Термічний аналіз», «Реакції в розчинах електролітів», «Кінетика гомогенних хімічних процесів», «Кінетика гетерогенних хімічних процесів», «Потенціометричне визначення рН» виставляється за результатами захисту лабораторних робіт та оформлення звіту, який долучається до відповідної активності на платформі Moodle. Максимальна оцінка - 4 бали: 2 бали за захист у вигляді тестування та 2 бали за оформлення звіту (виконання розрахунків, написання висновків). 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 12 балів. Оцінка складається з участі у обговоренні теоретичних питань, виконанні практичних завдань. На вказаному згідно розділу «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання» практичному занятті пропонуються завдання на розв'язання або безпосереднє обчислення та аналіз отриманого розв'язку, що при правильному виконанні оцінюється у два бали, один бал надається студенту за отриману правильну відповідь без дотримання вимог щодо оформлення відповідних пунктів практичного завдання.</p>

	<p>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 хімічного процесу» та «Визначення константи рівноваги та впливу зовнішніх умов на положення рівноваги» 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 за стандартних умов та умов, що відрізняються від стандартних. Максимальна оцінка - 15 балів.</p> <p>При виконанні індивідуального завдання «Визначення константи рівноваги та впливу зовнішніх умов на положення рівноваги» необхідно розрахувати константу рівноваги хімічного процесу за стандартної температури та температури, що відрізняється від стандартної. Обґрунтувати з використанням принципу Ле Шатал'є вплив тиску та температури на положення рівноваги. Максимальна оцінка - 15 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: «Хімічна термодинаміка. Хімічні рівноваги. Фазові рівноваги».</p> <p>МКР 2 містить завдання з тем: «Кінетика гомогенних та гетерогенних процесів. Поверхневі явища. Електрохімія».</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.

Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

	Варіант вивчення як обов'язкової
Форма підсумкового контролю	Залік, тобто підсумкова оцінка вставляється як сума оцінок поточного контролю без проведення додаткових контрольних заходів

Умови допуску до підсумкового контролю	якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види контролю поточної успішності до звершення теоретичного навчання
Порядок визначення підсумкової оцінки	Для варіанту заліку: – якщо протягом семестру за результатами поточного контролю здобувач освіти набрав менше 60 балів, то під час екзаменаційної сесії йому надається змога отримати/покращити власний результат з усіх видів поточного контролю, крім активності на навчальних заняттях; – в разі, якщо протягом семестру за результатами поточного контролю або в процесі покращення власних результатів здобувач освіти набрав більше 60 балів, йому виставляється фактична сума балів і оцінка «залік», в іншому випадку – «незалік».

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», «Фізична 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, 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 уповноваженої 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. Цветкова Л. Б. Неорганічна хімія: теорія і задачі : навч. посібник. Львів : «Магнолія», 2022. 352 с.

3. Simon Lancaster, Tina Overton, Andrew Parsons, Andrew Burrows, John Holman Chemistry: Introducing inorganic, organic and physical chemistry. [Oxford University Press](#) 2021. 1440p.
4. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Національний університет "Львівська політехніка", "Інтелект-Захід", 2021. 488 с.
5. Єфімова В.Г. Фізична хімія пірометалургійних процесів : методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт Запоріжжя: ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА». 2024. 30 с.
6. Єфімова В.Г. Методичні рекомендації до вивчення розділу «Хімічна термодинаміка» з дисципліни «Фізична хімія пірометалургійних процесів» за освітньо-професійною програмою першого (бакалаврського) рівня «Металургія» спеціальності 136 Металургія Запоріжжя : ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА». 2023. 29 с.

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 \(metinvest.university\)](#)