



«Основи хімічної інженерії»

Силабус навчальної дисципліни

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	13 – Механічна інженерія
Спеціальність	133 – Галузеве машинобудування
Освітня програма	«Галузеве машинобудування»
Статус освітнього компонента	Нормативний
Обсяг дисципліни	150 годин/ 5 кредитів ЄКТС
Рік підготовки, семестр	2 курс, осінній семестр
Форма навчання	Очна (денна)
Розклад занять	1 лекція на тиждень і 1 практичне заняття що два тижні
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен / 1 МКР, 1 Реферат
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачі	к.т.н., доцент, Семінський Олександр Олегович, forstd@ukr.net , @mahnv_kpi
Розміщення курсу	http://ci.kpi.ua

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

Дисципліна «Основи хімічної інженерії» розпочинає цикл професійної підготовки здобувачів вищої освіти за програмою «Комп'ютерно-інтегровані технології проектування обладнання в хімічній інженерії» і використовується як основа для вивчення фахових освітніх компонентів і виконання індивідуальної програми підготовки здобувачів.

Мета дисципліни полягає в оволодінні основоположними поняттями в сфері хімічної інженерії, уміннями визначати властивості речовин і проводити інтегральні розрахунки параметрів хіміко-технологічних процесів.

Дисципліна формує наступні **компетентності**:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність планувати та управляти часом;
- здатність до проведення досліджень на певному рівні;
- здатність спілкуватися іноземною мовою;
- здатність діяти соціально відповідально та свідомо;
- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні;

- здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

До **програмних результатів навчання** після вивчення дисципліни належать:

- знати і розуміти засади технологічних, фундаментальних та технічних наук, що лежать в основі інженерії обладнання хімічної і споріднених технологій;
- здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у хімічній інженерії;
- уміти розробляти технології виготовлення виробів та їх складових частин з урахуванням явищ, що протікають в матеріалах під час механічної, термічної, хіміко-термічної, термомеханічної обробки, властивостей матеріалів і способів їх обробки для забезпечення заданих властивостей, особливостей експлуатації упродовж всього життєвого циклу.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Дисципліна ґрунтується на освітніх компонентах програми: «Фізика», «Хімія», «Програмне забезпечення інженерних розрахунків», доповнюється дисципліну «Економіка і організація виробництва» і забезпечує спеціальні курси фахової підготовки, насамперед, «Процеси перенесення у суцільних середовищах» та «Процеси та обладнання хімічної технології».

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Вступ до хімічної інженерії.

Тема 2. Речовини та їх властивості.

Тема 3. Баланси і балансові розрахунки.

Тема 4. Поглиблене вивчення фахових питань.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Авраменко М.О. Фізична та колоїдна хімія / Physical and colloidal chemistry : навчальний посібник / Авраменко М.О., Каплаушенко А.Г., Пряхін О.Р., Варинський Б.О. [та 2 інших] ; Міністерство охорони здоров'я України, Запорізький державний медичний університет.. - Львів : Видавництво "Магнолія 2006", 2020. - 1204 с.
2. Глосарій термінів з хімії / Й.Опейда, О.Швайка. Ін-т фізико-органічної хімії та вуглехімії ім. Л.М.Литвиненка НАН України, Донецький національний університет — Донецьк: «Вебер», 2008. — 758 с.
3. Самойленко С.О. Фізична та колоїдна хімія : навчальний посібник / С.О. Самойленко, Н.О. Отрошко, О.Ф. Аксьонова, В.О. Добровольська ; Міністерство освіти і науки України, Харківський державний університет харчування та торгівлі. - Харків : Світ Книг, 2020. - 339 с.
4. Цветкова Л.Б. Фізична хімія: теорія і задачі : навчальний посібник / Л.Б. Цветкова. - Київ : Видавництво "Каравела", 2020. - 414 с.
5. Яворський В.Т. Загальна хімічна технологія / В.Т. Яворський, Т.В. Перекупко, З.О. Знак, Л.В. Савчук. — Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2009. — 410 с.

Додаткова література:

1. Процеси та обладнання хімічної технології / Я.М. Корнієнко, Ю.Ю. Лукач, І.О. Мікульонок, В.Л. Ракицький, Г.Л.Рябцев. К.: НТУУ «КПІ», 2011. — [Ч. 1. — 300 с.; Ч. 2.-416 с.]
2. Himmelblau D.M. Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering / D.M. Himmelblau, J.B. Riggs. - Pearson Education, Inc., 2012. — 857 p.
3. Perry's Chemical Engineers' Handbook / Editor-in-Chief D.W. Green. - McGraw-Hill Education, 2019. — 2274 p.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Календарно-тематичний план

Тиждень	Зміст навчальної роботи	СРС (81 година за навчальним планом)
Тема 1. Вступ до хімічної інженерії.		
1, I тиждень	Лекція 1. Предмет і завдання хімічної інженерії, її місце і значення у розвитку суспільства.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
1, I тиждень	Практичне заняття 1. Молекулярно-кінетична теорія газів і ідеальні гази.	Опрацювання тематики заняття. Проведення обчислень.
Тема 2. Речовини та їх властивості.		
2, II тиждень	Лекція 2. Поняття речовини. Агрегатні стани. Гази.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
3, II тиждень	Практичне заняття 2. Молекулярно-кінетична теорія газів і ідеальні гази.	Проходження тестового опитування.
4, I тиждень	Лекція 3. Кристали, аморфні тіла, рідини.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
4, I тиждень	Практичне заняття 3. Матеріальні розрахунки.	Опрацювання тематики заняття. Проведення обчислень.
5, II тиждень	Лекція 4. Розчини і дисперсні системи.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
6, II тиждень	Практичне заняття 4. Матеріальні розрахунки.	Проходження тестового опитування.
7, I тиждень	Лекція 5. Поняття і підходи до обчислення основних властивостей речовин. Приклади.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
7, I тиждень	Практичне заняття 5. Розрахунки основних властивостей речовин.	Опрацювання тематики заняття. Проведення обчислень.
8, II тиждень	Лекція 6. Поняття і підходи до обчислення теплофізичних властивостей речовин. Дифузія. Приклади.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
9, II тиждень	Практичне заняття 6. Розрахунки основних властивостей речовин.	Проходження тестового опитування.
Тема 3. Баланси і балансові розрахунки.		
10, I тиждень	Лекція 7. Матеріальні баланси. Принципи їх складання і інженерного застосування. Приклади.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.

<i>Тиждень</i>	<i>Зміст навчальної роботи</i>	<i>СРС (81 година за навчальним планом)</i>
10, I тиждень	Практичне заняття 7. Розрахунки теплофізичних властивостей речовин і визначення коефіцієнта молекулярної дифузії.	Опрацювання тематики заняття. Проведення обчислень.
11, II тиждень	Лекція 8. Матеріальні баланси у системах без хімічних перетворень.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
12, II тиждень	Практичне заняття 8. Розрахунки теплофізичних властивостей речовин і визначення коефіцієнта молекулярної дифузії.	Проходження тестового опитування.
13, I тиждень	Лекція 9. Матеріальні баланси за умов протікання хімічних перетворень. Термінологія реакційних систем. Приклади.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
13, I тиждень	Практичне заняття 9. Складання матеріальних балансів за матеріалами лекцій 8 і 9. Балансові розрахунки.	Опрацювання тематики заняття. Проведення обчислень
14, II тиждень	Лекція 10. Матеріальні баланси модульних систем. Приклади побудови і розрахунку параметрів промислових циклів.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
15, II тиждень	Практичне заняття 10. Складання матеріальних балансів за матеріалами лекцій 8 і 9. Балансові розрахунки.	Проходження тестового опитування.
16, I тиждень	Лекція 11. Перший і другий закони термодинаміки. Ентропія. Визначення теплових ефектів. Вплив зміни зовнішніх умов на рівновагу.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
16, I тиждень	Практичне заняття 11. Складання матеріальних балансів за матеріалами лекції 10. Балансові розрахунки.	Опрацювання тематики заняття. Проведення обчислень.
17, II тиждень	Лекція 12. Енергетичні баланси. Баланси у системах без хімічних перетворень.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
18, II тиждень	Практичне заняття 12. Складання матеріальних балансів за матеріалами лекції 10. Балансові розрахунки.	Проходження тестового опитування
19, I тиждень	Лекція 13. Енергетичні баланси за умов протікання хімічних перетворень.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
19, I тиждень	Практичне заняття 13. Складання енергетичних балансів і розрахунки.	Опрацювання тематики заняття. Проведення обчислень.
20, II тиждень	Лекція 14. Енергетичні баланси за умов протікання хімічних перетворень (продовження). Ентальпія. Приклади.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.

Тиждень	Зміст навчальної роботи	СРС (81 година за навчальним планом)
21, II тиждень	Практичне заняття 14. Складання енергетичних балансів і розрахунки.	Проходження тестового опитування
Тема 4. Поглиблене вивчення фахових питань.		
22, I тиждень	Лекція 15. Лекція-дискусія.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
22, I тиждень	Практичне заняття 15. Розрахунки рівноваги систем.	Опрацювання тематики заняття. Проведення обчислень.
23, II тиждень	Лекція 16. Лекція-дискусія.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
24, II тиждень	Практичне заняття 16. Розрахунки рівноваги систем.	Проходження тестового опитування
25, I тиждень	Лекція 17. Презентації рефератів.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
25, I тиждень	Практичне заняття 16. Розрахунки рівноваги систем.	Проходження тестового опитування
26, II тиждень	Лекція 18. Презентації рефератів.	Опрацювання тематики заняття. Робота з рекомендованою літературою.
27, II тиждень	Практичне заняття 18. Модульна контрольна робота	Підготовка до модульної контрольної роботи.

Примітка. Викладання лекцій за темою 4 спрямоване на підвищення зацікавленості студентів у поглибленому вивченні фахових питань і передбачає: проведення лекцій за запитом студентів, проведення презентацій представниками наукової спільноти і профільних виробництв, виступи випускників, які здобули професійне визнання тощо.

6. Самостійна робота студента

Види самостійної роботи вказані в таблиці в п. 5, відповідно до навчальних тижнів та запланованих навчальних занять.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог до студентів:

- **правила відвідування занять** – відвідування занять усіх видів (лекції, практичні заняття) - обов'язкове як при навчанні в аудиторіях, так і при дистанційному режиму навчання. В останньому випадку заняття проводяться в режимі Zoom-конференцій і студенти їх «відвідують» під'єднуючись за наданими викладачами посиланнями;
- **правила поведінки на заняттях** – не заважати зайвою діяльністю, розмовами (у тому числі телефоном) іншим студентам слухати лекції або працювати на практичних заняттях. В аудиторіях та при дистанційному навчанні вдома дотримуватись правил техніки безпеки;
- **правила зарахування практичних занять і нарахування балів за їх виконання** – викладач оцінює роботу студента під час заняття, якість і своєчасність представлення результатів виконання завдання;

- **правила призначення заохочувальних та штрафних балів** – заохочувальні та штрафні бали не передбачені;
- **політика дедлайнів та перескладань:**
 - 1) здача і оцінювання результатів виконання усіх завдань відбувається виключно під час занять;
 - 2) перескладання екзамену здійснюються за графіком, встановленим на рівні університету у терміни, визначені викладачем і повідомлені студентам при оголошенні рейтингових балів;
- **політика щодо академічної доброчесності** – студенти зобов'язані дотримуватись положень Кодексу честі та вимог академічної доброчесності під час освітнього процесу.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: оцінювання роботи на практичних заняттях (виконання 15 завдань, кожне з яких оцінюється до 2 балів, максимум за всі практичні заняття становить 30 балів), модульна контрольна робота і реферат оцінюються максимально по 15 балів.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр на 7-8 та 14-15 тижнях як моніторинг поточного стану виконання вимог Силабусу - студент отримує «задовільно» під час першого та другого календарного контролю, якщо його поточний рейтинг складає не менше за 0,5 від максимальної кількості балів, можливої на момент контролю.

Семестровий контроль проводиться у формі екзамену, що складається з двох частин: письмової і усної. Письмова частина передбачає відповідь на три питання (два теоретичних і одне – практичне). Питання сформульовані у білетах. Усна частина полягає в опитуванні за тематикою курсу, пов'язаною із питаннями у білеті. Теоретичні питання оцінюються у 12 балів максимум, практичне питання оцінюється у 16 балів максимум.

Умови допуску до семестрового контролю:

- допуск до складання екзамену можливий тільки у разі успішних відпрацювання всіх практичних занять і відвідування не менше двох третин лекцій;
- студенти, які протягом семестру отримали сумарний рейтинговий бал < 25 до складання екзамену не допускаються.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перескладання проводиться за «м'якою» схемою (зі збереженням балів, набраних протягом семестру). При цьому за кожне перескладання нараховується 10 штрафних балів.

Силабус навчальної дисципліни:

Складено доцентом кафедри МАХНВ, к.т.н., доцентом Семінським Олександром Олеговичем і асистентом, PhD Подиманом Григорієм Сергійовичем.

Затверджено на засіданні кафедри машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв (протокол № 20 від 12 червня 2025 р.)

Ухвалено методичною комісією інженерно-хімічного факультету (протокол № 11 від 27 червня 2025 р.)