

# ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

## СИЛАБУС

Шифр і назва спеціальності	181 Харчові технології	Інститут / факультет	Навчально-науковий інститут хімічних технологій та інженерії
Назва програми	181 Харчові технології	Кафедра	Інтегрованих технологій, процесів та апаратів
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова навчання	Українська

### Викладач

Євгенія Литвиненко, [Yevheniia.Lytvynenko@khpі.edu.ua](mailto:Yevheniia.Lytvynenko@khpі.edu.ua), [gutentagfater@gmail.com](mailto:gutentagfater@gmail.com)



Кандидат технічних наук, доцент кафедри інтегрованих технологій, процесів та апаратів (НТУ «ХПІ»). Авторка понад 80 наукових і навчально-методичних публікацій. Провідна лекторка з курсів: «Процеси та апарати харчових виробництв», «Типові технологічні об'єкти і процеси виробництв».

Член Української асоціації хімічної і харчової інженерії CFE-UA, що є структурною складовою Європейської федерації хімічної інженерії EFCE.

### Загальна інформація про курс

Анотація	Дисципліна формує уявлення про фізичну сутність основних процесів харчової технології та є ключовою для вивчення провідних прикладних інженерних дисциплін. Формує практичні навички щодо вирішення завдань харчових технологій та практичних проблем технічного і технологічного характеру у сфері виробництва харчових продуктів.
Цілі курсу	Мета дисципліни – вивчення теорії основних технологічних процесів харчових виробництв, їх апаратурного оформлення та методів розрахунків типових установок.
Формат	Лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, консультації, розрахункова робота, курсовий проект. Підсумковий контроль: 3 семестр - залік, 4 семестр - іспит.
Семестр	3, 4

**Обсяг дисципліни:** 10 кредити ECTS 284 годин.

**Лекцій:** 64 годин.

**Лабораторних занять:** 64 годин.

**Практичних занять:** 16 годин.

**Компетентності:**

Здатність проводити аналіз фізичної сутності основних процесів, що відбуваються при приготуванні продуктів харчування, вміння вибирати технічні засоби з урахуванням вимог і особливостей виробництва, володіти інженерними методиками розрахунків апаратів, де відбуваються основні процеси харчових виробництв.

**Результати навчання:**

Вміти застосувати базові знання фізико-хімічної суті основних технологічних процесів в обсязі, необхідному для використання в обраній професії. Обирати сучасне обладнання для технічного оснащення нових або реконструйованих підприємств (цехів), знати принципи його роботи та правила експлуатації, складати апаратурно технологічні схеми виробництва харчових продуктів запроектованого асортименту.

**Теми що розглядаються:**

Тема 1. Процеси та апарати харчових виробництв як наука.

Тема 2. Закони гідравліки

Тема 3. Основи гідродинаміки.

Тема 4. Переміщення рідин.

Тема 5. Переміщення і стиснення газів (компресори).

Тема 6. Поділення та змішування неоднорідних систем.

Тема 7. Основи теплопередачі.

Тема 8. Випарювання.

Тема 9. Штучне охолодження.

Тема 10. Основи масопередачі.

Тема 11. Масообмін у системах рідина-рідина та рідина-газ (пара).

- Перегонка та ректифікація рідин.

Тема 12. Масообмін у системах тверде тіло-газ (пара) та тверде тіло-рідина.

- Абсорбція.

- Адсорбція.

- Сушіння.
- Екстракція.

Тема 13 Мембранні процеси.

## ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

### Курсовий проект, розрахункове завдання

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
	3-й семестр Розрахункове завдання на тему:	
1.	Розрахунок відцентрового насоса. Побудувати характеристики насоса і трубопроводу (мережі); знайти робочу точку, вибрати марку відцентрового насоса.	10-13
	4- й семестр Курсовий проект на тему:	
1.	Розрахунок барабанної сушильної установки безперервної дії.	23-30
2.	Розрахунок трьохкорпусної випарювальної установки безперервної дії для концентрування водного розчину речовини.	23-30

## МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Проведення *лекційних занять* ґрунтується на активному методі навчання, при якому студенти приймають участь, відповідаючи на питання викладача. *Практичні заняття* проводяться на основі реалізації методу навчання дією: визначаються проблемні області та шляхи їх рішення; таким чином, у студентів формуються навички для застосування в практичній діяльності отриманих знань та вмінь. *Лабораторні роботи* дозволяють студентам вивчити певні явища, закономірності, методики на практиці, ознайомитися з прийомами проведення вимірювання на лабораторному устаткуванні і правилами обробки інформації, визначити похибки вимірювальних і розрахункових методик, виявити особливості і причини похибок, навчитися робити правильні висновки, які містять рекомендації

по ухваленню відповідних рішень, зробити аналіз отриманих результатів. Проведення *самостійної роботи студентів* здійснюється студентами самостійно за переліком питань, який наводиться в методичних вказівках для самостійної роботи з використанням рекомендованої літератури з обов'язковими питаннями. Індивідуальні завдання – це реалізація на практиці знань, умінь та здібностей студентів до розв'язання практичних задач, що виникають при проектуванні основних технологічних процесів.

## МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

1. Поточний контроль - контроль успішності студента здійснюється у ході відпрацювання лабораторних робіт, практичних занять, курсового проекту, розрахункового завдання та двох письмових контрольних робіт за семестр.
2. Підсумковий контроль – диференційований залік (3 семестр); екзамен за екзаменаційними білетами (4 семестр).

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни здійснюють згідно з кредитною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 100 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 100 балів.

Критерії оцінки рівня знань:

Оцінка «відмінно»/А – студент демонструє глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в основних і додаткових літературних джерелах; вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; вміння проводити теоретичні розрахунки; вміння розв'язувати складні практичні задачі; відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно послідовні.

Оцінка «добре»/В – студент демонструє глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; вміння розв'язувати складні практичні задачі; проте відповіді на запитання містять певні неточності.

Оцінка «добре»/С – студент демонструє міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; вміння розв'язувати практичні задачі; проте наявне невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач.

Оцінка «задовільно»/D – студент демонструє знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; вміння розв'язувати прості практичні задачі; проте наявне невміння давати аргументовані відповіді на запитання; невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; невміння розв'язувати складні практичні задачі.

Оцінка «задовільно»/Е – студент демонструє знання основних фундаментальних положень матеріалу модуля; вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі; проте наявне незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу модуля; невміння послідовно і

аргументовано висловлювати думку; невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач.

Оцінка «незадовільно»/FX (потрібне додаткове вивчення) – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 35% питань, або на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки. Має неповний конспект лекцій. Додаткове вивчення матеріалу модуля може бути виконане в терміни, що передбачені навчальним планом.

Оцінка «незадовільно»/F (потрібне повторне вивчення) – повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу модуля; істотні помилки у відповідях на запитання; незнання основних фундаментальних положень; невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять і самостійної роботи та оцінка (бали) за виконання контрольних робіт.

Поточний контроль реалізується у формі проведення контрольних робіт.

В таблиці 1 наведений приклад тих пунктів, за якими студент накопичує бали. Ці пункти можуть відрізнятися та розглядаються індивідуально для конкретної дисципліни.

Таблиця 1. Розподіл балів для оцінювання поточної успішності студента

### 3 семестр

<u>Поточне тестування та самостійна робота</u>				<u>Екзамен</u>	Відвідування лекцій	<u>Сума</u>
<u>Змістовий модуль 1</u>	<u>Змістовий модуль 2</u>	<u>Лабораторні роботи</u>	<u>Розрахункове завдання</u>			
<u>Контрольна робота 1</u>	<u>Контрольна робота 2</u>					
<u>15</u>	<u>15</u>	<u>25</u>	<u>30</u>	<u>5</u>	<u>10</u>	<u>100</u>

### 4 семестр

<u>Поточне тестування та самостійна робота</u>					<u>Екзамен</u>	Відвідування лекцій	<u>Сума</u>
<u>Змістовий модуль 1</u>	<u>Змістовий модуль 2</u>	<u>Лабораторні роботи</u>	<u>Практичні заняття</u>	<u>Курсовий проект</u>			
<u>Контрольна робота 1</u>	<u>Контрольна робота 2</u>						
<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>10</u>	<u>30</u>	<u>5</u>	<u>10</u>	<u>100</u>

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Рейтингова Оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначенн я	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90-100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Глибоке знання</b> навчального матеріалу модуля, що містяться в <b>основних і додаткових літературних джерелах</b>;</li> <li>- <b>вміння аналізувати</b> явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку;</li> <li>- <b>вміння проводити теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>- <b>відповіді</b> на запитання <b>чіткі, лаконічні, логічно послідовні</b>;</li> <li>- <b>вміння вирішувати складні практичні задачі</b>.</li> </ul>	Відповіді на запитання можуть містити <b>незначні неточності</b>
82-89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Глибокий рівень знань</b> в обсязі <b>обов'язкового матеріалу</b>, що передбачений модулем;</li> <li>- <b>вміння давати аргументовані відповіді</b> на запитання і проводити <b>теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>- <b>вміння вирішувати складні практичні задачі</b>.</li> </ul>	Відповіді на запитання містять <b>певні неточності</b> ;
75-81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Міцні знання</b> матеріалу, що вивчається, та його <b>практичного застосування</b>;</li> <li>- <b>вміння давати аргументовані відповіді</b> на запитання і проводити <b>теоретичні розрахунки</b>;</li> <li>- <b>вміння вирішувати практичні задачі</b>.</li> </ul>	- <b>невміння використовувати теоретичні знання для вирішення складних практичних задач</b> .
64-74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Знання основних фундаментальних положень</b> матеріалу, що вивчається, та їх <b>практичного застосування</b>;</li> <li>- <b>вміння вирішувати прості практичні задачі</b>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Невміння давати <b>аргументовані відповіді</b> на запитання;</li> <li>- <b>невміння аналізувати</b> викладений матеріал і <b>виконувати розрахунки</b>;</li> </ul>

1	2	3	4	5
				- невміння вирішувати <b>складні практичні задачі.</b>
60-63	Е	Задовільно	- Знання <b>основних фундаментальних положень</b> матеріалу модуля, - вміння вирішувати найпростіші <b>практичні задачі.</b>	Незнання <b>окремих (непринципових) питань</b> з матеріалу модуля; - невміння <b>послідовно і аргументовано</b> висловлювати думку; - невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні <b>практичних задач</b>
35-59	FX (потрібне додаткове вивчення)	Незадовільно	<b>Додаткове вивчення</b> матеріалу модуля може бути виконане <b>в терміни, що передбачені навчальним планом.</b>	Незнання <b>основних фундаментальних положень</b> навчального матеріалу модуля; - <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; - невміння розв'язувати <b>прості практичні задачі.</b>
1-34	Ф (потрібне повторне вивчення)	Незадовільно	—	- <b>Повна відсутність знань</b> значної частини навчального матеріалу модуля; - <b>істотні помилки</b> у відповідях на запитання; - незнання основних фундаментальних положень; - невміння орієнтуватися під час розв'язання <b>простих практичних задач</b>

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна література:

1	Процеси та апарати природоохоронних технологій : підручник : у 2 т. / Л. Д. Пляцук, Р.А. Васькін, В.П. Шапорев та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – Т. 1. – 435 с
2	Процеси та апарати хімічної технології: Навчальний посібник з курсового проектування / А. І. Дубинін, Р. І. Гаврилів, І. О. Гузьова; за ред. А. І. Дубиніна. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012.- 360 с.
3	Розрахунок та проектування випарних установок: Навчальний посібник до курсового проектування по курсу «Процеси та апарати хімічних виробництв» для студентів всіх форм навчання хімічних спеціальностей/ В.О. Коцаренко, О.О. Гапонова та інші – Х.: НТУ«ХП», 2017. – 160 с.
4	Процеси і апарати харчових виробництв. Курсове проектування: Навч. посіб. / За ред. проф. І.Ф. Малежика. – К.: НУХТ, 2012. – 543 с.
5	Приклади та задачі за курсом «Процеси та апарати хімічної технології»: навч. посібник / Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, В. О. Лещенко, А. П. Готлінська, та інші; за ред. Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКОГО; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». — Харків : НТУ «ХП», 2010. — 479 с.

### Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Таблиця 3. –Перелік дисциплін

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
Вища математика	Технологія галузі
Загальна фізика	Загальна технологія харчової промисловості
Загальна та неорганічна хімія	Основи виробництва продуктів оздоровчого призначення

Провідний лектор: доцент Литвиненко Є.І.

(посада, звання, ПІБ)

(підпис)