



## Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



# Розрахунок і конструювання машин та апаратів в харчових, переробних та хімічних виробництвах

Шифр та назва спеціальності  
133 Галузеве машинобудування

Інститут  
ННІ Механічної інженерії і транспорту

Освітня програма  
Галузеве машинобудування

Кафедра  
Хімічна техніка та промислова екологія (154)

Рівень освіти  
Бакалавр

Тип дисципліни  
Вибіркова

Семестр  
8

Мова викладання  
Українська

## Викладачі, розробники



### Нечипоренко Дмитро Ігорович

[Dmytro.Nechyporenko@khpi.edu.ua](mailto:Dmytro.Nechyporenko@khpi.edu.ua)

К.т.н., доцент, доцент кафедри хімічної техніки та промислової екології  
НТУ«ХПІ»

Досвід роботи – 23 роки. Автор та співавтор понад 60 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Основи виготовлення обладнання хімічних та харчових виробництв»; «Методи забезпечення надійного функціонування машин та апаратів хімічних виробництв»; «Монтаж та експлуатація обладнання»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Дисципліна розглядає сучасні методи конструювання та розрахунків на міцність обладнання харчових, переробних та хімічних виробництв з використанням новітніх конструкційних матеріалів.

### Мета та цілі дисципліни

Підготовка кваліфікованих фахівців до інженерної діяльності, що пов'язана з конструюванням та розрахунками на міцність і надійність машин та апаратів, які використовуються в хімічному та харчовому виробництві.

### Формат занять

Лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, консультації. Підсумковий контроль - екзамен.

## Компетентності

Володіти основними вимогами, що пред'являються до конструкційних матеріалів які використовуються у харчових, переробних та хімічних виробництвах. Здатність практичного застосування теорії розрахунку на міцність тонкостінних оболонок. |

## Результати навчання

Вміти конструювати машини та апарати за основними критеріями їх працездатності: міцністю, жорсткістю, герметичністю та ін. Обирати необхідні для довгострокової і надійної роботи конструкційні матеріали. Вміти вирішувати практичні завдання за розрахунком типових елементів машин, апаратів. |

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 30 год., практичні заняття – 10 год., лабораторні роботи – 10 год., самостійна робота – 70 год. |

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Теоретична механіка», «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство».

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовуються репродуктивні та проблемно-пошукові методи навчання та акцентується увага на вирішенні виробничих завдань та проблем діючих виробництв. |

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

**Тема 1. Основні відомості про технологічне устаткування хімічної і харчової галузі промисловості**  
Основи проектування та виготовлення хімічного та харчового технологічного устаткування. Основні вимоги, що пред'являються до обладнання хімічних і харчових виробництв. Класифікація небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Основні етапи і принципи конструювання технологічного устаткування. Основні конструкційні матеріали які застосовуються у хімічному та харчовому машинобудуванні.

### Тема 2. Теорія тонкостінних оболонок

Безмоментна теорія тонкостінних оболонок (БТТО). Визначення величин сил і моментів, що діють на грані елементів оболонки обертання. Зведення БТТО до інженерного вигляду.

### Тема 3. Основні вимоги та методи розрахунків обладнання хімічної і харчової галузі

Основні розрахункові параметри. Конструктивні вимоги до виготовлення циліндричних посудин та апаратів підвідомчих Держпромгірнагляду. Розрахунок на міцність циліндричних обичайок. Днища – конструкції, обґрунтування вибору та розрахунок. Вузли для приєднання апаратів. Розрахунок штуцерів, опор-лап, сідловидних опор, фланців, болтів та шпилек у фланцевих з'єднаннях.

### Теми практичних занять

1. Визначення та розрахунок напружень у тонкостінних оболонках циліндрової, сферичної та конічної форми, які навантажені внутрішнім надлишковим тиском.
2. Розрахунок циліндричних обичайок, які працюють під внутрішнім та зовнішнім тиском.
3. Розрахунок на міцність напівсферичних, еліптичних, плоских та конічних днищ, які працюють під внутрішнім та зовнішнім тиском.

4. Спрощений розрахунок на міцність і герметичність плоского привареного у стик і накидного фланцевого з'єднання.

### Теми лабораторних занять

1. Дослідження напружень циліндричної обичайки, навантаженої внутрішнім надлишковим тиском.

2. Дослідження напружень у плоскому і конічному днищах, навантажених внутрішнім надлишковим тиском.

### Самостійна робота

Курс передбачає самостійне опанування певних тем, для яких студентам надається додатковий матеріал у вигляді відеопрезентації, статей, посилань на сайти для ознайомлення з їх роботою.

## Література та навчальні матеріали

### Основна література

1. Розрахунок і конструювання посудин і апаратів хімічної та харчової промисловості [Текст]: підручник / В.П. Михайліченко, Д.І. Нечипоренко, Т.Б. Новожилова та ін. – Харків : Видавництво та друкарня ПП «Технологічний центр», 2020.– 280 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/51173>.

2. Розрахунок і конструювання машин і апаратів хімічної та харчової промисловості [Текст]: навчальний посібник / Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, В.П. Михайліченко, Д.І. Нечипоренко, та ін. – Харків: НТУ «ХПІ», 2010. – 160 с.

3. Основи розрахунку та конструювання обладнання переробних і харчових виробництв: підручник / ТДАТУ: за ред. Самойчука К.О. – К.: ПрофКнига, 2020. – 264 с.

4. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Розрахунок і конструювання машин та апаратів в харчових, переробних та хімічних виробництвах» для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» усіх форм навчання / уклад.: В.П. Михайліченко, Д.І. Нечипоренко, Т.Б. Новожилова, В.М. Бабенко; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Харків : ФОП Панов А. М., 2023. – 24 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/68264>.

### Допоміжна література

1. ДСТУ 3-17-191-2000 "Галузевий стандарт України по посудинам та апаратам сталевим зварювальним. Загальні технічні умови".

2. ДНАОП 0.00-1.07-94. Правил будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском.

3. The Chemical Reactor from Laboratory to Industrial Plant: A Modern Approach to Chemical Reaction Engineering with Different Case Histories and Exercises / E. Santacesaria, R. Tesser. – Springer, 2018. – 561 p.

4. Chemical Engineering Design / R. Sinnott, G. Towler. – Elsevier, 2020. – 1262 p.

5. ГСТУ 3-17-191-2000. Посудини та апарати сталеві зварні. Загальні технічні умови. – Введ. 05.05.2000.



## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40%) та поточного оцінювання (60%).

Екзамен: письмове завдання та усна відповідь.

Поточне оцінювання: виконання практичних занять - 20%, виконання лабораторних робіт - 10%, контрольна робота - 30%.

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

31.08.2023 р.



Завідувач кафедри  
Олексій ШЕСТОПАЛОВ

31.08.2023 р.



Гарант ОП  
Ірина ТИНЬЯНОВА