



Силабус освітнього компонента
Програма навчальної дисципліни



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

Шифр та назва спеціальності

Інститут

ННІ Механічної інженерії і транспорту

Спеціалізація

Кафедра

Хімічна техніка та промислова екологія (154)

Освітня програма

Тип дисципліни

Вибіркова

Рівень освіти

Перший (бакалаврський)

Форма навчання

Денна, заочна

Семестр

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Нечипоренко Дмитро Ігорович

Dmytro.Nechypoirenko@khpi.edu.ua

К.т.н., доцент, доцент

Досвід роботи – 25 років. 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»; «Виробництво, експлуатація та підтримка життєвого циклу обладнання»; «Організаційно-технологічне забезпечення життєвого циклу виробів галузевого машинобудування»

[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 машин і 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 технологіях захисту навколишнього середовища, а також у харчових, переробних та хімічних виробництвах. Здатність практичного застосування безмоментної 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 – 32 год., практичні заняття – 8 год., лабораторні роботи – 8 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички на рівні повної загальної середньої освіти.

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

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
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. Основні етапи і принципи конструювання технологічного устаткування. Основні конструкційні матеріали які застосовуються у хімічному та харчовому машинобудуванні. Особливості конструювання посудин і апаратів.	12
Тема 2. Теорія тонкостінних оболонок Загальні положення теорії оболонок. Безмоментна теорія тонкостінних оболонок (БТТО). Визначення величин сил і моментів, що діють на грані елементів оболонки обертання. Зведення БТТО до інженерного вигляду.	8
Тема 3. Основні вимоги та методи розрахунків обладнання хімічної і харчової галузі Основні вимоги до конструкцій циліндричних обичайок. Основні розрахункові параметри. Розрахунок на міцність циліндричних обичайок в умовах різних навантажень. Загальні положення та основні вимоги до днищ.	12
Загальна кількість годин	32

Практичні заняття

Теми практичних/семінарських занять

	Кількість годин	Вагові коефіцієнти b
Тема 1. Визначення та розрахунок напружень у тонкостінних оболонках циліндрової, сферичної та конічної форми, які навантажені внутрішнім надлишковим тиском.	2	0,2
Тема 2. Розрахунок циліндричних обичайок, які працюють під внутрішнім та зовнішнім тиском.	4	0,2
Тема 3. Розрахунок на міцність напівсферичних, еліптичних, плоских та конічних днищ, які працюють під внутрішнім та зовнішнім тиском.	2	0,2
Загальна кількість годин	8	

Лабораторні заняття

Теми лабораторних робіт

	Кількість годин	Вагові коефіцієнти b
Тема 1. Дослідження напружень циліндричної обичайки, навантаженої внутрішнім надлишковим тиском.	4	0,2
Тема 2. Дослідження напружень у плоскому і конічному днищах, навантажених внутрішнім надлишковим тиском.	4	0,2
Загальна кількість годин	8	$\sum_{i=1}^n b_i = 1$

Контрольні роботи

Три контрольних роботи за кожною темою дисципліни, які проходять у формі письмових відповідей на контрольні питання

Теми контрольних робіт

	Вагові коефіцієнти a
Контрольна робота за Темою 1	0,33
Контрольна робота за Темою 2	0,33
Контрольна робота за Темою 3	0,33
Загальна кількість годин	$\sum_{i=1}^n a_i = 1$

Самостійна робота

Дисципліна передбачає самостійне опрацювання теоретичного матеріалу та виконання індивідуального завдання у вигляді розрахункового завдання, яке полягає у розрахунку апарату на міцність. Розрахункове завдання надається у вигляді письмового звіту та передбачає дискусію щодо результатів на практичних заняттях.

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення

	Кількість годин
Тема 1. Вузли з'єднання оболонок. Фланці, бобишки, муфти.	6
Тема 2. Колонні апарати. Вимоги до конструювання. Розрахунки на вітрове	6

навантаження та на сейсмічну стійкість.

Тема 3. Сучасні нові конструкційні матеріали. Переваги та недоліки.	4
Тема 4. Небезпечні і шкідливі виробничі фактори.	4
Тема 5. Укріплення посудин ребрами жорсткості. Основні конструкції та розрахунок.	6
Тема 6. Укріплення отворів у посудинах та апаратах. Основні типи та розрахунок.	10
Тема 7. Гідрозміцнення посудин та апаратів.	6
Загальна кількість годин	42

Тематика індивідуальних завдань

Вимоги до виконання та варіанти індивідуального завдання детально наведені у підручнику "Розрахунок і конструювання посудин і апаратів хімічної та харчової промисловості" за посиланням <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/87143>

Теми індивідуального завдання

Тема 1 Розрахувати товщину стінок секцій вертикального роторно-плівкового апарата з паровим обігрівом

Загальна кількість годин **30**

Неформальна освіта

Публікація (тези доповідей на конференції, стаття у фаховому виданні, монографія тощо), тематика якої безпосередньо відповідає змісту практичної роботи, може бути зарахована як виконання відповідного виду навчальної діяльності з виставленням максимальної оцінки.

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

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 дисципліни «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>.

Додаткова 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.

Інформаційні ресурси

1. ГОСТ 3.1129-93 «Єдина система технологічної документації. Загальні правила запису технологічної інформації в технологічних документах на технологічні процеси і операції»
https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=72114

Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо у відповідності до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх видів навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників k :

Поточний контроль (практичні, семінарські, лабораторні заняття), k_1	Контрольні роботи (за наявності), k_2	Індивідуальне завдання (за наявності), k_3	Підсумковий контроль (для ОК з іспитом), k_4
0,25	0,4	0,35	0

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю: $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$. Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник дисципліни.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = P \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + Pk \cdot k_4$$

де: P – середньозважена середня оцінка за поточний контроль

K – середньозважена оцінка за контрольні роботи

I – оцінка за виконання індивідуального завдання

Pk – оцінка за підсумковий контроль

$$K = \frac{K_1 \cdot a_1 + \dots + K_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

де: a_i – ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.

$$P = \frac{P_1 \cdot b_1 + P_2 \cdot b_2 + \dots + P_n \cdot b_n}{\sum_{i=1}^n b_i}$$

де: b_i – ваговий коефіцієнт за кожне практичне (семінарське) або лабораторне заняття.

Поточні оцінки за кожну складову ($P, K, I, \dots$) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ».

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої O з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

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

Здобувач вищої освіти 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 – доводиться 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

30.08.2025



Завідувач кафедри

Олексій ШЕСТОПАЛОВ