

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**

**Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики**

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

144БВБ13.2 МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ В ТЕПЛООБМІННИХ АПАРАТАХ

Освітній рівень	Перший (бакалавр)	
Програма навчання	вибіркова	
Галузь знань	14	Електрична інженерія
спеціальність	144	Теплоенергетика
Освітня програма	Теплоенергетика	
Обсяг дисципліни	3 кредитів (90 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції (16 академічних годин), практичні заняття (14 академічних годин)	
Форма контролю	залік	

Координатор

Борщ О.Б., доцент кафедри ТГВтаТ, к.т.н., доцент

(більше 100 публікацій наукового, науково-методичного і науково-технічного характеру, з яких 2 у НБД Scopus, 18 статей у фахових виданнях, 3 навчальних посібників, 5 патентів на корисну модель)

Асистент координатора

Борщ О.Б., доцент кафедри ТГВтаТ, к.т.н., доцент

Мета навчальної дисципліни: вивчення теоретичних основ тепломасообмінних процесів і принципів дії теплообмінних апаратів, сушильних та випарних установок, ректифікаційних та холодильних агрегатів, методів їх розрахунків та характеристик режимів роботи.

Знання та навички, надбані студентом при вивченні даної дисципліни, необхідні йому для подальшого вивчення спеціальних дисциплін, при курсовому проектуванні та виконанні кваліфікаційної роботи, у повсякденній виробничій діяльності.

Завдання навчальної дисципліни: навчити студентів основам моделювання теплотехнічних процесів, які відбуваються в тепломасообмінних апаратах, принципам їх роботи, конструктивному оформленню та характеристик агрегатів, які використовуються в теплоенергетиці. Студент повинен вміти розрахувати основні характеристики пристроїв, вибрати економічні режими їх роботи

Передумова для вивчення дисципліни: Вивчення дисципліни ґрунтується на знаннях, набутих студентами в результаті вивчення ряду базових дисциплін загальної та професійної підготовки на попередніх етапах навчання: «Фізика», «Вища математика».

Компетентності за ОПІ:

ЗК 1. Здатність застосовувати сучасні технології, новітні матеріали, обладнання, інструменти, процеси з урахуванням специфіки спеціальності.

ЗК 2.Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК 8. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 10. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

СК 1. Здатність використовувати базові знання наукових понять, теорій і методів, необхідних для розуміння принципів роботи та функціонального призначення теплоенергетичних систем та теплових мереж та їх устаткування.

СК 2. Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі.

СК 7. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання.

СК 11. Здатність дотримуватися професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в теплоенергетичній галузі.

Програмні результати навчання за ОПП:

РН 1. Використовувати концептуальні знання, включаючи сучасні теорії, підходи, принципи енергетичної політики, фундаментальні знання з хімії, фізики, математики та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних задач у даній галузі.

РН 15. Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів..

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- класифікацію теплообмінних апаратів;
- основні фізичні закономірності явищ тепломасообміну;
- основи математичних методів розв'язання задач тепломасообміну, методів математичного та фізичного моделювання теплофізичних процесів;
- вимоги до теплообмінних апаратів різного призначення;
- особливості теплогідравлічних розрахунків теплообмінних апаратів;
- методів впливу на характер протікання та інтенсивність процесів теплообміну, методів їх інтенсифікації.

вміти:

- провести теплогідравлічний розрахунок теплообмінних апаратів;
- застосовувати аналітичний, графо-аналітичний, чисельний методи у розрахунках теплообмінних процесів;
- оцінити ефективність теплообмінних апаратів;
- порівняти теплообмінні апарати різних типів в конкретних умовах їх застосування і вибрати найбільш ефективний;
- розуміти методи підвищення ефективності теплообмінних апаратів.

Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
60-63	Е	Достатньо	Студент має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, володіє основними положеннями на	Середній , що є мінімально допустимим у всіх

			рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	складових навчальної дисципліни
--	--	--	--	---------------------------------

Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є залік, виконання завдань на практичних заняттях.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		лек.	пр.	лаб	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ В ТЕПЛООБМІННИХ АПАРАТАХ						
ТЕМА 1. Вступ до навчальної дисципліни «Моделювання процесів в теплообмінних апаратах». Класифікація теплообмінних апаратів. Вимоги до теплообмінних апаратів.		2				
ТЕМА 2. Основи тепло гідравлічних розрахунків теплообмінних апаратів.		2	2			
ТЕМА 3. Розрахунок кінцевих температур робочих тіл теплообмінних апаратів. Теплоносії теплообмінних апаратів.		2				
ТЕМА 4. Теплообмінні апарати рекуперативного типу.		2	4			
ТЕМА 5. Теплообмінні апарати регенеративного типу.		2				
ТЕМА 6. Теплообмінні апарати змішувального типу.		2	4			
ТЕМА 7. Теплообмінні апарати на теплових трубах. Теплообмінні апарати з фазовим переходом теплоносіїв.		2	2			
ТЕМА 8. Критерії та показники ефективності теплообмінних апаратів. Методи інтенсифікації теплообміну.		2	2			
Усього годин (модуль 1)	90	16	14	-	-	60
Усього годин	90	16	14	-	-	60

Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Форма проведення поточного контролю під час навчальних занять визначається викладачем, що проводить заняття.

Модульний контроль проводиться наприкінці змістового модулю за рахунок аудиторних занять і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формує цей модуль. Модульний контроль реалізується шляхом узагальнення результатів поточного контролю знань і проведення спеціальних контрольних заходів.

Підсумковий контроль здійснюється у формі диференційованого заліку.

Методичне забезпечення

1. Навчально-методичний комплекс дисципліни.
2. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів.
3. Методичні вказівки до практичних занять.
4. Матеріали для проміжного і підсумкового контролю знань.
5. Правила модульно-рейтингового оцінювання знань із навчальної дисципліни.
6. Опорний конспект лекцій.

Рекомендована література

Базова

1. Теплотехнические установки, системы, оборудование Учебн.пособие: в 3 ч./ Под ред. Б.А. Левченко, Л.Л. ТОВАЖНЯНСКОГО. – Х.: НТУ «ХПИ», 2015. – 728 с. Т.3.
2. Високотемпературні процеси та установки. Теорія, практика, самостійна та індивідуальна робота студентів / С. Й. Ткаченко, М. М. Чепурний, Л. А. Боднар. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 111 с.

Допоміжна

1. Погорелов А.І. Тепломасообмін (основи теорії і розрахунки): Навчальний посібник для вузів. 2-ге видання. – Львів: «Новий Світ-2000», 2004. – 144 с.
2. Лабай В.Й. Тепломасообмін: Підручник для ВНЗ. – Львів: Тріада Плюс, 2004. – 260 с.8. Бакалін Ю.І. Енергозбереження та енергетичний менеджмент. Навч. Посібник. – 3-є вид., перероб. і доп.– Харків: Бурулін і К., 2006. – 320 с.
3. Куба В.В., Середа В.В. Теплотехнологічні процеси та установки. Розділ «Установка сушильна тунельна». Практикум. Навчальний посібник – Рівне: НУВГП, 2012 – 82 с.
4. Лебедев П.Д. Теплообменные, сушильные и холодильные установки. - М.: Энергия, 1972.- 320 с.

Інформаційні ресурси

1. Робоча програма навчальної дисципліни «Модельовання процесів в теплообмінних апаратах» для студентів денної форми навчання спеціальності 144 теплоенергетика / О.Б. Борщ. – Полтава, 2020. – 10 с. (Електронна версія в електронній бібліотеці НУПП).