

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

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

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

144БОК24 СИСТЕМИ РОЗПОДІЛУ І ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ

Освітній рівень	Перший (бакалавр)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	14	Електрична інженерія
спеціальність	144	Теплоенергетика
Освітня програма	Теплоенергетика	
Обсяг дисципліни	4 кредитів (120 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції (24 академічних годин), практичні заняття (14 академічних годин), лабораторні заняття (10 академічних годин)	
Форма контролю	екзамен	

Координатор: Череднікова О.В., доцент кафедри ТГВтаТ, к.т.н., доцент

(більше 30 публікацій наукового, науково-методичного і науково-технічного характеру, з поміж яких 2 у НБД Scopus, 9 статей у фахових виданнях, 2 навчальних посібники)

Мета навчальної дисципліни: формування у студентів знань про основні принципи розрахунку, проектування та експлуатації систем розподілу та використання теплової енергії (теплопостачання та опалення об'єктів теплоенергетики).

Завдання навчальної дисципліни: навчити студентів основним методам розрахунку та виробити у студентів практичні навички для проектування та експлуатації систем опалення та теплопостачання теплоспоживаючих об'єктів (будівель).

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: «Вища математика», «Фізика», «Гідрогазодинаміка» та «Теплофізика».

Компетентності за ОПІ:

- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК3);
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК4);
- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК5);
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК6);
- здатність працювати в команді (ЗК7);
- здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі (СК1);
- здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем (СК2);
- здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання (СК3);

- здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі (СК4);
- здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі (СК8);
- здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми (СК9).

Програмні результати навчання за ОПП:

- знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми (РН1),
- обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень (РН5);
- виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання у теплоенергетиці (РН6);
- вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її (РН9);
- мати лабораторні / технічні навички, планувати і виконувати експериментальні дослідження в теплоенергетиці за допомогою сучасних методик і обладнання, оцінювати точність і надійність результатів, робити обґрунтовані висновки (РН11). знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми (РН1);
- знати і розуміти інженерні науки, що лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика» відповідної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки у сфері теплоенергетики (РН2);
- аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики (РН4);
- обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень (РН5);
- виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання у теплоенергетиці; розуміти важливість нетехнічних обмежень (РН6);
- вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її (РН9);
- знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики (РН10);
- мати лабораторні / технічні навички, планувати і виконувати експериментальні дослідження в теплоенергетиці за допомогою сучасних методик і обладнання, оцінювати точність і надійність результатів, робити обґрунтовані висновки (РН11);
- розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії (РН12);
- розуміти основні методики проектування і дослідження в теплоенергетиці, а також їх обмеження (РН13);
- мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації (РН14);
- розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів (РН15).

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- фактори, що впливають на формування мікроклімату приміщень, на рівень гігієнічного та теплового комфорту людини;

- методи підбору, аналізу роботи, регулювання, особливості монтажу та експлуатації гідравлічних і аеродинамічних машин, які застосовуються в системах тепlopостачання, опалення, вентиляції;
- основні конструктивні елементи систем опалення будівель і їх призначення;
- способи регулювання систем опалення, тепlopостачання;
- переваги і недоліки різних систем опалення;
- вимоги державних будівельних норм до мікроклімату приміщень;
- вимоги будівельних норм до систем опалення, вентиляції, тепlopостачання будівель;

вміти:

- розрахувати опір теплопередачі огороджувальних конструкцій;
- враховувати при проектуванні прокладання мереж тепlopостачання, розміщення обладнання і комунікацій систем опалення, вентиляції кондиціонування повітря, газопостачання.
- виконувати гідравлічний розрахунок систем опалення;
- підібрати обладнання систем опалення.

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	E	Достатньо	Студент має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, володіє основними положеннями на 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.	Середній, що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни

Засоби діагностики результатів навчання

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

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Системи розподілу і використання теплової енергії.						
Тема 1. Мікроклімат приміщень та засоби його створення.	11	4	0	2	0	5
Тема 2. Тепловий баланс приміщень.	13	4	4	0	0	5
Тема 3. Системи опалення будівель. Класифікація та порівняння	14	4	2	3	0	5
Тема 4. Гідравлічний розрахунок систем водяного опалення.	13	4	4	0	0	5
Тема 5. Теплотехнічний розрахунок опалювальних приладів.	13	4	2	1	0	6
Тема 6. Підбір та розрахунок конструктивних елементів системи опалення. Індивідуальні теплові пункти.	16	4	2	4	0	6
Разом за змістовим модулем 1.	80	24	14	10	0	32
Змістовний модуль 2. Розробка проекту системи опалення індивідуального житлового будинку.						
Курсова робота	40				40	
Разом за змістовим модулем 2	40				40	
Усього годин	120	24	14	10	40	32

Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння студентами навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час самостійної роботи та індивідуальних завдань, проведення і перевірки письмових контрольних робіт, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі студентами під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань студентів залежить від викладача і доводиться до їхнього відома на першому лекційному занятті. Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування чи написання студентами контрольних робіт), проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять, під час групових консультацій або ж за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу студентів. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі *екзамену*.

Методичне забезпечення

1. Череднікова О.В. Методичні вказівки до лабораторних робіт “Системи виробництва та розподілу енергії” для студентів спеціальності 144 “Теплоенергетика”. Частина 2 / О. В. Череднікова, Б.А. Кутний – Полтава: ПолтНТУ, 2019. – 34 с.

2. Череднікова О.В. Методичні вказівки до лабораторних робіт “Системи виробництва та розподілу енергії” для студентів спеціальності 144 “Теплоенергетика”. Частина 1 / О. В. Череднікова, Б.А. Кутний – Полтава: ПолтНТУ, 2019. – 27 с.
3. Голік Ю.С. Методичні вказівки до виконання курсової роботи «Опалення та вентиляція житлового будинку (котеджу)» з курсу «Системи виробництва та розподілу енергії» для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» денної форми навчання /Ю.С. Голік, О.В. Череднікова - Полтава: ПолтНТУ, 2019. – 56 с.

Рекомендована література

Базова

1. Любарець О. П. Проектування систем водяного опалення (посібник для проектувальників, інженерів і студентів технічних ВНЗ)/ О. П. Любарець, О. М. Зайцев, В. О. Любарець / Відень - Київ – Сімферополь, 2010 – 200 с.
2. Системи опалення, вентиляції і кондиціонування повітря будівель [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» / М.Ф.Боженко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 36,087 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 380 с.

Допоміжна

1. Справочник по теплоснабжению и вентиляции. Кн.1 / Под ред. Р.В. Щекина и др. – К.: Будивельник, 1976. – 416 с.
2. Справочник по теплоснабжению и вентиляции. Кн.2 / Под ред. Р.В. Щекина и др. – К.: Будивельник, 1976. – 352 с.
3. Внутреннесанитарно-технические устройства. Ч.3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн. 1 /Под ред. Н.Н. Павлова и Ю.И. Шиллера. - 4-е изд. – М.: Стройиздат, 1992, -319с.
4. Внутреннесанитарно-технические устройства. Ч. 1. Отопление. / Под ред. И.Г. Старовойтова и Ю.И. Шиллера. – 4-е изд. – М.: Стройиздат, 1990. – 344 с.
5. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування.
6. ДБН В.2.6-31:2016. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель.
7. ДБН В.2.2-15-2005. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення.
8. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія.
9. ДСТУ Б А.2.4-41:2009. Система проектної документації для будівництва. Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря. Робочі креслення.
10. Потапов В.А. Теплогазоснабжение населённых мест и зданий. Учеб. пособие. – К. УМК ВО, 1990, -191с.
11. Городские инженерные сети и коллекторы/ М.И. Алексеев, В.Д. Дмитриев, Е.М. Быховский и др.: Учеб. для вузов. – Л.: Стройиздат, 1990, -384с.
12. Ионин А.А. Газоснабжение: Учеб. для вузов. – М.: Стройиздат, 1989, -439с.

Інформаційні ресурси

Робоча програма навчальної дисципліни «Системи розподілу і використання теплової енергії» для студентів денної форми навчання спеціальності 144 теплоенергетика /О.В. Череднікова. – Полтава, 2020. – 11 с. (Електронна версія в електронній бібліотеці Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»).