

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

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

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**144БОК26 ТЕПЛОВІ МЕРЕЖІ**

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 (22 академічних годин), практичні заняття (16 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 методи розрахунку та проектування систем теплопостачання. про методи регулювання систем теплопостачання, конструктивні елементи теплових мереж, гідравлічні режими при експлуатації теплових мереж та інші питання, які пов'язані з нормальною роботою систем теплопостачання.

**Завдання навчальної дисципліни:** навчити студентів основним методам розрахунку та виробити у студентів практичні навички для проектування та експлуатації централізованих систем теплопостачання..

**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 приймати обґрунтовані рішення (ЗК9);
- 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 (PH1);
- 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 (PH2);
- аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики (PH4);
- виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання у теплоенергетиці; розуміти важливість нетехнічних обмежень (PH6);
- вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її (PH9);
- знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики (PH10);
- 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 (PH11);
- розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії (PH12);
- розуміти основні методики проектування і дослідження в теплоенергетиці, а також їх обмеження (PH13);
- мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації (PH14);
- розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів (PH15).

### **У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:**

#### **знати:**

- основні конструктивні елементи системи тепlopостачання;
- способи регулювання відпуску теплоти;
- конструктивні елементи теплових мереж та їх призначення;
- методи розрахунку гідравлічного режиму теплових мереж;
- методи розрахунку теплових навантажень споживачів теплових мереж;
- методи розрахунку конструктивних елементів систем тепlopостачання і теплових мереж.

#### **вміти:**

- виконати розрахунки та запроектувати систему тепlopостачання, зокрема теплові мережі, або тепловий пункт;
  - розрахувати і розробити графіки для регулювання систем тепlopостачання;
- робити розрахунки конструктивних елементів теплових мереж.

### 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.	
<i>1</i>	2	3	4	5	6	7
<b>Модуль 1</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Теплові мережі.</b>						
Тема 1. Розрахункові витрати теплоти	14	4	6	0	0	4
Тема 2. Визначення схеми прокладки теплової мережі.	8	2	2	0	0	4
Тема 3. Послідовність гідравлічного розрахунку.	14	4	4	4	0	4
Тема 4. Побудова п'єзометричного графіка.	14	4	2	4	0	6
Тема 5. Циркуляційні та підживлюючі насоси.	10	2	0	0	0	6
Тема 6. Теплова ізоляція теплових мереж.	8	2	2	2	0	4
Тема 7. Будівельні конструкції теплових мереж.	8	2	0	0	0	4
Тема 8. Керування та автоматизація теплових мереж.	8	2	0	0	0	4
<b>Разом за змістовим модулем 1.</b>	<b>84</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>36</b>
<b>Змістовний модуль 2. Теплопостачання житлового району міста.</b>						
<b>Курсова робота</b>	<b>36</b>				36	
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>36</b>				36	
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

### 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 з курсу “Теплові мережі” для студентів спеціальності 144 “Теплоенергетика”./ О. В. Череднікова, Б.А. Кутний. – Полтава: НУПП ім. Ю. Кондратюка, 2020. - 32 с.
2. Череднікова О.В. Методичні вказівки до виконання курсової роботи «Теплопостачання житлового району міста» з курсу «Теплові мережі» для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» денної форми навчання / О.В. Череднікова, Б.А.Кутний, А.Г.Строй. – Полтава: НУПП ім. Ю. Кондратюка, 2020. – 34 с.
3. Череднікова О.В. Методичні вказівки до практичних робіт з курсу “Теплові мережі” для студентів спеціальності 144 “Теплоенергетика”./ О. В. Череднікова. – Полтава: НУПП ім. Ю. Кондратюка, 2020. – 29 с.

### **Рекомендована література**

#### **Базова**

1. Ковальчук В.А., Мацнєва Т.С. Теплопостачання: Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2013. – 300 с.
2. Алексахін О. О., Панчук О. В. Теплогазопостачання і вентиляція. Вибрані задачі: Навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2017. – 230 с
3. Строй А.Ф. Теплоснабжение сельских населенных пунктов. М.: Агропромиздат 1985. – 109 с.

#### **Допоміжна**

1. Манюк В.И., Каплинский Я.И., Хиж Э.Б. и др. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей. М.: Стройиздат, 1988. – 432 с.
2. Эксплуатация тепловых пунктов и систем теплоснабжения. Под. ред. Николаев В.Б., М.: Стройиздат 1988. – 623 с.
3. Строй А.Ф., Пиотровски Е.З. Основы расчетов управления тепловым и воздушным режимом помещений. Полтава, ПолтНТУ, 2008. – 171 с.
4. Строй А.Ф. Управление тепловым режимом зданий и сооружений. К.: Вища школа, 1993. – 155 с.
5. Строй А.Ф., Скальский В.Л. Расчет и проектирование тепловых сетей. К.: Будівельник 1981. – 144 с.
6. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. М.: Энергоиздат, 1982. – 360 с.
7. Ионин А.А., Хлыбов Б.М., Братенков В., Терляцкая Е.Н. Теплоснабжение. М.: Стройиздат 1982.

### **Інформаційні ресурси**

Робоча програма навчальної дисципліни «Теплові мережі» для студентів денної форми навчання спеціальності 144 Теплоенергетика /О.В. Череднікова. – Полтава, 2020. – 10 с. (Електронна версія в електронній бібліотеці НУПП ім. Ю. Кондратюка).