



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інститут гідротехнічного будівництва та цивільної інженерії
Кафедра теплогазопостачання та вентиляції

СИЛАБУС
навчальної дисципліни
ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

Освітній рівень	другий (магістерський)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	19	Архітектура та будівництво
Спеціальність	192	Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	Теплогазопостачання та вентиляція	
Обсяг дисципліни	3 кредити ECTS (90 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції, практичні заняття	
Індивідуальні та (або) групові завдання	курсова робота	
Форми семестрового контролю	іспит	

Викладач:

Елькін Юрій Генріхович, к.т.н., доцент кафедри теплогазопостачання і вентиляції,
yrik29@gmail.com

В процесі вивчення даної дисципліни студенти ЗДОБУВАЮТЬ НАВИЧКИ ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ І ПОНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ТЕПЛОТИ І ЗНАЙОМЛЯТЬСЯ З ПРИНЦИПАМИ ТРАНСПОРТУВАННЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ ТА ЯКІСНИМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ АБОНЕНТІВ ТЕПЛОТОЮ

Наприклад: вміння використовувати сучасні технології для випробування і наладки теплотехнічних установок і систем теплопостачання промислових об'єктів; вивченню особливостей експлуатації нетрадиційних джерел енергії .

Передумовами для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами:

- Термодинаміка і тепломасообмін;
- Основи гідравліки і аеродинаміки;
- Теплогенеруючі установки;

Програмні результати навчання:

знати:

- схеми систем теплопостачання при різних принципах передачі теплоти
- наукові основи розрахунку систем теплопостачання;
- засоби регулювання теплового навантаження
- методи і засоби проектування та прокладки теплових мереж;

володіти:

- методами розрахунку і прокладки теплових мереж;
- методами і засобами експлуатації теплових мереж;

вміти:

- вибрати схеми відпуску теплоти від джерел теплопостачання;
- розрахувати режими регулювання теплового навантаження;
- вибрати, обґрунтувати і зробити розрахунок теплової мережі;
- вибрати основне і допоміжне обладнання теплових мереж.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва тем	Кількість годин		
		лекції	практичні	самостійна
1	2	3	4	5
1.1	Нетрадиційні та поновлювальні джерела теплової енергії	4	4	6
1.2	Водяні системи центрального теплопостачання промислових об'єктів	2	2	6
1.3	Парові системи теплопостачання промислових об'єктів	2	2	8
1.4	Обладнання теплових підстанцій	2	2	6
1.5	Методи і засоби регулювання теплового навантаження.	2	2	8
1.6	Теплоутилізаційні установки	2	2	8
1.7	Експлуатація систем теплопостачання промислових підприємств	2	2	8
	Всього	16	16	58

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання курсового проекту за навчальною дисципліною "Теплопостачання" складає 60 і 100 балів і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Якість роботи над розрахунковою частиною	20	30
Якість графічної частини	10	20
Захист курсового проекту	30	50
Разом	60	100

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання щодо "іспиту" за навчальною дисципліною "Теплопостачання" складає 60 і 100 балів і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Засоби оцінювання	Кількість у семестрі		
Контроль знань:			
- Поточний контроль знань (стандартизовані тести), або	2	20	40
- Підсумковий (семестровий) контроль знань	1		
Іспит		40	60
Разом		60	100

КУРСОВА РОБОТА складається з двох частин: розрахункової та графічної і виконується у вигляді пояснювальної записки та графічної частини (формат А-1).

Проект складається з двох частин: розрахункової та графічної і виконується у вигляді пояснювальної записки та графічної частини (формат А-1).

За індивідуальним завданням в розрахунковій частині необхідно визначити:

- гідравлічний режим теплової мережі в опалювальний період;
- гідравлічний режим теплової мережі в неопалювальний період;
- гідравлічний режим при аварії теплової мережі.

У графічній частині надається побудова п'єзометричного графіка в опалювальний, неопалювальний періоди, а також в разі аварії.

Побудова монтажною схеми фрагменту теплової мережі, а також план і розріз теплофікаційної камери.

Методичні рекомендації до виконання курсового проекту [10].

Два рази за семестр проводяться експрес контроль знань – **стандартизовані тести** (20 тестових питань), наприклад

1. Найкращим вибором з погляду екологічності і фізичних властивостей для геотермальних теплових насосів є теплоносії на основі –
 - a) фреону;
 - b) повітря;
 - c) води;
 - d) етиленгліколю.
2. Визначити чому дорівнює коефіцієнт трансформації теплового насосу:
 - a) $(Q_2+L)/Q_1$;
 - b) Q_2/Q_1 ;
 - c) $(Q_1+L)/Q_2$;
 - d) $Q_1/(Q_2+L)$.

Підсумковий контроль знань проводиться для студентів, що не змогли з будь яких причин набрати необхідну кількість балів, або для студентів, що бажають

збільшити вже набрану кількість балів. Підсумковий контроль знань здійснюється у вигляді усної бесіди з викладачем.

Іспит проводиться в усній формі, по білетах встановленого зразку . В кожному білеті наведені три питання

Питання до іспиту

- Гідравлічна характеристика теплових мереж
- П'єзометричний графік, властивості, побудова
- Умови, що пред'являються до натисків в подавальному трубопроводі теплових мереж
- Гідравлічний режим, що виникає при аварії на подавальному трубопроводі теплових мереж до проміжної перемички
- Умови що пред'являються до напорів в зворотному трубопроводі теплових мереж
- Регулювання положення п'єзометричного графіку
- Регулювання теплового навантаження, засоби регулювання
- Визначити яке регулювання теплового навантаження є змішаним
- Визначити яке регулювання теплового навантаження є кількісним
- Визначити яке регулювання теплового навантаження є якісне
- Регулювання при паралельному підключенні системи гарячого водопостачання, вентиляції і системи опалення
- Регулювання при змішаному підключенні системи гарячого водопостачання і системи опалення
- Гідравлічний режим, що виникає при аварії на зворотному трубопроводі теплових мереж після проміжної перемички.
- Вплив гідравлічних режимів теплових мереж на схему підключення споживачів: $h_{co} < h_{no}$; $h_{co} < h_{ст}$; $h_{no} < 60$ м. $h_{ст} < 60$ м
- Гідравлічний режим, що виникає при аварії на подавальному трубопроводі теплових мереж після проміжної перемички
- Гідравлічний режим, що виникає при аварії на зворотному трубопроводі теплових мереж до проміжної перемички
- Вплив гідравлічних режимів теплових мереж на схему підключення споживачів : $h_{co} > h_{no}$; $h_{co} > h_{ст}$; $h_{no} < 60$ м. $h_{ст} < 60$ м
- Вплив гідравлічних режимів теплових мереж на схему підключення споживачів: $h_{co} > h_{no}$; $h_{co} < h_{ст}$; $h_{no} < 60$ м. $h_{ст} > 60$ м.
- Характеристика насосно-перекачуючої установки
- Гідравлічний удар в теплових мережах
- Гідравлічний режим при підключенні і відключенні споживачів
- Зміна гідравлічного режиму при витоках
- Гідравлічна стійкість теплових мереж
- Розрахунок змінного гідравлічного режиму відкритих теплових мереж
- Розрахунок змінного гідравлічного режиму закритих теплових мереж
- Насосні перекачуючі підстанції
- Підстанції що змішують

- Розподіл витрати теплоносія між абонентами при різних гідравлічних режимах
- Підстанції, що підігрівають

Інформаційне забезпечення

Основна література

1. ДБН В.2.5-39 Теплові мережі:2008. , - Київ, Мінрегіонбуд Україна, 2009.
2. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія.
3. ДСТУ Б В.2.5-33:2007 Поквартирне тепlopостачання житлових будинків з теплогенераторами на газовому паливі із закритою камерою згоряння з колективними димоходами і димохідними системами
4. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети,- М,- Энергоиздат, 2001.- 360 с.
5. Ионин А.А. и др. Теплоснабжение, - М., Стройиздат, 1982.- 336с.
6. Справочник по наладке и эксплуатации водяных тепловых сетей. В.И.Манюк и др. - М, Стройиздат, 1988,- 432 с.
7. Козин В.Е. и др. Теплоснабжение.- М., Высшая школа", 1980,-408 с
8. Николаев А.А. Справочник проектировщика. "Проектирование тепловых сетей" – М, Стройиздат, 1965 – 360с.

Допоміжні джерела інформації

9. Елькін Ю.Г., Лапардін М.І., Чунєєва Т.Д. "Теплопостачання".[методичні вказівки до практичних занять] – Одеса ОДАБА 2019. – 37, с.
- 10.Полунін М.М., Дімітрова Ж.В., Елькін Ю.Г. "Змінні гідравлічні режими теплових мереж".[методичні вказівки до курсового проекту] – Одеса ОДАБА 2013. – 37, с
11. Соколов Е.Я., Ульянов А.В. Гидравлический режим тепловой сети при аварийных утечках Известия вузов Энергетика 1990.- с 79-83
- 12.Пырков В.В. Современные тепловые пункты. Автоматика и регулирование. – К.:ІІ ДП "Такі справи", 2007.- 252 с.
- 13.Шафлик В. Современные системы горячего водоснабжения. – К.:ДП ИПЦ "Такі справи", 2010, - 316 с.