



СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «Теплові мережі»

Ступінь вищої освіти - **Бакалавр**
Спеціальність **144 – «Теплоенергетика»**
Освітня програма **«освітньо-професійна»**
Рік навчання **2**, семестр **4**
Форма навчання **денна**
Кількість кредитів **ЄКТС 4,0**
Мова викладання **українська**

Лектор курсу
Контактна інформація
лектора (e-mail)
Сторінка курсу в eLearn

Антипов Євген Олексійович, к.т.н., доцент
03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 12В, н. к. №11, ауд. 301, 143.
Роб. тел.: (044) 527-87-48. E-mail: ievgeniy_antypov@ukr.net

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Мета вивчення дисципліни – є формування у майбутніх фахівців умінь і знань основ проектування, будівництва та експлуатації теплових мереж та систем на їх основі.

Завдання дисципліни – полягає у засвоєнні студентами принципів побудови і розрахунку теплових мереж та схем джерел теплопостачання, вибору основного і допоміжного обладнання, методів теплового та гідравлічного розрахунку теплових мереж, засобів ефективного використання теплової енергії в мережах теплопостачання.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати:

- нормативну базу та вимоги, які пред'являють до проектування теплових мереж і систем енергозабезпечення об'єктів АПК та комунального сектору на їх основі;
- основні теоретичні відомості щодо класифікації, особливостей побудови та роботи теплових мереж;
- методи теплових та гідравлічних розрахунків теплових мереж та систем теплопостачання на їх основі, приймаючи до уваги вид джерела первинної енергії;
- принципи роботи і конструкції теплоенергетичних пристроїв та установок, які використовуються в ланцюгу «джерело-теплова мережа-споживач»;
- методи регулювання режимів роботи теплових мереж та систем централізованого теплопостачання на їх основі.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні уміти:

- виконувати теплові та гідравлічні розрахунки, креслення й графічні схеми, що відносяться до основ проектування та побудови теплових мереж та систем теплопостачання на їх основі;
- під час проектування теплових мереж використовувати сучасні спеціалізовані комп'ютерні програми для числового моделювання;
- здійснювати техніко-економічне обґрунтування прийнятих інженерних рішень щодо доцільності застосування тієї чи іншої схеми теплових мереж та системи теплопостачання об'єктів АПК та комунального сектору на їх основі;
- надавати екологічну оцінку ефективності роботи теплових мереж та різних схем систем теплопостачання на їх основі.

Набуття компетентностей:

<i>Інтегральна компетентність</i>	ІК 1	Здатність розв'язувати складні загальні, спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері теплоенергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електричної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов
<i>Загальні компетентності</i>	ЗК 1	Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні
	ЗК 3	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
	ЗК 4	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
	ЗК 6	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
	ЗК 7	Здатність працювати в команді
	ЗК 8	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово
	ЗК 9	Здатність приймати обґрунтовані рішення
<i>Фахові (спеціальні) компетентності</i>	СК 1	Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі
	СК 2	Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем
	СК 4	Здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі
	СК 5	Здатність визначати, досліджувати та розв'язувати проблеми у сфері теплоенергетики, а також ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з інженерними

	аспектами і проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетичній галузі
СК 6	Здатність враховувати знання і розуміння комерційного та економічного контексту при прийнятті рішень в теплоенергетичній галузі
СК 7	Здатність враховувати ширший міждисциплінарний інженерний контекст у професійній діяльності в сфері теплоенергетики
СК 8	Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі
СК 9	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 10	Здатність дотримуватися професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в теплоенергетичній галузі
СК 12	Здатність забезпечувати захист інтелектуальної власності, готувати, оформлювати і виконувати контракти в теплоенергетичній галузі

Програмні результати навчання (ПРН):

Знання і розуміння

РН-1. Знання і розуміння математики, фізики, хімії, газодинаміки, тепломасообміну, технічної термодинаміки, міцності, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, що лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика» на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

РН-2. Знання і розуміння інженерних дисциплін, що лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика», на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки.

РН-4. Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».

Інженерний аналіз

РН-5. Здатність розуміти складні інженерні процеси, системи, обладнання і технології, відповідно до спеціальності «Теплоенергетика»; обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати такого аналізу та досліджень.

РН-7. Здатність виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання відповідно до спеціальності «Теплоенергетика»; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.

Проектування

РН-8. Здатність розробляти і проєктувати складні технічні вироби у сфері теплоенергетики, процеси і системи, що задовольняють встановленим вимогам, які можуть включати обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти; обрання і застосування адекватної методології проєктування.

РН-9. Здатність використовувати певне розуміння передових досягнень при проєктуванні об'єктів сфери теплоенергетики.

Інженерна практика

РН-14. Здатність продемонструвати систематичне розуміння ключових аспектів та концепцій у сфері теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.

РН-15. Розуміння застосовуваних методик проєктування і дослідження для побудови систем енергозабезпечення об'єктів сфери теплоенергетики та агросектору.

РН-16. Розуміння застосовуваних методик проєктування і дослідження, а також їх обмежень відповідно спеціальності «Теплоенергетика».

РН-17. Практичні навички вирішення завдань, що передбачають реалізацію інженерних проєктів і проведення досліджень відповідно.

РН-18. Розуміння застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів, а також їх обмежень відповідно спеціальності «Теплоенергетика».

РН-19. Здатність застосовувати норми інженерної практики відповідно до спеціальності «Теплоенергетика».

Комунікація та командна робота

РН-23. Здатність ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень з інженерним співтовариством і суспільством загалом.

РН-24. Здатність ефективно працювати в національному та міжнародному контексті, як особистість і як член команди, і ефективно співпрацювати з інженерами та не інженерами.

СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції/ лабораторні/ самостійні)	Результати навчання	Завдання	Оцінюванн я
Навчальна робота				
Модуль 1. Теплові мережі та системи тепlopостачання на їх основі. Споживачі теплової енергії. Регулювання режимів роботи теплових мереж				
Тема 1. Стан та перспективи розвитку теплових мереж і систем на їх основі в Україні та за кордоном	2/4	Знати основні теоретичні відомості про особливості роботи та побудови теплових мереж та систем	Оформлення та здача лабораторних робіт №1-3 (в т.ч. в elearn)	15
Тема 2.	2/4			15

Класифікація систем теплопостачання та споживачів теплової енергії		теплопостачання на їх основі. Вміти розрізняти схеми приєднання споживачів до теплових мереж залежно від типу системи навантаження; здійснювати регулювання режимів роботи теплових мереж та систем централізованого теплопостачання на їх основі		
Тема 3. Схеми приєднання споживачів до теплових мереж	2/4			15
Тема 4. Арматура теплових мереж. Засоби та схеми прокладки теплових мереж	2			15
Тема 5. Регулювання режимів роботи теплових мереж та систем централізованого теплопостачання на їх основі	2/15			40
Всього за модулем 1	37			100
Модуль 2. Конструювання теплових мереж. Тепловий та гідравлічний розрахунок				
Тема 6. Конструювання теплових мереж. Нормативні документи	2/4	Знати нормативну базу, основні принципи та вимоги, які пред'являють до проектування теплових мереж і систем енергозабезпечення об'єктів на їх основі. Вміти здійснювати тепловий та гідравлічний розрахунок теплових мереж; виконувати підбір вимірювальної та розподільчої арматури; застосовувати нові технології при будівництві теплових мереж	Оформлення та здача лабораторних робіт №4-5 (в т.ч. в elearn)	15
Тема 7. Вибір варіанту схем приєднання навантажень систем опалення, вентиляції, ГВП, охолодження та технологічного обладнання до теплових мереж	2/4			15
Тема 8. Гідравлічний розрахунок теплових мереж	2		Виконання самостійної роботи №2 (в т.ч. в elearn)	20
Тема 9. Теплова ізоляція та тепловий розрахунок теплових мереж	2/15			35
Тема 10. Нові технології при будівництві теплових мереж	2		Здача тесту модуль 2 в elearn	15
Всього за модулем 2	33			100
Модуль 3. Експлуатація теплових мереж та систем теплопостачання на їх основі				
Тема 11.	2/4	Знати особливості	Оформлення та	15

Експлуатація та ремонт теплових мереж. Оцінка екологічного впливу		експлуатації та роботи теплових мереж та обладнання систем	здача лабораторних робіт №6-7 (в т.ч. в elearn)	
Тема 12. Особливості експлуатації підземних теплопроводів і теплових камер	2/6	телопостачання; порядок проведення випробувань теплопроводів. Вміти здійснювати оцінку екологічного		15
Тема 13. Випробування теплопроводів	2	впливу на навколишнє середовище під час експлуатації та ремонту теплових мереж; виконувати	Виконання самостійної роботи №3 (в т.ч. в elearn)	20
Тема 14. Центральні теплові пункти (ЦТП)	2/15	підбір регулювальної і розподільчої арматури ЦТП та ІТП		35
Тема 15. Індивідуальні теплові пункти (ІТП)	2		Здача тесту модуль 3 в elearn	15
Всього за модулем 3	35			100
Всього за навчальну роботу				70
Іспит				30
Всього за курс				100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<i>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</i>	<p>За умов несвоечасного виконання лабораторного та практичного занять студент зобов'язаний його відпрацювати під керівництвом викладача та захистити у час передбачений графіком консультацій викладача.</p> <p>Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модульних тестів відбувається із дозволу викладача за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).</p> <p>Якщо після проходження підсумкової атестації (іспиту), студент не задоволений оцінюванням викладачем за письмове питання - студент має право захистити на співбесіді з викладачем та/або обґрунтувати правильність власної відповіді. При позитивній або негативній відповіді студента при співбесіді, кінцева оцінка за підсумкову атестацію (іспит) може змінитись</p>
<i>Політика щодо академічної доброчесності:</i>	<p>Чесно та сумлінно виконувати індивідуальні завдання, які повинні відповідати особистому коду студента. Порушення цього принципу, карається штрафними балами.</p> <p>Списування під час модульних тестів та підсумкової атестації (іспиту) заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів)</p>
<i>Політика щодо відвідування:</i>	<p>Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із</p>

	директором інституту). При цьому, студент зобов'язується самостійно вивчити матеріал пропущеного заняття, виконати завдання для самостійної роботи. За індивідуальним графіком взяти участь у контрольних заходах (поточний контроль, модульний контроль, контроль самостійної роботи, підсумковий контроль)
--	--

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Теплові мережі: ДБН В.2.5-39:2008. – [Чинний з 2009–01–07]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 56 с. – (Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі і споруди) (Державні будівельні норми України).
2. Норми та вказівки по нормуванню витрат палива і теплової енергії на опалення житлових і громадських споруд, а також на господарсько-побутової потреби в Україні. КТМ 204 України 244-94. Керівний матеріал. Київ, 1995. – 636 с.
3. Ткаченко С. Й. Розрахунки теплових схем та основи проектування джерел теплопостачання / Ткаченко С. Й., Чепурний М. М., Степанов Д. В. – Вінниця : ВНТУ, 2005. – 140 с.
- 4 Шилов Е. Й. Складання кошторисної документації за допомогою укрупнених показників: навч. посібник. / Шилов Е. Й., Гойко А. Ф., Ізмайлова Е. В. – К. : КНУБА, 2001. – 127 с.
5. Ковальчук В. А. Теплопостачання / В. А. Ковальчук, Т. С. Мацнева. – Рівне: НУВГП, 2013. – 300 с.
6. Шульга М.О., Алексахін О.О. Теплопостачання та гаряче водопостачання. Навч. посібник. – Харків: ХНАМГ, 2004. – 229 с.
7. Алексахін О.О., Герасимова О.М. Приклади і розрахунки з теплопостачання та опалення. – Харків: ХДАМГ, 2002. – 206 с.

<https://sites.google.com/site/osnoviteplotehnikitagidravliki/>