



## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Проектування систем автономної генерації»

Ступінь вищої освіти - **Магістр**  
Спеціальність **144 – «Теплоенергетика»**  
Освітня програма **«Інженерія відновлювальних джерел енергії та енергоменеджмент»**  
Рік навчання **1**, семестр **2**  
Форма навчання **денна**  
Кількість кредитів **ЄКТС 4,0**  
Мова викладання **українська**

Лектор навчальної  
дисципліни  
Контактна інформація  
лектора (e-mail)

URL ЕНК на  
навчальному порталі  
НУБіП України

Міщенко Анатолій Васильович, к.т.н., доцент

03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони ,12В, н. к. №11, ауд. 301.,  
Роб. тел.: (044) 527-80-97.  
E-mail: mavm@ukr.net

### ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(до 1000 друкованих знаків)

Мета навчальної дисципліни – здобуття майбутніми інженерами-енергетиками теоретичних знань і практичних навичок проектування систем централізованого теплопостачання, а також систем теплопостачання з використанням нетрадиційних джерел енергії в сільському господарстві.

Завдання дисципліни – підготовка студентів до самостійної роботи, прийняття кваліфікованих інженерних рішень щодо проектування систем теплопостачання.

#### Компетентності навчальної дисципліни:

*інтегральна компетентність (ІК):*

**ІК1.** 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.

*загальні компетентності (ЗК):*

**ЗК5** Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

*спеціальні (фахові) компетентності (СК):*

**СК5** Здатність розробляти, реалізовувати, впроваджувати і супроводжувати проекти з урахуванням всіх аспектів проблеми, яка вирішується, включаючи етапи проектування, виробництва, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації теплоенергетичного обладнання.

#### Програмні результати навчання (РН):

**ПРН1.** Аналізувати, застосовувати та створювати складні інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до обраного напрямку теплоенергетики.

**ПРН2.** Аналізувати і обирати ефективні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи розв'язання складних задач теплоенергетики.

**ПРН3.** Розробляти і реалізовувати проекти у сфері теплоенергетики з урахуванням цілей, прогнозів, обмежень та ризиків і беручи до уваги технологічні, законодавчі, соціальні, економічні, екологічні та інші аспекти.

**ПРН6.** Приймати ефективні рішення, використовуючи сучасні методи та інструменти порівняння альтернатив, оцінювання ризиків та прогнозування.

**ПРН7.** Знати, розуміти і застосовувати у практичній діяльності ключові концепції, сучасні знання та кращі практики в теплоенергетичній галузі, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.

**ПРН8.** Обґрунтовувати вибір та застосовування матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів з урахуванням їх характеристик і властивостей, вимог до кінцевого продукту, а також нетехнічних аспектів.

**ПРН10.** Розуміти стратегію і цілі підприємства (установи) з урахуванням забезпечення позитивного внеску до розвитку суспільства і держави, створення і впровадження інноваційних технологій, розвитку персоналу.

**ПРН11.** Оцінювати і забезпечувати якість об'єктів і процесів теплоенергетики.

**ПРН12.** Доносити зрозуміло і недвозначно власні висновки з проблем теплоенергетики, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців.

**ПРН16.** Аналізувати і оцінювати проблеми теплоенергетики, пов'язані із розвитком нових технологій, науки, суспільства та економіки.

**ПРН18.** Розуміння розвитку сфери теплоенергетики та агросектору шляхом переходу від традиційних до відновлювальних джерел енергії.

**ПРН19.** Використовувати набуті знання, зокрема у сфері біотехнологій, на підприємствах сфери теплоенергетики та агросектору для побудови систем енергопостачання об'єктів на їх основі.

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема	Години (лекції/ практичні/ самостійні)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
<b>Навчальна робота</b>				
<b>Модуль 1</b>				
Тема 1. ТЕПЛОВІ НАВАНТАЖЕННЯ СИСТЕМ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ	2/2/-	Види теплових навантажень. Розрахунок теплових навантажень на опалення, вентиляцію та гаряче водопостачання.	Здача практичної роботи №1. (в т.ч. в elearn)	10
Тема 2. РЕГУЛЮВАННЯ СИСТЕМ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ.	2/2/-	Задачі і види регулювання. Якісне регулювання. Кількісне регулювання.	Здача практичної роботи №2. (в т.ч. в elearn) Виконання самостійної роботи №1. (в т.ч. в elearn)	10  15

Тема 3. ГІДРАВЛІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ТРУБОПРОВІДІВ ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ.	4/4/15	Основні задачі і розрахункові залежності. Визначення витрат теплоносія.	Здача практичної роботи №3. (в т.ч. в elearn)	10
Тема 4. ПОБУДОВА П'ЄЗОМЕТРИЧНИХ ГРАФІКІВ ТА СХЕМИ ПРИЄДНАННЯ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ ДО ТЕПЛОВОЇ МЕРЕЖІ.	2/2/-	П'єзометричні графіки та вимоги до гідравлічного режиму теплових мереж.	Здача практичної роботи №4. (в т.ч. в elearn)	10
			Виконання самостійної роботи №2. (в т.ч. в elearn)	15
Тема 5. ГІДРАВЛІЧНІ РЕЖИМИ ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ.	4/2/-	Вивчено принципи і технології, що призводять до зменшення енергетичних втрат в будівлях.	Здача практичної роботи №5. (в т.ч. в elearn)	10
Тема 6. ТЕПЛОВА ІЗОЛЯЦІЯ ТА ТЕПЛОВИЙ РОЗРАХУНОК ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ.	2/2/15	Призначення теплової ізоляції та вимоги до матеріалів. Конструкції теплової ізоляції.	Здача практичної роботи №6. (в т.ч. в elearn)	10
			Здача тесту модуль 1 в elearn.	10
<b>Всього за модулем 1</b>	<b>60</b>			<b>100</b>
<b>Модуль 2</b>				
Тема 7. ПРОЕКТУВАННЯ СОНЯЧНИХ КОЛЕКТОРІВ.	4/4/15	Корисна енергія Сонця. Переобладнання будинків при застосуванні сонячних колекторів.	Здача практичної роботи №7. (в т.ч. в elearn)	15
			Виконання самостійної роботи №3. (в т.ч. в elearn)	15
Тема 8. ПРОЕКТУВАННЯ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК.	4/4/15	Вибір місця розташування і розрахункових параметрів установки.	Здача практичної роботи №8. (в т.ч. в elearn)	15
Тема 9. ПРОЕКТУВАННЯ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ.	4/4/-	Принцип роботи і енергетична ефективність парокомпресійних теплонасосних установок.	Здача практичної роботи №9. (в т.ч. в elearn)	15
			Виконання самостійної роботи №4. (в т.ч. в elearn)	15

Тема 10. ЗАСТОСУВАННЯ БІОМАСИ В ТВЕРДОПАЛИВНИХ КОТЛАХ.	2/4	Оцінка енергетичного потенціалу біомаси в Україні.	Здача практичної роботи №10. (в т.ч. в elearn) Здача тесту модуль 2 в elearn.	15   10
<b>Всього за модулем 2</b>	<b>60</b>			<b>100</b>
<b>Всього за навчальну роботу</b>				<b>70</b>
<b>Іспит</b>				<b>30</b>
<b>Всього за курс</b>	<b>120</b>			<b>100</b>

### ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<b>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</b>	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). 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.
<b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>	Списування під час модульних тестів та підсумкової атестації (іспиту) заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсова робота повинна мати коректні текстові посилання на використану літературу.
<b>Політика щодо відвідування:</b>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із директором інституту).

### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

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

#### Основна література

1. ДБН В.2.5-39:2008. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі. - Київ: Мінрегіонбуд України, - 2009. – 56 с.
2. Справочник по теплоснабжению и вентиляции. В 2ч. Ч.1. : Отопление и теплоснабжение/ Под ред. Щекина Р.В. 4-е изд. –К.:Будівельник, 1976. – 416с.

3. Єнін П.М., Швачко Н.А. Теплопостачання (частина I «Теплові мережі та споруди»). Навчальний посібник. – К.: Кондор, 2007. – 244 с.
4. Книга о «Солнце». Руководство по проектированию систем солнечного теплоснабжения. – Киев: ООО «Виссманн». – 2010. - №6. – 194 с.
5. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 . Будівельна кліматологія – К.: Мінбуд України, 2011. – 127 с.
6. Основи енергозбереження: Учеб. посібник / М.В. Самойлов, В.В. Паневчик, О.М. Ковальов. 2-е вид., Стереотип. - Мн.: БГЕУ, 2002. - 198 с.
7. ДСТУ 3569–97. Енергозбереження. Нетрадиційні та поновлювані джерела енергії. Основні положення. – 8с.
8. Тепловые насосные установки Viessmann Vitocal 300/350. Инструкция по проектированию. - №4. – 2007. – 96 с.
9. Основи енергозбереження: Учеб. посібник / М.В. Самойлов, В.В. Паневчик, О.М. Ковальов. 2-е вид., Стереотип. - Мн.: БГЕУ, 2002. - 198 с.
10. В. С. Самохвалов. Вторинні енергетичні ресурси та енергозбереження. Навч. посібник. – К.: Вид-во "Центр учбової літератури". – 2008. – 178с.

### Допоміжна

1. Деркач І.Л. Міські інженерні мережі: навч. Посібник / І. Л. Деркач. – Харків: ХНАМГ, 2006.– 97 с.
2. Пешехонов Н.И. Проектирование теплоснабжения. –Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1982. –328 с.
3. Рекомендації з проектування теплових мереж з попередньо-теплогідрозольованих труб. Видав. ВАТ “Енергоресурс”. – Львів, 2001 р.
4. Й. С. Мисак. Сонячна енергетика: теорія та практика: Монографія / Й. С. Мисак, О. Т. Возняк, О. С. Дацько, С. П. Шаповал. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. - 340 с.
5. Закон України «Про альтернативні джерела енергії» // Відомості Верховної Ради України (ВВР). - 2003. - N24. - С.155.
6. Гітельман Л.Д, Ратніков Б. Є. Енергетичний бізнес. - М.: Справа, 2006. - 600с.

### Інформаційні ресурси

1. Проекти теплових мереж. Приклади.  
<https://chertezhi.ru/modules/ukrfiles/showfile.php?lid=8077>
2. Як працює індивідуальний тепловий пункт.  
<https://termoprom.com.ua/uk/information/articles/kak-rabotaet-individualnyj-teplovoj-punkt.php>
3. Інженерне проектування. <https://skb25.com.ua/services/inzhenernoe-proektirovanie/>
4. Особливості проектування систем опалення з тепловими насосами.  
<https://akvilonpro.ua/ua/ingenierne-proektu/teplovie-nasosi/osobennosti-proektirovaniya-otopleniya.html>
5. Проектування теплових насосів. Проектування сонячних колекторів.  
<http://ecoinvestua.com.ua/poslugi/proektuvannya/teplov%D1%96-nasosi-sonyachn%D1%96-kolektori>
6. Біогазові установки та проектування агрокомплексів.  
<https://envitec.com.ua/ua/news/336-skachat-prezentatsiyu>