



СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ

«Основи енергетичного менеджменту і аудиту»

Ступінь вищої освіти - **Магістр**
 Спеціальність **144 «Теплоенергетика»**
 Освітня програма **«освітньо-професійна»**
 Рік навчання **2**, семестр **3**
 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, 12Б, н. к. №11, ауд. 301, 143.
 Роб. тел.: (044) 527-87-48. E-mail: ievgeniy_antypov@ukr.net

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Мета вивчення дисципліни – формувати у студентів здатність запропонувати і обґрунтувати заходи з підвищення ефективності теплоенергетичних об'єктів і систем; здатність аналізувати і розробити заходи з підвищення ефективності систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі; здатність застосувати знання і розуміння комерційного та економічного контексту в теплоенергетичній галузі; здатність застосувати розуміння питань використання технічної літератури та інших джерел інформації в теплоенергетичній галузі.

Завдання дисципліни – є теоретична і практична підготовка слухачів з питань:

- вивчення нормативно-правової бази України у сфері енергетичного менеджменту та аудиту;
- отримання навичок оцінки фактичного стану енергоспоживання на підприємствах, а також визначення рівня фактичних втрат енергоресурсів;
- оволодіти методикою проведення енергоаудиту та моніторингу об'єктів енергетики, виконання основних розрахунків в частині енергозбереження на промислових підприємствах та в побуті;
- освоєння методів технічного та організаційного характеру пошуку можливостей скорочення споживання енергоресурсів на промислових підприємствах;
- впровадження систем енергетичного менеджменту відповідно до вимог ISO50001;
- підвищення енергетичної ефективності будівель, мереж та інженерних систем;
- теплового захисту будівель з використанням інноваційних інженерно-технічних рішень та сучасних будівельних матеріалів;
- визначення економічної ефективності заходів з підвищення енергетичної ефективності будівель, мереж, інженерних систем та їх екологічних наслідків.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати**:

- Закон України «Про енергозбереження» та його основні положення;
- організаційні принципи реалізації державної політики з енергозбереження;
- структурну схему організації та управління енергозбереженням;
- основні директивні та нормативні матеріали з енергозбереження;
- узагальнену процедуру програми енергетичного аудиту та менеджменту;
- класифікацію та планування етапів проведення енергоаудиту;

- об'єкти енергетичного аудиту;
- етапи впровадження систем енергоменеджменту;
- заходи щодо енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен **вміти**:

- використовувати основні директивні та нормативні матеріали з енергозбереження: положення про порядок організацій енергетичних обстежень підприємств; положення про енергетичний паспорт підприємства; правила технічної експлуатації енергетичних об'єктів; правила користування електричною і тепловою енергією;
- продемонструвати знання і розуміння формування і застосування математичних принципів і методів, необхідних в теплоенергетичній галузі;
- аналізувати і розробити заходи з підвищення ефективності систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі;
- застосувати розуміння питань використання технічної літератури та інших джерел інформації в теплоенергетичній галузі;
- застосувати знання характеристик і властивостей матеріалів, обладнання, процесів в теплоенергетичній галузі.

Компетентності ОП:

Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціальні задачі та практичні проблеми в галузі термодинаміки і теплотехніки на середньому рівні управління на основі застосування базових знань та практичних навичок з дисципліни	
<i>Інтегральна компетентність</i>	ІК1	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у теплоенергетичній галузі або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.
<i>Загальні компетентності</i>	ЗК4	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
<i>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</i>	СК2	Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем теплоенергетики.
	СК4	Здатність управляти робочими процесами та приймати ефективні рішення у сфері теплоенергетики, беручи до уваги соціальні, економічні, комерційні, правові, та екологічні аспекти

СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції/ практичні/ самостійні)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
Навчальна робота				
Змістовий модуль 1. Задачі і методологія проведення енергоаудиту та побудови і впровадження системи енергетичного менеджменту				
Тема 1. Законодавство України у сфері енергетичного	1/2	Знати нормативно-правову базу України у сфері	Оформлення та здача практичних	15

аудиту та менеджменту		енергетичного аудиту та менеджменту. Вміти оцінювати фактичний стан енергоспоживання на підприємствах, а також визначати рівень фактичних втрат енергоресурсів	робіт (в т.ч. в elearn). Виконання самостійної роботи №1 (в т.ч. в elearn).	
Тема 2. ДСТУ з енергетичного аудиту та ISO з енергетичного менеджменту	1/2/20			40
Тема 3. Методологія енергоаудиту	1/2			15
Тема 4. Обсяг споживання енергії, її вартість за документацією об'єкта	1/2			15
Тема 5. Енергетичне обстеження об'єкту аудиторами	1/2		Здача тесту модуль 1 в elearn	15
Всього за модулем 1	35			100
Змістовий модуль 2. Аналіз енерговикористання і рекомендації з енергозбереження				
Тема 6. Поточний стан енерговикористання	1/2	Знати методику проведення енергоаудиту та моніторингу об'єктів енергетики, виконання основних розрахунків в частині енергозбереження на промислових підприємствах та в побуті. Вміти застосовувати методи технічного та організаційного характеру для пошуку можливостей скорочення споживання енергоресурсів на промислових підприємствах	Оформлення та здача практичних робіт (в т.ч. в elearn). Виконання самостійної роботи №2 (в т.ч. в elearn).	20
Тема 7. Аналіз ефективності використання енергії на об'єкті	1/2/20			60
Тема 8. Рекомендації з ефективного використання енергії	1/2			20
Всього за модулем 2	29			100
Змістовий модуль 3. Енергетичний аудит інженерних мереж та систем				
Тема 9. Аудит теплових мереж, систем опалення та гарячого водопостачання	1/2/35	Знати шляхи підвищення енергетичної ефективності будівель, мереж та інженерних систем; теплового захисту будівель з використанням сучасних будівельних	Оформлення та здача практичних робіт (в т.ч. в elearn). Виконання самостійної роботи №3 (в т.ч. в elearn).	80
Тема 10. Енергетичне обстеження будівель і споруд	1/2			20

		матеріалів. Вміти визначати економічну ефективність заходів з підвищення енергетичної ефективності будівель, мереж, інженерних систем та їх екологічних наслідків	
Всього за модулем 3	41		100
Всього за навчальну роботу			70
Іспит			30
Всього за курс	105		100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<i>Політика щодо дедлайнів та перекладання:</i>	<p>За умов несвоєчасного 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. Перекладання 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 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)</p>

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

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

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з підсумкової атестації $R_{\text{па}}$ (іспит, до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів):

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{па}}$$

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Комплекс заходів з енергозбереження в НУБіП України / Каплун В.В., Радько І.П., Наливайко В.А., Міщенко А.В., Окушко О.В., Антипов Є.О // Метод. вказівки щодо виконання самостійної роботи з дисципліни «Енергоощадність та аудит» / за автор. редактуванням доц. Радька І.П. – К.: «Видавничий центр НУБіП України, 2021. – 104 с.
2. Методичні вказівки до лабораторно-практичних робіт з дисципліни «Енергозбереження та поновлювані джерела енергії» / С.Є. Тарасенко, Є.О. Антипов, В.І. Мельник. – Київ: ЦП «КОМПРИНТ», 2019. – 49 с.
3. Методичні вказівки до лабораторно-практичних робіт з дисципліни «Енергоощадність та альтернативні джерела енергії» / Є.О. Антипов, О.В. Шеліманова. – Київ: РВВ НУБіП України, 2018. – 84 с.
4. Закон України «Про діяльність в сфері енергетичного аудиту», 2003.
5. ДСТУ 4065-2001 Енергетичний аудит - К.: ДЕРЖСТАНДАРТ УКРАЇНИ, 2002.
6. Державний комітет України з енергозбереження Енергоаудит - <http://www.necin.gov.ua/audit/posobie/vstup.html>, 2004
7. Матеріали проєкт ТАСІС ЕУК 9701 "Посилення дій з підготовки енергоменеджерів в Україні"
8. Методика обстеження інженерних систем будівлі. Нак. Мінрегіон № 173 від 11.07.2018.
9. Малярєнко В.А. Енергоефективність та енергоаудит: навч. посіб. / В.А. Малярєнко, І.А. Немировський. – Харків: «Видавництво САГА», 2009. – 324с.
10. Малярєнко В.А. Енергетика, довкілля, енергозбереження: монографія / В.А. Малярєнко, Л.В. Лисак. – Харків: „Рубікон”, 2004. – 368 с.
11. Праховник А.В. Енергетичний менеджмент: Навчальний посібник [Текст] / Праховник А.В., Розен В.П., Разумовський О.Б., та інші. - К.: Нот. ф-ка, 1999 - (Енергозбереження; Кн. 3).
12. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель / Мінрегіон України.- К.: ДП „Укрархбудінформ”, 2022.
13. ДСТУ Б EN 15251:2011. Розрахункові параметри мікроклімату приміщень для проектування та оцінки енергетичних характеристик будівель по відношенню до якості повітря, теплового комфорту, освітлення та акустики.
14. ДСТУ 9191:2022 Теплоізоляція будівель. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель.
15. ДБН В.2.5-67:2014. Опалення, вентиляція та кондиціонування / Мінрегіон України. - К.: ДП „Укрархбудінформ” Мінрегіон, 2013. - 141 с.
16. ДСТУ-Н Б В.3.2-3:2014. Настанова з виконання термомодернізації житлових будинків.
17. ДСТУ EN 15232:2014. Енергоефективність будівель. Вплив автоматизації, моніторингу та управління будівлями.
18. ДСТУ Б EN 15316-2-3:2011. Системи теплозабезпечення будівель. Методика розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи.
19. ДСТУ Б EN 15459:2013. Енергоефективність будівель. Процедура економічної оцінки

енергетичних систем будівель.

20. ДСТУ ISO 50001:2014. Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання.

21. ДСТУ Б EN 15603:2012. Енергоефективність будівель. Загальне енергоспоживання та визначення енергетичних показників (01.01.2014).

22. ДСТУ Б EN 15217:2012. Енергоефективність будівель. Методи представлення енергетичних характеристик та енергетичного сертифікату.

23. Любарець О.П., Зайцев О.М., Любарець В.О. Проектування систем водяного опалення. Посібник для проєктувальників, інженерів і студентів технічних ВНЗ. – Відень-Київ-Сімферополь: Vello-print (Болгарія), 2010. – 200 с.

Інформаційні ресурси

<https://elearn.nubip.edu.ua>

<https://sae.gov.ua/uk/content/energy-efficiency>