

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Херсонська філія

Кафедра теплотехніки

T7532

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора ХФ НУК
з навчальної роботи
к.т.н., професор НУК

О.М. Дудченко

" " 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Енергетичний менеджмент

Energy management

рівень вищої освіти *другий (магістерський)*

тип дисципліни *вільного вибору студента*

мова викладання *українська*

Херсон – 2021

Робоча програма навчальної дисципліни «Енергетичний менеджмент» для здобувачів вищої освіти з галузі знань 14 «Електрична інженерія», спеціальність 142 «Енергетичне машинобудування», освітньо-професійні програми «Холодильні машини та системи кондиціонування».

«27» серпня 2021 року. – 19 с.

Розробник: Луняка К.В., доктор технічних наук, професор кафедри теплотехніки ХФ НУК


Проект робочої програми навчальної дисципліни «Енергетичний менеджмент» узгоджено з гарантом освітньої програми

*Гарант освітньої програми
«Холодильні машини
та системи кондиціонування»
доктор техн. наук, професор*

 К.В. Луняка


Проект робочої програми навчальної дисципліни «Енергетичний менеджмент» розглянуто на засіданні кафедри теплотехніки Херсонської філії НУК

*Протокол № 1 від «28» серпня 2021 р.
Завідувач кафедри*

 Д.В. Коновалов

Робоча програма навчальної дисципліни «Енергетичний менеджмент» затверджена методичною радою Херсонської філії НУК

*Протокол № 1 від «28» серпня 2021 р.
Голова МР Херсонської філії НУК*

 О.М. Дудченко

Зміст

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета навчальної дисципліни	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисциплін.....	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	15
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	15
8. Критерії оцінювання результатів навчання	17
9. Засоби навчання.....	18
10. Рекомендовані джерела інформації	18

ВСТУП

Анотація

Дисципліною «Енергетичний менеджмент» передбачено надання студентам спеціальних знань щодо напрямів енергозбереження, методів і способів зменшення витрат палива і енергії на виробництві та в установах і організаціях, визначення ефективності засобів енергозбереження, становлення і розвитку бізнесу в базових галузях паливно-енергетичного комплексу та енергогенеруючих і енергозберігаючих установках і системах. Отриманні знання дадуть майбутнім фахівцям змогу розробляти й впроваджувати енергозберігаючі технології та енергоощадні заходи під час проектування та експлуатації холодильного обладнання; аналізувати енергетичну ефективність теплоенергетичних систем, використовуючи раціональні засоби вимірювання параметрів, технічну та фінансову документацію підприємства; оцінювати найбільш привабливі з точки зору енергозбереження та рівня фінансових витрат дії з вдосконалення енергоспоживання; розробити програму дій з модернізації енергетичного господарства; обґрунтувати вибір типу енергоефективного обладнання та напрямки структурної реорганізації його використання.

Програма навчальної дисципліни «Енергетичний менеджмент» розрахована на ЗВО другого (магістерського) рівня освітньо-професійної програми «Холодильні машини та системи кондиціонування». Програма передбачає комплексне застосування набутих компетенцій для розв'язання прикладних задач з джерел та систем теплопостачання та основ їх проектування.

Ключові слова: енергетичний менеджмент, енергозбереження, енергетичний бізнес, енергетичний аудит.

Annotation

The discipline "Energy Management" provides students with special knowledge on energy saving, methods and ways to reduce fuel and energy consumption in production and in institutions and organizations, determining the effectiveness of energy saving, business formation and development in basic sectors of fuel and energy and energy generating and energy saving installations and systems. The acquired knowledge will enable future specialists to develop and implement energy-saving technologies and energy-saving measures during the design and operation of refrigeration equipment; analyze the energy efficiency of thermal power systems, using rational means of measuring parameters, technical and financial documentation of the enterprise; evaluate the most attractive in terms of energy saving and the level of financial costs of actions to improve energy consumption; to develop an action program for the modernization of the energy sector; substantiate the choice of type of energy efficient equipment and directions of structural reorganization of its use.

The program of the discipline "Energy Management" is designed for the second (master's) level of educational and professional program "Refrigeration machines and air conditioning systems". The program provides a comprehensive application of the acquired competencies to solve applied problems from sources and systems of heat supply and the basics of their design.

Key words: energy management, energy saving, energy business, energy audit.

4. Опис навчальної дисципліни

Опис навчальної дисципліни наведений в табл. 1.

Таблиця 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»	<i>вільного вибору студента</i>
Модулів – 2		Рік підготовки
Змістових модулів – 4		4-й
Електронна адреса РПНД на сайті ХФ НУК http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/tehermal-power-b.html	Спеціальність: 144 «Енергетичне машинобудування» Освітньо-професійна програма: «Холодильні машини та системи кондиціонування»	Семестр
		8-й
Лекції		
30годин		
Лабораторні роботи		
-		
Практичні заняття		
15 годин		
Індивідуальне науково-дослідне завдання: -	Освітній рівень: другий (магістерський)	Самостійна робота
Загальна кількість годин – 150		105 годин
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; самостійної роботи здобувача вищої освіти – 7		Індивідуальне завдання
		-
		Вид контролю
		Залік
		Форма контролю: комбінована (письмовий контроль, тестовий контроль)

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою освоєння дисципліни «Енергетичний менеджмент» є ознайомлення студентів з напрямками енергозбереження, методами і способами зменшення витрат палива і енергії на виробництві та в установах і організаціях, методиками розрахунку засобів енергозбереження та визначення ефективності їх застосування, становлення і розвитку бізнесу в базових галузях паливно-енергетичного комплексу та енергогенеруючих і енергозберігаючих установках і системах. Отриманні знання дадуть майбутнім фахівцям змогу вибрати найбільш раціональний шлях створення на підприємствах енергозберігаючих технологій.

Згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України від 20.06.2019 р. №867) вивчення означеної дисципліни сприятиме формуванню в студентів таких компетентностей:

ЗК03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК14. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ФК01. Здатність продемонструвати всебічні знання в галузі джерел та систем теплопостачання та перспективи їх розвитку.

ФК03. Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення складних інженерних завдань з використанням спеціальних і загальнонавчаних методів електричної інженерії.

ФК06. Здатність розробляти і впроваджувати інноваційні, конкурентоспроможні, енергозберігаючі технології при проектуванні, виробництві, складанні, монтажу та експлуатації обладнання

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: «Холодильні машини та установки», «Системи життєзабезпечення», що викладаються здобувачам вищої освіти другого (магістерського) рівня освітньо-професійної програми «Холодильні машини та системи кондиціонування».

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувача вищої освіти таких результатів навчання:

ПРН03. Здатність розуміти, аналізувати і використовувати у професійній діяльності інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності «Холодильні машини та системи кондиціонування»; обирати і застосовувати аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; інтерпретувати і впроваджувати результати таких досліджень.

ПРН04. Здатність виявляти, формулювати і вирішувати складні інженерні завдання відповідно до спеціальності «Холодильні машини та системи кондиціонування»; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.

ПРН12. Усвідомлення економічних, організаційних і управлінських питань (таких, як управління проектами, управління ризиками та змінами) в промисловому і діловому контексті.

ПРН15. Здатність орієнтуватися в системі загальнолюдських цінностей і цінностей світової й вітчизняної культури, розуміти значення гуманістичних цінностей для збереження й розвитку сучасної цивілізації.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Енергетична стратегія України

Тема 1. Сутність, роль і місце енергетики в господарському комплексі України.

Лекція 1. Стан і проблеми розвитку енергетики у світі й в Україні. Шляхи рішення проблем енергозабезпечення України.

Література: [1, 2, 5, 6].

Лекція 2. Енергетична стратегія України. Формування Україною енергетичної політики, яка має відповідати принципам і практиці ЄС.

Література: [1, 3, 4, 6].

Контрольні завдання до 1-го змістового модулю

1. Основні поняття та визначення менеджменту в енергетиці.
2. Стан і проблеми розвитку енергетики у світі й в Україні.
3. Електроенергетична галузь (електроенергетика) України.
4. Формування Україною енергетичної політики, яка має відповідати принципам і практиці ЄС.
5. Як змінювалось споживання енергії у ХХ сторіччі?
6. Що є основою теплоенергетики в Україні?
7. Що таке «тонна нафтового еквіваленту»?
8. Що таке «тонна вугільного еквіваленту»?
9. Що таке «умовне паливо»?
10. Які шляхи рішення проблем енергозабезпечення України?
11. Який мінімальний показник для поновлюваної енергетики в загальному енергобалансі європейських країн і країн-претендентів на вступ у ЄС?
12. Які пільги надає нетрадиційній енергетиці Європейська хартія?

Модуль 1

Змістовий модуль 2. Сутність, роль і місце паливно-енергетичного комплексу в господарському комплексі України

Тема 2. Сутність, роль і місце паливно-енергетичного комплексу в господарському комплексі України.

Лекція 3. Паливно-енергетичний комплекс (ПЕК) та його склад. Структура паливно-енергетичного балансу.

Література: [6, 9, 13].

Лекція 4. Галузі паливно-енергетичного комплексу. Енергетика як галузь промисловості.

Література: [6, 9, 13].

Тема 3. Енергетичний бізнес.

Лекція 5. Сфера енергетичного бізнесу та його види.

Література: [2, 5, 6, 8].

Лекція 6. Приватизація енергетичних об'єктів і проблема монополій в енергетичному секторі. Соціальна відповідальність та суспільні функції підприємств енергетичного бізнесу.

Література: [6, 8, 12, 14].

Контрольні завдання до 2-го змістового модулю

1. Паливно-енергетичний комплекс (ПЕК) та його склад. Структура паливно-енергетичного балансу.

2. Сучасний стан і проблеми паливно-енергетичного комплексу (ПЕК) України.

3. Позиції ПЕК України на міжнародних енергетичних ринках.

4. Державне управління та регулювання ПЕК України. Правове та законодавче забезпечення діяльності ПЕК України.

5. Інвестиційна привабливість ПЕК України в сучасних умовах.

6. Вугільна галузь України: стан та проблеми.

7. Нафтогазова галузь України: стан та проблеми.

8. Визначення та основні види енергетичного бізнесу. Основні суб'єкти енергетичного бізнесу.

9. Соціальна відповідальність енергетичного бізнесу. Суспільні функції підприємств енергетичного бізнесу.

10. Вплив технології на економіку підприємств енергетичного бізнесу.

11. Особливості енергетичних ринків. Функціонування ринків в електроенергетиці.

12. Функціонування ринків у вугільній промисловості.

13. Функціонування ринків у нафтогазовій галузі.

14. Принципи ціноутворення на продукцію підприємств енергетичного бізнесу. Механізм формування тарифів і цін на продукцію різних галузей енергетики.

15. Стратегії та політика менеджменту підприємств енергетичного бізнесу.

16. Система показників ефективності підприємств енергетичного бізнесу.

17. Баланс інтересів як умова росту ефективності підприємств енергетичного бізнесу.

18. Система планів підприємств енергетичного бізнесу.

19. Інтегроване планування енергетичних ресурсів підприємств енергетичного бізнесу.

20. Процес і форми планування підприємств енергетичного бізнесу.

Модуль 2

Змістовий модуль 3. Енергоменеджмент і енергоаудит як стратегічні орієнтири у сфері енергозбереження

Тема 4. Сутність і значення енергетичного менеджменту для раціонального використання енергії.

Лекція 7. Сутність, цілі, задачі енергетичного менеджменту на підприємстві.

Література: [7, 8, 10, 12].

Лекція 8. Організація енергетичного обслуговування виробництва. Система енергетичного менеджменту ISO 50001.

Література: [2, 5, 6, 9].

Лекція 9. Енергетичний менеджер на підприємстві: функції і задачі. Організація й управління енергогосподарством підприємства. Планування енергоспоживання. Енергетичні баланси. Проведення оцінки поточного стану енергоменеджменту на підприємстві.

Література: [1, 3, 4, 6].

Лекція 10. Організація ремонту енергоустаткування. Проведення робіт при впровадженні енергетичного менеджменту на виробництві. Вдосконалення організації енергетичного обслуговування підприємства. Метод цільового енергетичного моніторингу.

Література: [7, 14, 15, 16].

Лекція 11. Бенчмаркінг. Принципи розподілу обов'язків і відповідальності за проведення робіт з енергозбереження.

Література: [1, 9, 12].

Контрольні завдання до 3-го змістового модулю

1. Поняття системи енергетичного менеджменту підприємства. Служба енергетичного менеджменту підприємства.

2. Структурна схема системи енергетичного менеджменту (СЕМ) підприємства.

3. Складові процесу управління СЕМ підприємства.

4. Обов'язки енергоменеджера та вимоги до нього.

5. Прийняття рішень щодо раціонального енергозабезпечення підприємства.

6. Види стратегій енергозабезпечення.

7. Економічне обґрунтування обраних стратегій енергозабезпечення.

8. Основні принципи керування енерговикористанням.

9. Координоване планування.

10. Управління енергетичними навантаженнями.

11. Маркетинг енергозабезпечення.

12. Сутність і задачі нормалізації енергоспоживання.

13. Види норм питомих витрат енергії та вимоги до них.
14. Енергетичні баланси.
15. Методика визначення індивідуальних норм витрат електроенергії.
16. Стан і перспективи застосування поновлювальних джерел енергії.
17. Використання енергії сонця і вітру.
18. Геотермальна енергія та гідроенергетика.
19. Способи і технічні засоби акумулювання енергії.
20. Застосування енергетичної біосировини для енергозабезпечення.

Модуль 2

Змістовий модуль 4. Енергетичний аудит

Тема 5. Енергетичний аудит.

Лекція 12. Проведення енергоаудиту на підприємстві. Цілі, об'єкти та задачі енергоаудиту.

Література: [3, 6, 9].

Лекція 13. Аудит різних енергосистем. Етапи проведення енергоаудиту. Результати енергоаудиту.

Література: [3, 6, 9].

Лекція 14. Енергозберігаючі заходи щодо підвищення енергоефективності на підприємстві.

Література: [1, 3, 4, 6].

Лекція 15. Вплив різних систем загального виробничого процесу на ефективність енергозбереження.

Література: [7, 15, 18].

Контрольні питання 4-го змістового модулю

1. Енергетичний аудит, його задачі та основні етапи.
2. Цілі, об'єкти та задачі енергоаудиту.
3. Енергетичне обстеження об'єкту аудиторами..
4. Аудит різних енергосистем.
5. Результати енергоаудиту.
6. Проведення оцінки поточного стану енергоменеджменту на підприємстві. Бенчмаркінг.
7. Об'єкти бенчмаркінгу.
8. Види бенчмаркінгу.
9. Фази бенчмаркінгу.
10. Звіт з енергоаудиту.
11. Результати енергоаудиту.
12. Принципи розподілу обов'язків і відповідальність за проведення робіт з енергозбереження.
13. Енергозберігаючі заходи щодо підвищення енергоефективності на підприємстві.

14. Вплив різних систем загального виробничого процесу на ефективність енергозбереження.

15. Аналіз використання енергії кінцевим споживачем.

16. Ефективність розподільних систем.

17. Системи регулювання відпуску тепла.

5.1 Тематичний план навчальної дисципліни

Тематичний план навчальної дисципліни наведений в табл. 2.

Таблиця 2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	денна форма			
	усього	у тому числі		
		л	п.р.	с.р.
1	2	3	4	5
Модуль 1				
<i>Змістовий модуль 1. Енергетична стратегія України</i>				
Тема 1. Сутність, роль і місце енергетики в господарському комплексі України. Стан і проблеми розвитку енергетики у світі й в Україні. Шляхи рішення проблем енергозабезпечення України. Енергетична стратегія України. Формування Україною енергетичної політики, яка має відповідати принципам і практиці ЄС.	20	4	1	15
Разом за змістовим модулем 1	20	4	1	15
Модуль 1				
<i>Змістовий модуль 2. Сутність, роль і місце паливно-енергетичного комплексу в господарському комплексі України</i>				
Тема 2. Сутність, роль і місце паливно-енергетичного комплексу в господарському комплексі України. Паливно-енергетичний комплекс (ПЕК) та його склад. Структура паливно-енергетичного балансу. Галузі паливно-енергетичного комплексу. Енергетика як галузь промисловості.	28	4	4	20
Тема 3. Енергетичний бізнес. Сфера енергетичного бізнесу та його види. Приватизація енергетичних об'єктів і проблема монополій в енергетичному секторі. Соціальна відповідальність та суспільні функції підприємств енергетичного бізнесу.	28	4	4	20
Разом за змістовим модулем 2	56	8	8	40
Разом за модулем 1	76	12	9	55
Модуль 2				
<i>Змістовий модуль 3. Енергоменеджмент і енергоаудит як стратегічні орієнтири у сфері енергозбереження</i>				
Тема 4. Сутність і значення енергетичного менеджменту для раціонального використання енергії. Сутність, цілі, задачі енергетичного менеджменту на підприємстві. Організація енергетичного обслуговування виробництва. Система енергетичного менеджменту ISO 50001. Енергетичний менеджер на підприємстві: функції і задачі. Організація	34	10	4	20

й управління енергогосподарством підприємства. Планування енергоспоживання. Енергетичні баланси. Проведення оцінки поточного стану енергоменеджменту на підприємстві. Організація ремонту енергоустаткування Проведення робіт при впровадженні енергетичного менеджменту на виробництві. Вдосконалення організації енергетичного обслуговування підприємства. Метод цільового енергетичного моніторингу. Бенчмаркінг. Принципи розподілу обов'язків і відповідальності за проведення робіт з енергозбереження.				
Разом за змістовим модулем 3	34	10	4	20
Модуль 2				
Змістовий модуль 4. Енергетичний аудит				
Тема 5. Енергетичний аудит. Проведення енергоаудиту на підприємстві. Цілі, об'єкти та задачі енергоаудиту. Аудит різних енергосистем. Етапи проведення енергоаудиту. Результати енергоаудиту. Енергозберігаючі заходи щодо підвищення енергоефективності на підприємстві. Вплив різних систем загального виробничого процесу на ефективність енергозбереження.	40	8	2	30
Разом за змістовим модулем 4	40	8	2	30
Разом за модулем 2	74	18	6	50
Усього за семестр	150	30	15	105

5.2 Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1		
1	Сутність, роль і місце енергетики в господарському комплексі України. Стан і проблеми розвитку енергетики у світі й в Україні. Шляхи рішення проблем енергозабезпечення України. Енергетична стратегія України. Формування Україною енергетичної політики, яка має відповідати принципам і практиці ЄС. Розглядається стан питання, вивчаються нормативні документи.	1
Змістовий модуль 2		
2	Структура і проблеми паливно-енергетичного комплексу України. Основні поняття та визначення менеджменту в енергетиці; види енергетичних ресурсів та їх використання; галузі ПЕК України; класифікація енергетичних потужностей; стан і проблеми енергетичної галузі України; сучасний стан системи тепlopостачання та електричних мереж. Розгляд стану питання, розв'язування задач.	2
3	Поняття енергетичного бізнесу. Визначення, основні види, специфіка і суб'єкти енергетичного бізнесу, тенденції розвитку та критерії інвестиційної привабливості енергетичного бізнесу України.	2

	Розгляд стану питання, розв'язування задач.	
4	Управління процесами енергозабезпечення. Види та обґрунтування стратегій енергозабезпечення, методи оцінки інвестицій у стратегічне енергозабезпечення, основні принципи керування енерговикористанням, координоване планування та управління енергетичним навантаженням, маркетинг енергозабезпечення. Розгляд стану питання, розв'язування задач.	2
5	Система планування діяльності та економічні відносини на підприємствах енергетичного бізнесу. Процес і форми планування, система планів, інтегроване планування енергетичних ресурсів на підприємствах енергетичного сектора, баланс виробництва електроенергії, витрат і вартості паливних ресурсів, визначення суб'єктів регулювання виробництва і споживання паливно-енергетичних ресурсів. Розгляд стану питання, розв'язування задач.	2
Змістовий модуль 3		
6	Економічна ефективність управління енергозбереженням на підприємстві. Структура технологічних та організаційно-технічних заходів, економічні показники організаційно-технічних заходів, методика оцінки економічної ефективності заходів та інвестицій в енергозбереження. Розгляд стану питання, розв'язування задач.	2
7	Умови функціонування енергетичного бізнесу. Соціальна відповідальність підприємств енергетичного бізнесу, суспільні функції та вплив технології на економіку підприємств енергетичного бізнесу (зокрема режимні та паливні обмеження), специфіка споживання продукції енергетичного бізнесу. Розгляд стану питання, розв'язування задач.	2
Змістовий модуль 4		
8	Енергетичний аудит. Проведення енергоаудиту на підприємстві. Цілі, об'єкти та задачі енергоаудиту. Розгляд стану питання, розв'язування задач.	2
Усього		15

5.3 Самостійна робота

№ з/п	Назва тем, що не входять до лекційного курсу, для самостійного вивчення	Кількість годин
1.	Галузеві особливості формування ефективності діяльності. Система планів. Інтегроване планування енергетичних ресурсів. Баланс виробництва електроенергії, витрат і вартості паливних ресурсів. Література: [1, 3, 18, 19].	2,5
2.	Суб'єкти регулювання виробництва та споживання паливно-енергетичних ресурсів. Функції та основні елементи управління персоналом. Вимоги до персоналу підприємств енергетичного	2,5

	бізнесу. Література: [1, 3, 16, 20].	
3.	Види стратегій енергозабезпечення. Економічне обґрунтування обраних стратегій енергозабезпечення. Література: [1, 13, 14, 21].	2,5
4.	Методи оцінки інвестицій у стратегічне енергозабезпечення. Література: [1, 7, 12, 22].	2,5
5.	Поняття системи енергетичного менеджменту (СЕМ) підприємства. Служба енергетичного менеджменту підприємства. Структурна схема СЕМ підприємства, складові процесу управління СЕМ підприємства. Література: [1, 3, 4, 18].	2,5
6.	Функції, обов'язки та вимоги до енергоменеджера підприємства. Прийняття рішень щодо раціонального енергозабезпечення підприємства. Чинники, що впливають на вибір джерела та постачальника енергії. Література: [1, 3, 4, 16].	2,5
7.	Стан та перспективи використання поновлювальних джерел енергії. Класифікація, переваги та недоліки поновлювальних джерел енергії. Чинники необхідності та можливості розвитку енергетики України на базі поновлювальних джерел. Література: [1, 3, 12, 25].	2,5
8	Використання енергії сонця та вітру. Принципові схеми геліоенергетичних і вітроустановок. Література: [1, 3, 17].	2,5
9	Геотермальна енергія та гідроенергетика. Основні типи ресурсів геотермальної енергії. Принципова схема геотермальної електростанції. Література: [1, 3, 17].	2,5
10	Способи і технічні засоби акумулювання енергії. Література: [1, 2, 3, 17].	2,5
11	Застосування енергетичної біосировини для енергозабезпечення. Основні види біопалива. Переваги біодизельного палива. Технології одержання біогазу. Література: [1, 3, 6].	2,5
12	Енергетичний аудит, його задачі та основні етапи. Методологія аудиту. Спрощений і комплексний аудит. Література: [2, 3, 7].	2,5
13	Обсяг споживання енергії, її вартість за документацією об'єкта. Енергетичне обстеження об'єкту аудиторами. Література: [2, 3, 7].	2,5
14	Аналіз ефективності використання енергії на об'єкті. Опис підприємства і будівель. Рекомендації з ефективного використання енергії. Звіт з енергоаудиту. Література: [2, 3, 7, 14].	2,5
	Разом	35

5.4 Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин
1.	Підготовка до лекцій	20
2.	Підготовка до практичних робіт	20
3.	Самостійне вивчення тем, що не входять до лекційного курсу	35
4.	Підготовка до модульних контрольних робіт	20
5.	Підготовка до підсумкового контролю (залік)	10
	Разом	105

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання:

для всіх видів занять:

- робота з літературою – опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольної-корекційної функції в умовах формальної освіти;

для лекційних занять:

- лекція – усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;

- відеометод – використання відеоматеріалів для активізації наочно-чуттєвого сприймання; забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості;

для практичних занять:

- практичне заняття – метод поглиблення і закріплення теоретичних знань шляхом рішення задач, побудови схем, вивчення устрою та роботи конкретних одиниць обладнання.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- представлення вирішених задач;
- усні відповіді на практичних заняттях;
- поточні модульні контрольні роботи у формі тестування (тестовий контроль);
- залік.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного заліку.

Питома вага заключного заліку в загальній системі оцінок – **40 балів**. Право здавати заключний залік надається студенту, який з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок набирає не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки заліку.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання завдань практичних робіт.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

7.1 Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Критерії оцінювання практичних робіт

Бал	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, згідно з методикою проведення розрахунків, представлені рішення задач, задачі вирішені правильно, без помилок.
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує практичну роботу згідно з методикою проведення розрахунків, іноді після консультації викладача; представлені рішення задач, задачі вирішені без грубих похибок.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу згідно з методикою проведення розрахунків, іноді після консультації викладача; задачі мають неточності та похибки.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу згідно з методикою проведення розрахунків; задачі вирішені не повністю.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент не вміє користуватися методикою розрахунків; задачі не вирішені.
0	Робота не виконувалася.

Критерії оцінювання поточного модульного контролю знань у формі тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Критерії оцінювання підсумкового контролю та заліку

Бал	Критерії оцінювання
40	Студент виконав підсумкову контрольну роботу і відповів на заліку без помилок
30	Студент виконав підсумкову контрольну роботу без помилок, але відповіді на заліку не повні
20	Студент орієнтується у теоретичних питаннях, але недостатньо володіє методами розрахунків
10	Студент слабо орієнтується у теоретичних питаннях і недостатньо володіє методами розрахунків
0	Студент не орієнтується у теоретичних питаннях та методах розрахунків

Узагальнюючі результати поточного контролю знань

Форма контролю	Максимальна кількість балів для денної форми навчання
Виконання лабораторних робіт	8 роб. × 5 балів = 40 балів
Поточний модульний контроль	4 × 5 балів = 20 балів
Усього	60

8 Критерії оцінювання результатів навчання

Практичні роботи

№№ змістового модуля і теми		Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	Т1	ПР № 1	5
		Модульна контрольна робота 1	5
ЗМ 2	Т2,3	ПР № 2	5
		ПР № 3	5
		ПР № 4	5
		ПР № 5	5
		Модульна контрольна робота 2	5
ЗМ 3	Т4	ПР № 6	5
		ПР № 7	5
		Модульна контрольна робота 3	5
ЗМ 4	Т5	ПР № 8	5
		Модульна контрольна робота 4	5
			40
Сума			100

9 Засоби навчання

Технічні засоби навчання: мультимедійний проектор, персональні комп'ютери з підключенням до мережі Інтернет.

При проведенні занять за дистанційною формою навчання (у період карантину) використовуються дистанційні платформи й інформаційно-комунікаційні технології (Moodle, Google Classroom, DingTalk, ZOOM Cloud Meetings, Skype, Viber, WeChat, Telegram, соціальні мережі тощо).

10 Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Бакалін Ю.І. Енергозабезпечення та енергетичний менеджмент [Текст]: Навчальний посібник / Ю.І. Бакалін. – Харків: БУРУН і К, 2006. – 320 с. (електронний варіант)
2. Введення в енергетичний менеджмент: підручник/ А.В.Праховник, Є.М.Іншеков, Є.А.Штогрин. – К.: НТУУ «КПІ», 2010. – 272 с.
3. Димо Б.В., Нагорний М.О., Пилипчук В.І., Різун І.Р. Енергетичний аудит електротехнічних систем та обладнання: Навчальний посібник – Миколаїв: Вид-во Південно-слов'янського інституту КСУ, 2009. – 168 с.
4. Дубровська Г.М., Ткаченко А.П. Системи сучасних технологій / За ред. к.т.н., доцента, члена-кореспондента Академії будівництва України А.П.Ткаченка. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 352 с.
5. Введення в енергетичний менеджмент: підручник / А.В.Праховник, Є.М.Іншеков, Є.А.Штогрин. – К.: НТУУ «КПІ», 2010. – 272 с.
6. Енергетичний менеджмент / Ю.В.Дзядикевич, М.В.Буряк, Р.І. Розум – Тернопіль: Економічна думка, 2010. – 295 с.
7. Енергозабезпечення та енергетичний менеджмент: Навчальний посібник / Бакалін Ю.І. –3-є вид. перероб та доп. – Харків: БУРУН і К, 2006. – 320 с.
8. Левченко С.А. Основи енергетичного менеджменту [Текст]: навчальний посібник / С.А. Левченко. – Запоріжжя: ЗДІА, 2013. – 199 с.
9. Луняка К.В., Димо Б.В., Джуринаська А.О. Енергетичний менеджмент. Навчальний посібник. Херсон: Видавництво ХНТУ, 2019. – 93 с.
10. Луняка К.В. Енергетичний менеджмент [Текст]: методичні вказівки до самостійної роботи студентів / К.В. Луняка, В.С. Самохвалов, А.О. Джуринаська. – Миколаїв: Іліон, 2016. – 18 с.
11. Луняка К.В., Самохвалов В.С., Джуринаська А.О. Енергетичний менеджмент: методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів галузі знань 14 "Електрична інженерія", спеціальності 142 "Енергетичне машинобудування", спеціалізація (освітня програма) "Двигуни внутрішнього згоряння". – Херсон: ТОВ "Борисфен-про",

2016. – 20 с.
12. Менеджмент в енергетиці [Електронний ресурс]: Методичні рекомендації до вивчення дисциплін, проведення практичних занять та виконання контрольної роботи для студентів спеціальностей 7.05060101 «Теплоенергетика», 7.05060403 «Холодильні машини і установки», 7.05060105 «Енергетичний менеджмент» денної та заочної форм навчання / уклад. О.О. Кутас. – К.: НУХТ, 2014. – 29 с.
 13. Роль і місце української енергетики у світових енергетичних процесах. – Видання центру Разумкова. – 2018. – 90 с.
 14. Сніжка С.В., Великих К.О. /За ред. Сніжка С.В./. Менеджмент у паливно-енергетичному комплексі: Навч. посібник / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2009. – 344 с., укр. мов.

Допоміжна література

15. Закладний А.Н., Праховник А.В., Соловей О.І. Енергозбереження засобами промислового електроприводу. Навчальний посібник. – К.: Кондор, 2005. – 408 с.
16. Курочкин А.С. Организация производства. Учеб. пособие. – К.: МАУП, 2001.– 216 с.
17. Самохвалов В.С. Вторинні енергетичні ресурси та енергозбереження [Текст]: навчальний посібник / В.С. Самохвалов. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 224 с.
18. Энергетическое планирование и финансы в сфере энергосбережения. Методические указания к практическим занятиям для студентов специальности «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент». – Минск: БНТУ, 2015. – 25 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

19. <http://kursak.net/sistema-energeticheskogo-menedzhmenta-na-predpriyatii/>
20. <http://old.niss.gov.ua/Table/don/index.htm>
21. http://old.razumkov.org.ua/upload/2016_ENERGY.pdf
22. http://razumkov.org.ua/uploads/article/2017_ENERGY-FINAL.pdf
23. <http://rudocs.exdat.com/docs/index-440568.html?page=6>
24. <https://uk.wikipedia.org/wiki>
25. <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2118-19>

Розробник:

д.т.н., професор

кафедри теплотехніки ХФ НУК

К.В.Луняка