

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

ХЕРСОНСЬКИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ

Кафедра теплотехніки

T8534



ЗАТВЕРДЖЕНО

Заступник директора

з навчальної роботи

к.т.н., проф. НУК О.М. Дудченко

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Energy Management

рівень вищої освіти *другий магістерський*

тип дисципліни *вибіркова*

мова викладання *українська*

Робоча програма навчальної дисципліни «Енергетичний менеджмент» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузей знань: 13 «Механічна інженерія», 14 «Електрична інженерія», спеціальностей: 135 «Суднобудування», 142 «Енергетичне машинобудування», 144 «Теплоенергетика», освітньо-професійних програм: «Суднові енергетичні установки та устаткування», «Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок», «Двигуни внутрішнього згорання», «Холодильні машини і установки та системи кондиціонування», «Теплоенергетика», «Енергетичний менеджмент».

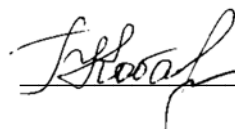
« 25 » червня 2024 року – 23 с.

Розробник: Кобалава Г.О., к.т.н., доцент, в.о. завідувача кафедри теплотехніки ХННІ НУК

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

Протокол № 13 від « 01 » липня 2024 р.

В.о. завідувача кафедри теплотехніки

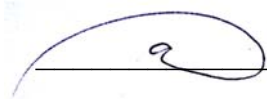


Г.О. Кобалава

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Енергетичний менеджмент» розглянуто методичною радою ХННІ НУК

Протокол № 12 від « 01 » липня 2024 р.

Голова МР ХННІ НУК

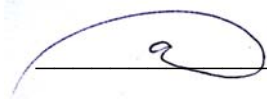


О.М. Дудченко

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

Протокол № 12 від « 01 » липня 2024 р.

Голова МР ХННІ НУК



О.М. Дудченко

© Кобалава Г.О., 2024

© ХННІ НУК, 2024

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	17
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	18
8. Критерії оцінювання результатів навчання	19
9. Засоби навчання.....	20
10. Рекомендовані джерела інформації	20
Додатки.....	22

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-професійних програм «Суднові енергетичні установки та устаткування», «Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок», «Двигуни внутрішнього згоряння», «Холодильні машини і установки та системи кондиціонування», «Теплоенергетика», «Енергетичний менеджмент». Програма передбачає комплексне застосування набутих компетенцій для розв'язання прикладних задач в області енергозбереження та енергоефективності.

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

Annotation

The discipline «Energy Management» provides students with specialized knowledge regarding energy conservation directions, methods and ways of reducing fuel and energy consumption in production facilities, institutions and organizations, determining the effectiveness of energy-saving measures, establishment and development of business in basic sectors of the fuel and energy complex and in energy-generating and energy-saving installations and systems. The acquired knowledge will enable future specialists to develop and implement energy-saving technologies and measures during the design and operation of refrigeration equipment; analyze the energy efficiency of thermal power systems using rational means of parameter measurement, technical and financial documentation of the enterprise; evaluate the most attractive actions from the perspective of energy saving and financial costs to improve energy consumption; develop an action program for modernizing energy management; justify the choice of energy-efficient equipment type 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 programs «Ship Power Plants and Equipment», «Ship Power Plants Operation, Test and Assembling», «Internal-combustion Engines», «Refrigeration Machines and Plants and Conditioning Systems», «Heat and Power Engineering», «Energy Management». The program provides a comprehensive application of the acquired competencies to solve applied problems in the field of energy conservation and energy efficiency.

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

1. Опис навчальної дисципліни

Опис навчальної дисципліни наведений в табл. 1.

Таблиця 1. Основні характеристики навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузі знань: 13 «Механічна інженерія»; 14 «Електрична інженерія»	Вибіркова	
Модулів – 2		Рік підготовки	
Змістових модулів – 4		1-й	1-й
Електронна адреса РПНД на сайті ХННІ НУК: http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/thermal-power-m.html	Спеціальності: 135 «Суднобудування», 142 «Енергетичне машинобудування», 144 «Теплоенергетика»	Семестр	
		1-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання: –	Освітньо-професійні програми: «Суднові енергетичні установки та устаткування», «Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок», «Двигуни внутрішнього згоряння», «Холодильні машини і установки та системи кондиціонування», «Теплоенергетика», «Енергетичний менеджмент»	Лекції	
		30 годин	10 годин
Загальна кількість годин – 150		Лабораторні роботи	
		–	–
		Практичні заняття	
		30 годин	10 годин
		Самостійна робота	
		90 годин	130 годин
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи здобувача вищої освіти – 6	Освітній рівень: другий магістерський	Вид контролю	
		Залік	
		Форма контролю: комбінована (письмовий контроль, тестовий контроль)	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної 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.

Вивчення означеної дисципліни сприятиме формуванню в студентів таких компетентностей:

- 1) інтегральна компетентність:
 - здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у фаховій галузі або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог;
- 2) загальні компетентності:
 - здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
 - здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів);
 - здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
 - навички використання інформаційних та комунікаційних технологій;
 - вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;
- 3) професійні компетентності:
 - здатність збирати, аналізувати та обробляти статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, які необхідні для розв'язання комплексних проблем енергетичного менеджменту, робити на їх основі обґрунтовані висновки;
 - здатність використовувати сучасні інформаційні технології, методи та прийоми дослідження економічних та соціальних процесів, адекватні встановленим потребам дослідження;
 - здатність обирати та використовувати концепції, методи та інструментарій менеджменту, в тому числі у відповідності до визначених цілей та міжнародних стандартів.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: «Менеджмент», «Технології енерго- та ресурсозбереження в енергетиці», «Системи життєзабезпечення», «Оптимізаційні методи та моделі».

4. Очікувані результати навчання

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

- формулювати, аналізувати та синтезувати рішення науково-практичних проблем;

- дотримуватися принципів академічної доброчесності;
- збирати, обробляти та аналізувати статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, необхідні для вирішення комплексних завдань енергетичного менеджменту;
- застосовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення, модифікувати існуючі та розробляти нові методи та/або завдання, здійснювати заходи для ефективного та безпечного виконання професійних завдань;
- критично осмислювати, вибирати та використовувати необхідний науковий, методичний і аналітичний інструментарій для управління в непередбачуваних умовах;
- розуміти, аналізувати і використовувати у професійній діяльності інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності; обирати і застосовувати аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; інтерпретувати і впроваджувати результати таких досліджень;
- виявляти, формулювати і вирішувати складні інженерні завдання відповідно до спеціальності; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень;
- визначати, аналізувати проблеми у певній галузі та розробляти заходи щодо їх вирішення;
- планувати і виконувати наукові дослідження, презентувати й обговорювати їх результати державною та іноземною мовами.

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.

Джерела інформації: [1, 2, 5, 6].

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

Джерела інформації: [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. Охарактеризуйте основні складові паливно-енергетичного комплексу України та поясніть їх взаємозв'язок у загальній системі енергозабезпечення країни.

6. Яку роль відіграє енергетична галузь у забезпеченні економічної безпеки України? Обґрунтуйте її вплив на розвиток інших галузей промисловості.

7. Проаналізуйте структуру виробництва та споживання енергетичних ресурсів в Україні. Які види енергоресурсів переважають і чому?

8. Визначте основні проблеми та виклики, що стоять перед енергетичним сектором України на сучасному етапі. Запропонуйте можливі шляхи їх вирішення.

9. Як впливає географічне розташування основних енергетичних об'єктів України на розвиток регіональної економіки? Наведіть конкретні приклади такого впливу.

10. Як змінювалось споживання енергії у ХХ сторіччі?

11. Що є основою теплоенергетики в Україні?

12. Що таке «тонна нафтового еквіваленту»?

13. Що таке «тонна вугільного еквіваленту»?

14. Що таке «умовне паливо»?

15. Які шляхи рішення проблем енергозабезпечення України?

16. Який мінімальний показник для поновлюваної енергетики в загальному енергобалансі європейських країн і країн-претендентів на вступ у ЄС?

17. Які пільги надає нетрадиційній енергетиці Європейська хартія?

18. Розкрийте основні стратегічні цілі та пріоритетні напрямки Енергетичної стратегії України до 2035 року "Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність". Як вони узгоджуються з європейським "зеленим курсом" (European Green Deal)?

19. Які конкретні кроки здійснює Україна для інтеграції своєї енергетичної системи з європейською? Проаналізуйте основні досягнення та виклики на шляху синхронізації української енергетичної системи з ENTSO-E.

20. Охарактеризуйте ключові вимоги та стандарти ЄС у сфері енергетики, які Україна має імплементувати відповідно до Угоди про асоціацію. Які трансформації це передбачає для українського енергетичного сектору?

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.

Джерела інформації: [6, 9, 13].

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

Джерела інформації: [6, 9, 13].

Тема 3. Енергетичний бізнес.

Лекція 5. Сфера енергетичного бізнесу та його види.

Джерела інформації: [2, 5, 6, 8].

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

Джерела інформації: [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.

Джерела інформації: [7, 8, 10, 12].

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

Джерела інформації: [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.

Джерела інформації: [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.

Джерела інформації: [7, 14, 15, 16].

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

Джерела інформації: [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.

Змістовий модуль 4. Енергетичний аудит

Тема 5. Енергетичний аудит.

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

Джерела інформації: [3, 6, 9].

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

Джерела інформації: [3, 6, 9].

Лекція 14. Енергозберігаючі заходи щодо підвищення енергоефективності на підприємстві.

Джерела інформації: [1, 3, 4, 6].

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

Джерела інформації: [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.

18. Опишіть основні етапи проведення енергетичного аудиту на промисловому підприємстві та охарактеризуйте їх зміст. Які документи формуються за результатами кожного етапу енергоаудиту?

19. В чому полягає відмінність між попереднім та детальним енергетичним аудитом? Наведіть приклади ситуацій, коли доцільно проводити кожен з цих видів аудиту та обґрунтуйте вибір методики обстеження.

20. Якими приладами та засобами вимірювальної техніки користується енергоаудитор під час проведення інструментального обстеження підприємства? Поясніть, які параметри вимірюються та як отримані дані використовуються для оцінки енергоефективності обладнання.

Тематичний план навчальної дисципліни

Таблиця 2. Розподіл навчального часу модулів за змістовими модулями.

Назви змістових модулів і тем	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	п.р.	с.р.		л	п.р.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Енергетична стратегія України								
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.	18	4	4	10	24	2	2	20
Разом за змістовим модулем 1	18	4	4	10	24	2	2	20
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. Паливно-енергетичний комплекс (ПЕК) та його склад. Структура паливно-енергетичного балансу. Галузі паливно-енергетичного комплексу. Енергетика як галузь промисловості.	28	4	4	20	29	2	2	25
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	29	2	2	25
Разом за змістовим модулем 2	56	8	8	40	58	4	4	50
Разом за модулем 1	74	12	12	50	82	6	6	70
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. Сутність, цілі, задачі енергетичного менеджменту на підприємстві. Організація енергетичного обслуговування виробництва. Система енергетичного менеджменту ISO 50001.	40	10	10	20	34	2	2	30

Енергетичний менеджер на підприємстві: функції і задачі. Організація й управління енергогосподарством підприємства. Планування енергоспоживання. Енергетичні баланси. Проведення оцінки поточного стану енергоменеджменту на підприємстві. Принципи розподілу обов'язків і відповідальності за проведення робіт з енергозбереження.								
Разом за змістовим модулем 3	40	10	10	20	34	2	2	30
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.								
	36	8	8	20	34	2	2	30
Разом за змістовим модулем 4	36	8	8	20	34	2	2	30
Разом за модулем 2	76	18	18	40	68	4	4	60
Усього за семестр	150	30	30	90	150	10	10	130

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
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.	4	2
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 теплопостачання та електричних мереж. Розгляд стану питання, розв'язування задач.	2	1

3	Поняття енергетичного бізнесу. Визначення, основні види, специфіка і суб'єкти енергетичного бізнесу, тенденції розвитку та критерії інвестиційної привабливості енергетичного бізнесу України. Розгляд стану питання, розв'язування задач.	2	1
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	1
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	1
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.	4	1
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.	6	1
Змістовий модуль 4			
8	Енергетичний аудит. Проведення енергоаудиту на підприємстві. Цілі, об'єкти та задачі енергоаудиту. Розгляд стану питання, розв'язування задач.	8	2
Усього		30	10

Самостійна робота

№ з/п	Назва тем, що не входять до лекційного курсу, для самостійного вивчення	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
1.	Галузеві особливості формування ефективності діяльності. Система планів. Інтегроване планування енергетичних	5	5

	ресурсів. Баланс виробництва електроенергії, витрат і вартості паливних ресурсів. Джерела інформації: [1, 3, 18, 19].		
2.	Суб'єкти регулювання виробництва та споживання паливно-енергетичних ресурсів. Функції та основні елементи управління персоналом. Вимоги до персоналу підприємств енергетичного бізнесу. Джерела інформації: [1, 3, 16, 20].	5	5
3.	Види стратегій енергозабезпечення. Економічне обґрунтування обраних стратегій енергозабезпечення. Джерела інформації: [1, 13, 14, 21].	5	10
4.	Методи оцінки інвестицій у стратегічне енергозабезпечення. Джерела інформації: [1, 7 12, 22].	5	10
5.	Поняття системи енергетичного менеджменту (СЕМ) підприємства. Служба енергетичного менеджменту підприємства. Структурна схема СЕМ підприємства, складові процесу управління СЕМ підприємства. Джерела інформації: [1, 3, 4, 18].	10	10
6.	Функції, обов'язки та вимоги до енергоменеджера підприємства. Прийняття рішень щодо раціонального енергозабезпечення підприємства. Чинники, що впливають на вибір джерела та постачальника енергії. Джерела інформації: [1, 3, 4, 16].	10	10
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. Джерела інформації: [1, 3, 12, 25].	5	10
8	Використання енергії сонця та вітру. Принципові схеми геліоенергетичних і вітроустановок. Джерела інформації: [1, 3, 17].	5	10
9	Геотермальна енергія та гідроенергетика. Основні типи ресурсів геотермальної енергії. Принципова схема геотермальної електростанції. Джерела інформації: [1, 3, 17].	5	10
10	Способи і технічні засоби акумулювання енергії. Джерела інформації: [1, 2, 3, 17].	5	10
11	Застосування енергетичної біосировини для енергозабезпечення. Основні види біопалива. Переваги біодизельного палива. Технології одержання біогазу. Джерела інформації: [1, 3, 6].	10	10
12	Енергетичний аудит, його задачі та основні етапи. Методологія аудиту. Спрощений і комплексний аудит. Джерела інформації: [2, 3, 7].	10	10
13	Обсяг споживання енергії, її вартість за документацією об'єкта. Енергетичне обстеження об'єкту аудиторами. Джерела інформації: [2, 3, 7].	5	10

14	Аналіз ефективності використання енергії на об'єкті. Опис підприємства і будівель. Рекомендації з ефективного використання енергії. Звіт з енергоаудиту. Джерела інформації: [2, 3, 7, 14].	5	10
Разом		90	130

Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
1.	Підготовка до лекцій	20	20
2.	Підготовка до практичних робіт	20	30
3.	Самостійне вивчення тем, що не входять до лекційного курсу	20	40
4.	Підготовка до модульних контрольних робіт	20	20
5.	Підготовка до підсумкового контролю (залік)	10	20
Разом		90	130

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;

- пояснення - словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку природи, людського суспільства і людського мислення;

- дискусія - обмін поглядами щодо конкретної проблеми з метою набуття нових знань, зміцнення власної думки, формування вміння її обстоювати;

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:

- практична робота – метод поглиблення і закріплення теоретичних знань шляхом рішення задач, побудови схем, вивчення устрою та роботи конкретних одиниць обладнання;

- інструктаж – ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки, показ операцій та організацію робочого місця;

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);
- анкетування здобувачів ЗВО для оцінки рівня розуміння пройденого матеріалу та задоволеності навчальним процесом;
- 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.

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	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5

Критерії оцінювання підсумкового контролю та заліку

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

Узагальнюючі результати поточного контролю знань

Форма контролю	Максимальна кількість балів для денної форми навчання
Виконання практичних 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

З метою формування у майбутніх фахівців професійної компетентності в освітньому процесі використовуються такі засоби навчання:

- мультимедіа-, відео- і звуковідтворююча, проєкційна апаратура (відеокамери, проєктори, екрани тощо);
- комп'ютери, комп'ютерні системи та мережі;
- бібліотечні фонди (підручники і навчальні посібники, методичні рекомендації, наукова література тощо).

При проведенні занять за дистанційною формою навчання (у період карантину) використовуються дистанційні платформи й інформаційно-комунікаційні технології (Moodle, Google Classroom, DingTalk, ZOOM Cloud Meetings, 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., Джурина 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. Джурина. – Миколаїв: Іліон, 2016. – 18 с.
11. Луняка К.В., Самохвалов В.С., Джурина 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 згорання". – 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>
26. Сайт ХННІ НУК: <http://kb.nuos.edu.ua>
27. Репозиторій НУК: <http://eir.nuos.edu.ua/xmlui/>
28. Електронні інформаційні ресурси НБУВ [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.irbis-nbuv.gov.ua>
29. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua>

Розробник:

к.т.н., доцент, в.о. завідувача
кафедри теплотехніки ХННІ НУК



Кобалава Г.О.

Орієнтовний перелік рекомендованих тем рефератів, доповідей на конференціях та для наукових досліджень*

1. Інноваційні технології накопичення енергії як елемент сучасної системи енергетичного менеджменту підприємства.
2. Використання штучного інтелекту та машинного навчання в системах енергетичного менеджменту промислових об'єктів.
3. Впровадження концепції Smart Grid як інструменту підвищення енергоефективності регіональних енергетичних систем.
4. Оптимізація енергоспоживання підприємства шляхом впровадження технологій інтернету речей (IoT).
5. Економічна ефективність використання теплових насосів у системах теплопостачання промислових підприємств.
6. Методи та засоби підвищення енергоефективності систем стисненого повітря на виробництві.
7. Розробка та впровадження системи енергетичного менеджменту відповідно до вимог ISO 50001 на промисловому підприємстві.
8. Аналіз потенціалу використання вторинних енергетичних ресурсів на промислових підприємствах.
9. Підвищення енергоефективності будівель шляхом впровадження автоматизованих систем управління енергоспоживанням.
10. Організація енергетичного моніторингу та його роль у системі енергетичного менеджменту підприємства.
11. Методологія проведення енергетичного аудиту систем вентиляції та кондиціонування повітря.
12. Оцінка ефективності впровадження когенераційних установок на промислових підприємствах.
13. Розробка програми енергозбереження для підприємств харчової промисловості з урахуванням специфіки виробництва.
14. Підвищення енергоефективності систем освітлення промислових об'єктів: технічні рішення та економічне обґрунтування.
15. Використання відновлюваних джерел енергії в системі енергозабезпечення підприємства: техніко-економічний аналіз.
16. Методи оцінки та підвищення енергоефективності холодильних установок промислового призначення.
17. Енергетичний бенчмаркінг як інструмент підвищення енергоефективності промислових підприємств.
18. Розробка системи мотивації персоналу для забезпечення ефективного функціонування системи енергетичного менеджменту.
19. Цифрова трансформація систем енергетичного менеджменту: виклики та перспективи.
20. Інтеграція систем енергетичного та екологічного менеджменту на промисловому підприємстві.

*Передбачається щорічна зміна рекомендованих тем рефератів.