

Кафедра «Аерокосмічної теплотехніки» (№ 205)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант освітньої програми



(підпис)

Павло ГАКАЛ

(ініціали та прізвище)

« 01 » 09 \_\_\_\_\_ 2023 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ЕНЕРГОАУДИТ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ**  
(назва навчальної дисципліни)

**Галузь знань:** 14 «Електрична інженерія»  
(шифр і найменування галузі знань)

**Спеціальність:** 144 «Теплоенергетика»  
(код та найменування спеціальності)


**Освітня програма:** Інжиніринг та експлуатація теплоенергетичних систем  
(найменування освітньої програми)

**Форма навчання:** денна

**Рівень вищої освіти:** другий (магістерський)


**Силабус введено в дію з 01.09.2023 року**

**Харків – 2023 р.**

Розробник: Чорна Н.А., к.т.н., доц.   
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання) (підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри аерокосмічної теплотехніки (№ 205)

Протокол № 1 від «31» серпня 2023 р.

Завідувач кафедри д.т.н., доцент   
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) Гакал П.Г.  
(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

\_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали та прізвище)

## 1. Загальна інформація про викладача



Чорна Наталя Анатоліївна, к.т.н., доцент. З 2019 року викладає в університеті наступні дисципліни:

- енергоаудит та енергетичний менеджмент;
- основи енергозберігаючих технологій;
- теплотехнічні процеси і установки.

Напрями наукових досліджень: енергоаудит та енергетичний менеджмент теплоенергетичних об'єктів.

## 2. Опис навчальної дисципліни

**Семестр, в якому викладається дисципліна** – 1, 2 семестри.

**Обсяг дисципліни:**

9 кредити ЄКТС (270 годин), у тому числі лекційних – 56 години, практичних – 40 години, самостійної роботи здобувачів – 174 годин.

**Форми здобуття освіти**

Денна, дистанційна.

**Дисципліна** – обов'язкова.

**Види навчальної діяльності** – лекції, практика, самостійна робота здобувача.

**Види контролю** – поточний, модульний та підсумковий (семестровий) контроль (іспит).

**Мова викладання** – українська.

**Необхідні обов'язкові попередні дисципліни (пререквізити)** – технічна термодинаміка, тепломасообмін, основи енергетики, моделювання та розрахунок процесів в енергосистемах.

**Необхідні обов'язкові супутні дисципліни (кореквізити)** – фізика, переддипломна практика.

## 3. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета**

Формування знань та умінь, необхідних теплоенергетикам підприємства у роботі по реалізації державної програми з енергозбереження. Оволодіння

програмою курсу сприяє виконанню завдань з інших дисциплін, які передбачають наукові дослідження, узагальнення теоретичного матеріалу і розробку практичних рекомендацій щодо застосування результатів наукового дослідження.

### **Завдання**

Освоєння методів технічного та організаційного характеру пошуку можливостей скорочення споживання енергоресурсів на промислових підприємствах; ознайомити з електронними та Інтернет-ресурсами; засвоїти систему роботи з бібліотечно-бібліографічними джерелами інформації.

Після опанування дисципліни здобувач набуде наступні **компетентності**:

- Знати та розуміти предметну область та розуміти професійну діяльність.
- Вміти діяти соціально відповідально та свідомо.
- Аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природних, інженерних, суспільно-економічних та інших наук розв'язання складних задач і проблем теплоенергетики.
- Вміти управляти робочими процесами та приймати ефективності рішення у сфері теплоенергетики, беручи до уваги соціальні, економічні, комерційні, правові та екологічні аспекти для об'єктів енергоменеджменту та енергоаудиту.
- Вміти здійснювати інноваційну діяльність в теплоенергетиці.

Очікується, що після опанування дисципліни здобувачем будуть досягнуті наступні **результати навчання** і він буде:

- Розробляти і реалізовувати проекти у сфері теплотенергетики з урахуванням цілей, прогнозів, обмежень та ризиків і беручи до уваги технологічні, законодавчі, соціальні, економічні, екологічні та інші аспекти для об'єктів енергоаудиту.
- Відшукувати необхідну інформацію з різних джерел щодо проблем енергоаудиту, оцінювати, обробляти та аналізувати цю інформацію.
- Розуміти стратегію та цілі підприємства, що підлягає енергоаудиту з урахуванням забезпечення позитивного внеску до розвитку суспільства і держави, створення і впровадження інноваційних технологій, розвитку персоналу.
- Доносити зрозуміло і неоднозначно власні висновки з проблем теплоенергетики, а також знання та пояснення, що обґрунтовують, до фахівців і нефахівців.
- Розуміти професійні і етичні стандарти діяльності, застосування їх під час діяльності у сфері теплоенергетики.
- Ефективно співпрацювати з колегами, беручи відповідальність за певний напрям і внесок до спільних результатів діяльності, а також власний розвиток і розвиток колективу.

## 4. Зміст навчальної дисципліни

### Модуль 1.

**Змістовний модуль 1.** Основні поняття енергетичного аудиту та енергетичного менеджменту.

**Тема 1.** Організаційно-технічні заходи підвищення ефективності виробництва й споживання енергії.

- *Форма занять: лекція, практика, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2-3 години.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 1-2 годин.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Сучасний стан і проблеми енергетичного сектора. Поняття енергоаудита та енергоменеджмента. Енергоаудит і методичні основи його проведення. Мета й завдання енергоменеджмента. Організація системи керування енерговитратами на підприємстві. Заходи щодо енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності.

**Тема 2.** Узагальнена процедура програми енергетичного аудиту.

- *Форма занять: лекція, практика, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2-3 години.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 1-2 годин.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Загальні вимоги до генеральної стратегії енергетичного аудиту. Об'єкти енергетичного аудиту. Класифікація етапів проведення енергоаудиту. Планування енергетичного аудиту.

**Тема 3.** Енергоменеджмент і стандарти.

- *Форма занять: лекція, практика, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2-3 години.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 1-2 годин.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Методика визначення енергоємності при виробництві продукції в технологічних енергетичних системах. Узагальнений алгоритм одержання результатів

визначення (оцінки) технологічної енергоємності виробництва продукції й виконання послуг.

**Тема 4.** Методологічні основи аналізу інформації з енерговикористання.

- *Форма занять: лекція, практика, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 3-4 години.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 1-2 годин.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Мета й основні завдання аналізу інформації з енерговикористання. Показники ефективності використання енергоресурсів. Оцінка потенціалу енергозбереження.

**Тема 5.** Закон України «про енергозбереження».

- *Форма занять: лекція, практика, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 3-4 години.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 2-3 годин.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Паливно-енергетичні ресурси України і сучасний стан енергоспоживання. Енергозбереження. Сучасний стан енергозбереження в Україні. Закон України «Про енергозбереження» та його основні положення: енергозбереження та захист навколишнього середовища. Організаційні принципи реалізації державної політики з енергозбереження. Держкомітет з енергозбереження. Інститут енергозбереження та енергоменеджменту. Державна інспекція з енергозбереження. Структурна схема організації та управління енергозбереженням. 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, правила обліку теплової енергії.

**Модульний контроль 1.**

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*

Підготовка до модульного контролю.

## **Змістовий модуль 2.** Енергозбереження в теплотехнологіях.

### **Тема 6.** Напрями і ефективність енергозбереження.

- *Форма занять: лекція, практика, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2-3 годин.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 2-3 годин.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Основні напрями енергозбереження: у питаннях теплообміну, в теплогенеруючих установках, котельнях і теплових мережах, в теплотехнологіях, в будівлях і спорудах, а також за рахунок використання вторинних енергоресурсів і альтернативних джерел енергії, в системах електропостачання. Оцінка ефективності енергозбереження.

### **Тема 7.** Енергозбереження в питаннях теплообміну.

- *Форма занять: лекція, практика, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 5-6 годин.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 2-3 годин.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Енергозбереження в процесах теплопровідності, конвекції, променистого теплообміну, теплообміну при конденсації пари і кипінні рідини. Інтенсифікація процесів теплопередачі.

### **Тема 8.** Енергозбереження в будівлях і спорудах.

- *Форма занять: лекція, практика, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 5-6 годин.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 2-3 годин.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Енергетична ефективність будівель і споруд. Тепловий режим будівлі. Заходи щодо енергозбереження в будівлях і спорудах. Заходи щодо енергозбереження в системах опалення, вентиляції і кондиціонування повітря. Енергозбереження в промислових будівлях. Енергозбереження в системах гарячого водопостачання. Дома з обмеженим енергоспоживанням і незалежні будинки.

## **Модульний контроль 2.**

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*

Підготовка до модульного контролю.

## **Змістовий модуль 3. Основні поняття енергетичного аудиту та енергетичного менеджменту**

### **Тема 9. Енергозбереження в когенераційних установках.**

- *Форма занять: лекція, практика, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 6-7 годин.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 5-6 годин.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Когенераційні системи на базі газотурбінних, газопоршневих установок, мікротурбін. Схеми когенераційних установок. Переваги та недоліки різних типів когенераційних установок.

### **Тема 10. Енергозбереження за рахунок вторинних енергоресурсів.**

- *Форма занять: лекція, практика, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 6-7 годин.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 5-6 годин.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Вторинні енергетичні ресурси і їх використання. Використання теплоти гарячої води: використання теплоти промислового конденсату та нагрітої води охолоджуючих пристроїв. Утилізація теплоти забруднених стоків. Утилізація теплоти агресивних рідин. Утилізація теплоти низькотемпературних димових газів.

## **Модульний контроль 3.**

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години*



- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*
  - *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*
- Підготовка до модульного контролю.

#### **Змістовий модуль 4. Енергозбереження та енергетичний аудит**

**Тема 11.** Енергозбереження за рахунок використання альтернативних джерел енергії.

- *Форма занять: лекція, практика, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 5-6 годин.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 3-4 годин.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Теплонасосні установки. Геліоустановки з тепловим насосом для систем опалення і гарячого водопостачання. Геотермальна енергетика. Вітроенергетичні установки. Виробництво теплової енергії з біомаси. Водень як паливо. Енергія морських хвиль.

**Тема 12.** Енергозбереження і навколишнє середовище. Непоновлювані джерела енергії і навколишнє середовище. Поновлювані джерела енергії і навколишнє середовище.

- *Форма занять: лекція, практика, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 5-6 годин.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 3-4 годин.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

**Тема 13.** Енергетичний аудит і енергетичний паспорт споживача паливно-енергетичних ресурсів.

- *Форма занять: лекція, практика, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 5-6 годин.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 2-3 годин.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Енергетичний аудит систем енергопостачання та енергоспоживання підприємства. Розробка енергетичних характеристик технологічних агрегатів, процесів, споруд та підприємства в цілому.

#### **Тема 14.** Методи стимулювання енергозбереження за кордоном.

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 5-6 годин.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 2-3 годин.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Загальні підходи в області стимулювання енергозбереження за кордоном. Методи стимулювання енергозбереження в країнах Західної Європи. Методи стимулювання енергозбереження в Японії.

#### **Модульний контроль 4.**

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*
  - *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години*
  - *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*
  - *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*
- Підготовка до модульного контролю.

#### **5. Індивідуальні завдання**

Не передбачено навчальним планом

#### **6. Методи навчання**

Словесні, наочні, практичні.

#### **7. Методи контролю**

Поточний контроль (теоретичне опитування й розв'язання практичних завдань), модульний контроль (тестування за розділами курсу) та підсумковий (семестровий) контроль (іспит).

#### **8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти**

Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

#### **Семестр №1**

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<b>Змістовний модуль 1</b>			

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Робота на лекціях	0...0,5	8	0...4
Виконання і захист практичних робіт	1...4	3	3...12
Модульний контроль	20...30	1	20...30
<b>Змістовний модуль 2</b>			
Робота на лекціях	0...0,5	8	0...4
Модульний контроль	25...35	1	25...35
Виконання і захист РР	12...15	1	12...15
<b>Усього за семестр</b>			<b>60...100</b>

### Семестр №2

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<b>Змістовний модуль 3</b>			
Робота на лекціях	0...0,5	6	0...3
Виконання і захист практичних робіт	1...4	4	4...16
Модульний контроль	21...25	1	21...25
<b>Змістовний модуль 4</b>			
Робота на лекціях	0...0,5	10	0...5
Модульний контроль	20...24	1	20...24
Виконання і захист практичних робіт	1...4	3	3...12
Виконання і захист РР	12...15	1	12...15
<b>Усього за семестр</b>			<b>60...100</b>

Семестровий контроль (іспит/залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту/заліку.

Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту/заліку складається з 4 теоретичних, у відповідності до модуля, та двох практичних завдань. Максимальна сума балів за теоретичні запитання є 60, за практичні – 40 балів.

### Якісні критерії оцінювання

Для отримання позитивної оцінки студент повинен отримати знання, які дозволять аналізувати та розробляти заходи з підвищення ефективності систем і

компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.

Студент повинен вміти:

- Охарактеризувати узагальнену процедуру програми енергетичного аудиту. Класифікувати та планувати етапи проведення енергоаудита. Охарактеризувати об'єкти енергетичного аудита.
- Знати етапи впровадження систем енергетичного менеджмента. Використовувати заходи щодо енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності.
- Визначати енергоємності при виробництві продукції в технологічних енергетичних системах. Складати узагальнений алгоритм одержання результатів визначення (оцінки) технологічної енергоємності виробництва продукції й виконання послуг.
- Визначати показники ефективності використання енергоресурсів та розраховувати оцінку потенціалу енергозбереження. Використовувати Закон України «Про енергозбереження» та його основні положення: енергозбереження та захист навколишнього середовища.
- 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, правила обліку теплової енергії.
- Визначати основні напрями енергозбереження: у питаннях теплообміну, в теплогенеруючих установках, котельнях і теплових мережах, в теплотехнологіях, в будівлях і спорудах.
- Проводити енергетичний аудит для житлового будинку з визначенням терміну окупності проекту утеплення з урахуванням установки для опалення будинку.
- Використовувати методи енергоаудита в питаннях енергозбереження за рахунок вторинних енергоресурсів.
- Визначати етапи проведення енергоаудита для об'єктів, що використовують альтернативні джерела енергії. Планування енергетичного аудиту.
- Використовувати методи енергоаудита в питаннях енергозбереження за рахунок використання непоновлюваних та поновлюваних джерел енергії.
- Проводити енергетичний аудит з визначенням економічної ефективності пристрою гарячого водопостачання на основі сонячного колектору.

## Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

### Семестр №1

**Задовільно (60-74).** Показати мінімум знань та умінь. Здати практичні роботи, захистити розрахункову роботу та здати тестування.

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, класифікацію та планування етапів проведення енергоаудиту, об'єкти енергетичного аудиту, етапи впровадження систем енергоменеджмента, заходи щодо енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності.

Вміти: визначати витрати теплоносія в системі тепlopостачання з теплоізоляцією, проводити порівняльний аналіз вартості енергоносія в системі тепlopостачання, визначати вартість системи та термін окупності.

**Добре (75-89).** Твердо знати мінімум. Здати практичні роботи, захистити розрахункову роботу та здати тестування.

Вміти: використовувати основні директивні та нормативні матеріали з енергозбереження: положення про порядок організації енергетичних обстежень підприємств, положення про енергетичний паспорт підприємства, правила технічної експлуатації енергетичних об'єктів, правила користування електричною і тепловою енергією, правила обліку теплової енергії; визначати основні напрями енергозбереження: у питаннях теплообміну, в теплогенеруючих установках, котельнях і теплових мережах, в теплотехнологіях, в будівлях і спорудах; проводити енергетичний аудит для житлового будинку з визначенням терміну окупності проекту утеплення з урахуванням установки для опалення будинку.

**Відмінно (90-100).** Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та вміти застосовувати їх.

### Семестр №2

**Задовільно (60-74).** Показати мінімум знань та умінь. Здати практичні роботи, захистити розрахункову роботу та здати тестування.

Знати: етапи впровадження систем енергоменеджмента, заходи щодо енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності, етапи впровадження енергетичного аудиту систем енергопостачання та енергоспоживання підприємства.

Вміти: сформулювати основні напрями енергозбереження в процесах теплопровідності, конвекції, дати оцінку ефективності енергозбереження.

**Добре (75-89).** Твердо знати мінімум. Здати практичні роботи, захистити розрахункову роботу та здати тестування. Вміти: використовувати методи енергоаудиту в питаннях енергозбереження за рахунок вторинних енергоресурсів, етапи проведення енергоаудиту для об'єктів, що використовують альтернативні джерела енергії та планування енергетичного аудиту, основні

принципи енергоменеджмента та енергоаудита в питаннях енергозбереження за кордоном.

**Відмінно (90-100).** Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

### Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

### 9. Політика навчального курсу

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем. Питання, що стосуються академічної доброчесності, розглядає викладач або за процедурою, визначеною у Положенні про академічну доброчесність.

### 10. Методичне забезпечення та інформаційні ресурси

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті знаходяться за посиланням:

Сайт кафедри <http://k205.khai.edu/>

### 11. Рекомендована література

#### Базова

1. Зеркалов Д.В. Енергозбереження в Україні. [Електронний ресурс] Монографія.– К.: Основа, 2012. – 582 с.
2. Энергосбережение и энергетический аудит. Учебное пособие / Под ред. проф. Маляренко В.А. – Харьков: ХНАГХ, 2008. – 253 с.
3. Закон України «Про енергозбереження». Київ, 01.07.1999, 11с.
4. Фокин В.М. Основы энергосбережения и энергоаудита. – М.: Из-во Машиностроение – 1, 2006. – 256 с.
5. Фокин В.М. Основы энергосбережения в вопросах теплообмена. – М.: Из-во Машиностроение – 1, 2005. – 192с.
6. Данилов Н.И. Основы энергосбережения. Учебное пособие / Под ред. Данилов Н.И. – Екатеринбург.: ГОУ ВПО УГТУ – УПИ, 2006. – 564с.
7. Бельский А.П., Лакомкин В.Ю., Смородин С.Н. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебное пособие. – СПб ГТУ РП. СПб., 2012. – 136 с.

8. Фиалко Н. Научно-технические основы энергоэффективного экологически чистого электроотопления помещений, энергосбережения и энергоменеджмента. Монография / Под ред. Фиалко Н., Савенко В. – К.: Центр навчальної літератури, 2018. – 472 с.

9. Организация энергосбережения (энергоменеджмент). Решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ. Учебное пособие. – К.: ИНФРА-М, 2016. – 108 с. ISBN:978-5-16-009612-4.

10. Гордеев А.С. Энергетический менеджмент в сельском хозяйстве. Учебное пособие. – К.: Лань, 2016. – 208 с. ISBN:978-5-8114-2941-7.

#### **Допоміжна:**

11. Клімов Р.О. Теплоенергетичні системи промислових підприємств / Навчальний посібник. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2013. – 200 с.

12. Андрижиевский А.А. Энергосбережение и энергетический менеджмент. – Мн.: Выш. шк., 2005. – 294 с.

13. Колобков П.С. Использование тепловых ВЭР в теплоснабжении. – Харьков: Изд-во «Основа», 1991. – 224 с.

14. Березовский Н.И. Технология энергосбережения. – Минск: БИП–С Плюс, 2007. – 152 с.

15. Материалы проект TACIS EUK 9701 "Усиление действий по подготовке энергоменеджеров в Украине".

16. Энергетический менеджмент: Учебное пособие / А.В. Праховник, В.П. Розен. Разумовский О.Б., и прочие. – К.: Киев: Нот.ф-ка, 1999. – 184 с.

17. Соловей В. В. Энергосберегающие технологии генерации и энерготехнологической переработки водорода / В.В. Соловей, А.И. Ивановский, Н.А. Черная // Компрессорное и энергетическое машиностроение. – 2010. – № 2 (20). – С. 21–24.

18. Ганжа В.Л. Основы эффективного использования энергоресурсов: теория и практика энергосбережения / В.Л. Ганжа. – Минск: Белорус. Наука, 2007. – 451 с. ISBN:978-985-08-10-3.

19. Самойлов М.В. Основы энергосбережения : Учебное пособие / М.В. Самойлов, В.В. Паневчик, А.Н. Ковалев – Минск: БГЭУ, 2002. – 198 с. ISBN:985-426-683-4.

20. Левченко Б.А. и др. Технические науки. Теплотехнологические установки, системы, оборудование: учеб. пособие: в 3 ч. Ч. 3 // . – Харьков: НТУ «ХПИ», 2015. – 331 с. ISBN 978-617-05-0127-1.

21. ДСТУ 4713: 2007. Енергозбереження. Енергетичний аудит промислових підприємств. Порядок проведення та вимоги до організації робіт. Чинний від 01.07.2007 р.

22. ДСТУ 4065 – 2001. Енергозбереження. Енергетичний аудит. Загальні технічні вимоги. – К.: Держстандарт України, 2002 – 39 с.