

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет
будівництва, транспорту та
енергетики

Кафедра електротехнічних
систем та енергетичного
менеджменту

**ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ
ЕНЕРГОВИКОРИСТАННЯ**

*методичні рекомендації до виконання самостійної роботи
здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня зі
спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка"*

Кропивницький
2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет
будівництва, транспорту та
енергетики

Кафедра електротехнічних
систем та енергетичного
менеджменту

ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ ЕНЕРГОВИКОРИСТАННЯ

*методичні рекомендації до виконання самостійної роботи
здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня зі
спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка"*

Затверджено
на засіданні кафедри
електротехнічних систем та
енергетичного менеджменту
Протокол № 1 від 6.09.2024 р.

Кропивницький
2024

Основи екології енерговикористання: методичні рекомендації до виконання самостійної роботи здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за нвпрямом 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" / [уклад.: Л.Г. Віхрова, В.В. Зінзура, М.С. Мірошніченко], Центральноукр. нац. техн. ун-т. – Кропивницький: ЦНТУ, 2024 – 43 с.

Укладачі: Л.Г. Віхрова – проф., к.т.н., проф. каф. ЕТС та ЕМ,
В.В. Зінзура – доц., к.т.н., доц. каф. ЕТС та ЕМ,
М.С. Мірошніченко - доц, к.т.н., доц.каф. АВП

Рецензент: Медведєва О.В., к.б.н., доцент, зав.каф. Екології, охорони навколишнього середовища та здорового способу життя ЦНТУ

© Віхрова Л.Г.,
Зінзура В.В.,
Мірошніченко М.С., 2024
© Центральноукраїнський
національний технічний
університет,
2024

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ	6
2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ.....	9
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.	9
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2.	12
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3.	16
3. ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ.....	23
4. ПЕРЕЛІК ТЕМ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ	26
5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ	27
6. ПОЛІТИКА ДИСЦИПЛІНИ.....	28
7. СИСТЕМА ПОТОЧНОГО Й ПІДСУМКОВОГО ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ	29
8. ТЕМАТИКА КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ДИСТАНЦІЙНОЇ ТА ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ.....	38
ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	40

ВСТУП

Під час підготовки бакалаврів чільне місце посідають освітні компоненти, які дозволяють інтегрувати освітній процес із елементами проектування систем та окремих компонентів в електроенергетиці. Таким освітнім компонентом є дисципліна «Основи екології енерговикористання», яка входить до циклу нормативних освітніх компонент.

Вивчення дисципліни «Екологія енерговикористання» має на меті сприяння формуванню у студентів еколого-енергетичного світогляду, знань та вмінь у галузі управління раціональним використанням природних ресурсів і охорони довкілля, соціально-економічних аспектів природокористування і природоохоронного законодавства, які дозволять майбутнім фахівцям не лише визначати рівень забруднення довкілля, величину завданої йому шкоди, але й вести ефективну цілеспрямовану роботу з його охорони і відновлення.

Зміст освітньої компоненти «Основи екології енерговикористання» містить: теоретичні відомості щодо енергозбереження у галузях народного господарства, енергоефективні режими роботи технологічного обладнання, виробництва та споживання електроенергії, підвищення енергоефективності режимів роботи електротехнологічного обладнання, вивчення особливостей виробництва енергії в усіх її видах, особливо за нетрадиційних джерел енергії, принципу дії та особливостей конструкції базових споживачів теплової та електричної енергії, засобів та методів збереження енергоспоживання.

Самостійна робота, яка є позааудиторною роботою студентів протягом вивчення навчальної програми модулів, спрямована на самостійне вивчення додаткового матеріалу з дисципліни, з метою досягнення ширшого і глибшого розуміння студентами нормативно-

правових, організаційних і методологічних положень дисципліни, і виконання завдань репродуктивного, творчого та інноваційного характеру.

Завдання самостійної роботи відповідають об'єму знань і рівню сформованості вмінь та навичок студентів отриманих на попередніх дисциплінах і під час вивчення даного курсу. Перевірка самостійної роботи дає можливість вдосконалити навички, які вимагає програма навчальної дисципліни. Система оцінювання базується на комплексному підході до контролю, який передбачає принцип співвідношення окремого вміння з визначеним рівнем володіння сформованих загальних умінь.

Виконання завдань з навчальної дисципліни «Особливості та напрямки розвитку сучасної енергетики України» передбачає створення у здобувачів освіти навичок виконання самостійного наукового дослідження при проектуванні систем електроенергетики та підготувати до виконання випускної кваліфікаційної роботи.

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Мета вивчення освітньої компоненти «Основи екології енерговикористання» – ознайомлення майбутніх фахівців-електроенергетиків з найкращими практиками ефективного використання природних ресурсів у різних країнах світу, застосування національних та сучасних технологій, способів та методів підтримки природного балансу.

Предмет освітньої компоненти – основи енергоощадного виробництва, використання та передачі електричної енергії, а також опанування всіх компонентів цих процесів з точки зору екології.

Завданням вивчення даної компоненти є:

- поглиблення теоретичних знань студентів з питань енергозбереження та екології;

- залучення студентів до активних дій щодо збереження природного багатства країни;

- зацікавлення студентів проблемою раціонального та дбайливого використання енергоресурсів, виховання економічного та екологічного мислення;

- формування почуття патріотизму, залучення до розв'язання енергетичних проблем регіону та країни.

Вивчення освітньої компоненти дозволяє сформувати компетенції:

- загальні компетентності (ЗК1, ЗК6, ЗК7, ЗК10);

- фахові компетентності (ФК4, ФК5, ФК10, ФК12, ФК13);

- програмні компетентності (ПРН7, ПРН13, ПРН14).

Передумови для вивчення освітньої компоненти (структурно-логічна схема підготовки фахівця). Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, дисципліну вивчають паралельно з викладанням наступних дисциплін: математика; фізика; робітнича професія, алгоритмізація та програмування, комп'ютерна графіка.

Результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати :

- розвиток енергетики в Україні та світі;

- незворотність процесів, які відбуваються у природі через

нерозумну чи неефективну діяльність людини;

- заходи зниження негативного впливу енергетичних об'єктів на навколишнє середовище та людину;

- новітні досягнення в галузі нетрадиційної та поновлювальної енергетики;

- екологічні проблеми різних об'єктів енергетики, стратегію розвитку електроенергетики України.

вміти:

- логічно та послідовно викладати засвоєний матеріал;

- переконливо пояснювати переваги та особливості електроенергії, особливості розвитку енергетики України; характеристики електроенергії та її особливості, соціальне значення електроенергетики, принципи утворення електроенергетичної галузі та керування нею;

- оцінювати та порівнювати рівень впливу на навколишнє середовище різних видів енергоресурсів;

- орієнтуватися в основних шляхах підвищення енергоефективності,

- оцінювати вплив використання кожного з джерел енергії на навколишнє середовище;

- орієнтуватися в літературних джерелах.

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач в результаті вивчення дисциплін.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми для успішного виконання професійних обов'язків за обраною спеціальністю у процесі вивчення даної дисципліни у бакалавра повинні бути сформовані такі компетентності:

інструментальні:

- дослідницькі навички;

- навички управління інформацією;

загально-професійні:

- базові знання про основи загальної та прикладної екології, принципи захисту і охорони природи від шкідливого впливу електричних станцій та електричних мереж;

спеціалізовано-професійні:

- знання захист і охорону природи від шкідливого впливу електроенергетики;

Набути соціальних навичок (soft-skills): здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал, взаємодіяти в проектній діяльності; небайдуже ставитися до участі у громадських суспільних заходах.

2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Змістовий модуль 1 «Основи енергозбереження»

Тема 1. Поняття енергії та енергозбереження.

Історичні аспекти виникнення енергозбереження. Поняття енергії, її роль в житті людини і суспільства. Основні поняття енергозбереження. Загальні засади Закону України про енергозбереження. Енергетичні закони. Закон збереження енергії. Закон якості енергії. Види енергії. Енергетична основа життєдіяльності людини: структура сучасного енергоспоживання.

Рекомендована література: [8], [10], [11], [17], [21], [25], [29], [33].

Контрольні запитання до теми № 1:

1. Що таке енергія? Які види її існують?
2. Що таке енергетика?
3. Які види установок є в енергетиці?
4. Які галузі є в енергетиці?
5. Що таке екологія?
6. Яке основне завдання екології?
7. Що таке прикладна екологія?
8. Що таке довкілля?
9. Які основні джерела забруднень?
10. Що таке біосфера?
11. Поясніть кругообіг речовин у екосистемі.
12. Енергія як основне мірло руху матерії.
13. Закон України «Про енергозбереження».
14. Енергетичні закони.
15. Що таке енергозбереження?
16. Енергозбереження й охорона довкілля.
17. Що таке споживання енергії?
18. Сучасне енергоспоживання людства.
19. Що таке енергоефективність?

Тема 2. Джерела енергії

Первинні та вторинні енергоресурси. Невідновлювані джерела енергії: вугілля, торф, нафта, природний газ . Традиційні способи виробництва теплової та електричної енергії. Атомна енергетика. Відновлювані джерела енергії. Сонячна енергія. Сонячна теплова енергетика. Фотоенергетика. Енергія вітру. Гідроенергетика. Енергія хвиль та припливів. Біоенергетика. Спалювання біомаси. Газифікація. Біогаз. Біопаливо. Геотермальна енергія.

Рекомендована література [5], [6], [9], [13], [19], [27], [36].

Контрольні запитання до теми № 2:

1. Види ресурсів енергії.
2. Відновлювані та не відновлювані джерела енергії.
3. Невідновлювані джерела енергії.
4. Надайте характеристику торфу.
5. Надайте характеристику вугіллю.
6. Якими способами ведеться видобуток вугілля?
7. Вугілля як енергоджерело.
8. Способи зменшення негативних наслідків використання вугілля для одержання енергії.
9. Надайте характеристику нафти.
10. Вплив видобутку нафти на навколишнє середовище.
11. Споживання нафти та нафтопродуктів на транспорті.
12. Надайте характеристику природному газу.
13. Традиційні способи виробництва теплової та електричної енергії.
14. Де виробляють електричну та теплову енергію?
15. Що таке когенерація?
16. Надайте характеристику атомній енергетиці.
17. Надайте характеристику атомній енергетиці в Україні.
18. Відновлювані джерела енергії.
19. Надайте характеристику сонячній енергетиці.
20. Надайте характеристику сонячній тепловій енергетиці.
21. Як поділяють системи сонячного теплопостачання?

22. Надайте характеристику фотоенергетиці.
23. Надайте характеристику вітроенергетиці.
24. Вітроенергетичний потенціал в Україні.
25. Надайте характеристику гідроенергетиці.
26. Надайте характеристику енергії хвиль та припливів.
27. Надайте характеристику біоенергетиці.
28. Надайте характеристику біогазу.
29. Надайте характеристику біопаливу.
30. Надайте характеристику геотермальній енергетиці.

Тема 3. Енергоспоживання

Історія енергоспоживання. Нерівномірний розподіл енергії. Енергія і довкілля: наслідки неконтрольованого та нераціонального енергоспоживання для довкілля. Парниковий ефект. Кислотні дощі. Теплове забруднення. Енергетичні кризи.

Рекомендована література [5], [6], [8], [10], [13], [18], [25], [27], [31].

Контрольні запитання до теми № 3:

1. Етапи освоєння енергії.
2. Енергоспоживання та екологічні проблеми енергетики.
3. Енергетика та екологія.
4. Негативний глобальний і локальний вплив на довкілля традиційних способів вироблення теплової й електричної енергії.
5. Що призвело до забруднення довкілля?
6. Надайте характеристику парниковому ефекту.
7. Що таке теплове забруднення?
8. До чого може призвести зростання споживання енергоресурсів?
9. Надайте характеристику стану літосфери.
10. Що таке кислотні дощі?
11. Які наслідки кислотних дощів?
12. Що таке енергетична криза?
13. Нестача палива як причина - приклади з минулого.
14. Енергетичні кризи людства.

15. Використання відновлюваних джерел енергії як шлях до виходу з енергетичних криз.

Змістовий модуль 2 «Основи енергозбереження»

Тема 4. Ефективні методи збереження енергії

Основні поняття сталого розвитку. Сталий розвиток та міжнародний процес. Глобальне потепління та зміна клімату. Кліматичні сценарії та можливі наслідки. Пом'якшення змін клімату: проблеми та рішення. Клімат та глобальне потепління. Планетарний клімат і парниковий ефект. Наслідки змін клімату. Неконтрольований парниковий ефект. Підвищення рівня моря. Дефіцит питної води. Падіння врожайності. Міжнародні аспекти проблеми зміни клімату.

Рекомендована література: [2], [4], [5], [6], [8], [13], [17], [19], [21], [22], [25], [26].

Контрольні запитання до теми № 4:

1. Основні поняття сталого розвитку.
2. Основні поняття сталого розвитку в Україні.
3. Сталий розвиток та міжнародний процес.
4. Основний принцип сталого розвитку людства.
5. Глобальне потепління та зміна клімату.
6. Кліматичні сценарії та можливі наслідки.
7. Кліматичні сценарії та можливі наслідки. Північна Америка.
8. Кліматичні сценарії та можливі наслідки. Південна Америка.
9. Кліматичні сценарії та можливі наслідки. Європа.
10. Кліматичні сценарії та можливі наслідки. Африка.
11. Кліматичні сценарії та можливі наслідки. Азія.
12. Кліматичні сценарії та можливі наслідки. Австралія і Нова Зеландія.
13. Пом'якшення змін клімату: проблеми та рішення.
14. Втручання “зеленої” енергетики в енергозабезпечення потреб людства.
15. Причини парникового ефекту.

16. Наслідки парникового ефекту.
17. До чого призводить підвищення температури повітря?
18. Підвищення рівня моря.
19. Дефіцит питної води.
20. Причини водної кризи.
21. Падіння врожайності.
22. Екологічні війни.
23. Міжнародні аспекти проблеми зміни клімату.
24. Кіотський протокол.
25. Чинна регуляторна база щодо протидії зміні клімату.
26. Ключові нормативно-правові акти у сфері запровадження екологічних проектів в Україні.

Тема 5. Проблеми екології, пов'язані з енергетикою.

Джерела забруднення довкілля Природні чинники і процеси впливу на природу. Вплив використання енергоресурсів на стан довкілля. Забруднення природи. Приклади заходів, що поліпшують екологічний стан довкілля. Енергозбереження і охорона довкілля. Законодавство, що регламентує світову і національну екологічну безпеку. Стан екології в Україні. Наслідки екологічних катастроф.

Рекомендована література: [8], [12], [13], [17], [20], [27], [29], [34], [36].

Контрольні запитання до теми № 5:

1. Джерела забруднення довкілля.
2. Поясніть сутність парникового ефекту.
3. Найшкідливіші парникові гази.
4. Що таке кислотні дощі?
5. Які види кислотних опадів існують?
6. Що таке смог?
7. Які типи смогу існують?
8. Що таке теплове забруднення?
9. Які наслідки теплового забруднення?
10. Вплив енергетичних об'єктів на довкілля.

11. Впливи енергетичних об'єктів на біосферу.
12. Що таке теплові викиди?
13. Взаємодія ТЕС із довкіллям.
14. Який вплив на довкілля роблять охолоджувальні води?
15. Як впливає на довкілля шумова дія?
16. Перспективи розвитку ядерної енергетики й екологічні проблеми.
17. Аварії на АЕС.
18. Стан і перспективи розвитку ядерної енергетики.
19. Взаємодія АЕС із довкіллям.
20. ГЕС і їхній вплив на довкілля.
21. Екологічні аспекти нетрадиційної енергетики.
22. Вплив сонячної енергетики на довкілля.
23. Вплив вітроенергетики на довкілля.
24. Вплив геотермальної енергетики на довкілля.
25. Вплив біоенергетики на довкілля.
26. Вплив міні- та мікро ГЕС на довкілля.
27. Що таке енергетична криза?
28. Екологічне законодавство України.
29. Міжнародне екологічне право.
30. Екологічні катастрофи.
31. Техногенні катастрофи.
32. Наслідки екологічних катастроф.
33. Екологічні катастрофи в Україні.

Тема 6. Екологічні аспекти функціонування паливно-енергетичного комплексу України

Структура паливно-енергетичного комплексу України. Основні галузі паливно-енергетичного комплексу України. Місце паливно-енергетичного комплексу України та його зв'язок з біосферою. Вплив паливно-енергетичного комплексу України на навколишнє середовище. Шляхи екологізації паливно-енергетичного комплексу України та концепція національної екологічної політики України.

Рекомендована література: [2], [4], [5], [6], [8], [17], [19], [29], [33].

Контрольні запитання до теми № 6:

1. Структура паливно-енергетичного комплексу України.
2. Які базові галузі входять до ПЕК України?
3. Основні галузі ПЕК України.
4. Місце ПЕК в економіці країни та його взаємозв'язок з біосферою.
5. Вплив ПЕК на навколишнє середовище.
6. Ознаки негативного впливу, що створюють галузі ПЕК на навколишнє середовище.
7. Шляхи екологізації ПЕК.
8. Концепція національної екологічної політики України на період до 2030 року.
9. В чому полягає енергетична стратегія України?
10. Заходи з екологізації ПЕК України.
11. Основні принципи екологічного розвитку країни.

Тема 7. Методи ощадного використання енергії

Основні принципи енергозбереження. Енергозбереження на практиці. Обігрівання приміщень. Потенціал енергозбереження в системах тепло- та гарячого водопостачання. Енергетичне маркування. Енергозбереження на муніципальному рівні. Споживання і вторинна переробка.

Рекомендована література: [1], [5], [6], [8], [13], [18], [21], [26], [27].

Контрольні запитання до теми № 7:

1. Основні принципи енергозбереження.
2. Основні принципи енергозбереження у побуті.
3. Енергозбереження на практиці.
4. Обігрівання приміщень.
5. Потенціал енергозбереження в системах тепло- та гарячого водопостачання.
6. Сучасні терморегулятори.
7. Які переваги встановлення терморегуляторів?

8. Рекомендації вибору електронагрівачів з точки зору енергоефективності.
9. Що таке енергетичне маркування?
10. Яка класифікація енергоефективності побутової техніки?
11. Які переваги енергетичного маркування?
12. Енергетичне маркування в Україні.
13. Особливості енергетичного маркування.
14. Як виглядає інформаційна енергетична етикетка для ламп?
15. Поясніть поняття освітлення.
16. Що таке штучне освітлення?
17. Розвиток екологічного освітлення останніми роками.
18. Шкода автомобільної промисловості на довкілля.
19. Енергозбереження на муніципальному рівні.
20. Споживання і вторинна переробка.
21. Проблема твердих побутових відходів.
22. Вторинна переробка.
23. В чому полягає небезпека спалювання сміття?
24. Як зупинити зростання кількості відходів?

Змістовий модуль 3 «Управлінські рішення щодо ефективного енергозбереження»

Тема 8. Потенціал енергоефективності та енергозбереження на підприємстві.

Енергетична політика на підприємстві. Енергоефективна модель розвитку та енергоефективна політика підприємства. Цілі та завдання забезпечення енергоефективності підприємства. Заходи реалізації політики енергоефективності підприємства. Інструменти та методи реалізації енергоефективної діяльності підприємств. Програма енергозбереження. Вплив підприємства на екологію довкілля і визначення шляхів її зменшення.

Рекомендована література: [2], [4], [8], [12], [16], [19], [26], [30], [31].

Контрольні запитання до теми № 8:

1. Енергоефективна модель розвитку підприємства.
2. Енергоефективна політика підприємства.
3. Принципи енергозберігаючої політики підприємства.
4. Цілі та завдання забезпечення енергоефективності підприємства.
5. Умови виконання плану заходів ефективного використання.
6. Заходи реалізації політики енергефективності підприємства.
7. Принципи організаційно-економічного механізму управління реалізацією політики енергоефективності на підприємствах.
8. Основні забезпечувальні напрями реалізації принципів і формування організаційно-економічного механізму на підприємстві.
9. Комплексна система управління енергозбереженням на підприємстві.
10. Етапи впровадження плану енергоефективності підприємства.
11. Економічне стимулювання реалізації енергозберігаючих заходів на виробництві.
12. Заходи морального заохочення працівників за досягнуті показники у сфері енергозбереження.
13. Інструменти реалізації енергоефективної діяльності підприємств.
14. Методи реалізації енергоефективної діяльності підприємств.
15. Програма енергозбереження підприємства.
16. Технічні заходи програми енергозбереження підприємства.
17. Фінансові заходи програми енергозбереження підприємства.
18. Нематеріальне стимулювання за ефективне використання енергоресурсів.

Тема 9. Енергозбереження в житлово-комунальному господарстві.

Комунальні енергопідприємства ЖКГ – складова частина малої енергетики. Узагальнені напрямки підвищення ефективності систем централізованого тепlopостачання. Концептуальні положення розвитку комунальної енергетики України. Основні тенденції розвитку енергетики міст. Загальна концепція розвитку енергопостачання України. Концептуальні положення і головні напрями енерго та ресурсозбереження в ЖКГ. Ефективність використання ресурсів у житлово-комунальному

господарстві. Створення економічного механізму енерго і ресурсозбереження в ЖКГ. Правові й організаційно-економічні заходи для забезпечення енерго- і ресурсозбереження в ЖКГ.

Рекомендована література: [4], [16], [19], [25], [26], [28], [29], [33].

Контрольні запитання до теми № 9:

1. Комунальні енергопідприємства ЖКГ – складова частина малої енергетики.
2. Основні показники малої енергетики.
3. Умови монопольного розвитку централізованого теплопостачання.
4. Напрямки підвищення ефективності систем централізованого теплопостачання.
5. Концептуальні положення розвитку комунальної енергетики України.
6. Нормативні акти муніципальної енергетики.
7. Організаційні заходи муніципальної енергетики.
8. Політика структурної перебудови муніципальної енергетики.
9. Енергозбереження і муніципальна енергетика.
10. Основні тенденції розвитку енергетики міст.
11. Структуру енергопостачання міст.
12. Загальна концепція розвитку енергопостачання України.
13. Роль і місце ТЕЦ у системі теплопостачання.
14. Концептуальні положення енерго та ресурсозбереження в ЖКГ.
15. Головні напрями енерго та ресурсозбереження в ЖКГ.
16. Законодавча база енерго та ресурсозбереження в ЖКГ.
17. Ефективність використання ресурсів у житлово-комунальному господарстві.
18. Проблеми ефективності використання ресурсів у ЖКГ.
19. Комплекс інженерно-технічних заходів ефективності використання ресурсів у ЖКГ.
20. Створення економічного механізму енерго і ресурсозбереження в ЖКГ.

21. Визначення джерел фінансування програм енерго- і ресурсозбереження.
22. Позабюджетні джерела кредитного фінансування.
23. Стимулювання енерго- і ресурсозбереження.
24. Правові акти для забезпечення енерго- і ресурсозбереження в ЖКГ.
25. Організаційно-економічні заходи для забезпечення енерго- і ресурсозбереження в ЖКГ.
26. Удосконалення тарифної політики в ЖКГ.
27. Удосконалення стандартизації, метрології та сертифікації в ЖКГ.
28. Інформаційне забезпечення в ЖКГ.
29. Головні напрямки розвитку енергозбереження.

Тема 10. Основи енергетичного менеджменту.

Поняття енергетичного менеджменту. Основні обов'язки енергетичного менеджера. Впровадження енергетичного менеджменту. Енергетичні аудити і обстеження.

Рекомендована література: [8], [13], [17], [19], [26], [29], [36].

Контрольні запитання до теми № 10:

1. Поняття енергетичного менеджменту.
2. Основні обов'язки енергоменеджера.
3. Вимоги до енергоменеджера.
4. Система енергетичного менеджменту.
5. Етапи енергетичного менеджменту.
6. Впровадження енергетичного менеджменту.
7. Основні показники найефективнішого використання енергії.
8. Найенергоємніші виробничі системи.
9. Енергетичні аудити і обстеження.
10. Елементи виробничої системи енергоспоживання.
11. Втрати виробничої системи енергоспоживання.

Тема 11. Енергетичний аудит.

Енергетичний аудит, його задачі та основні етапи. Енергетичний аудит і методичні основи його проведення. Загальні вимоги до генеральної

стратегії енергетичного аудиту. Схема проведення енергетичного аудиту. Нормативно-правові підстави енергетичних обстежень. Порядок проведення енергетичного обстеження. Розробка рекомендацій щодо енергозбереження. Класифікація рекомендацій енергозбереження. Аналіз типових помилок під час проведення енергетичних обстежень. Звіт енергоаудиту.

Рекомендована література: [13], [23], [24], [25], [27], [30], [35], [36].

Контрольні запитання до теми № 11:

1. Що таке енергетичний аудит?
2. Методичні основи проведення енергетичного аудиту.
3. Загальні вимоги до генеральної стратегії енергетичного аудиту.
4. Схема проведення енергетичного аудиту.
5. Етапи проведення енергетичного аудиту.
6. Що відбувається на третьому етапі проведення енергетичного аудиту?
7. Нормативно-правові підстави енергетичних обстежень.
8. Порядок проведення енергетичного обстеження.
9. Що таке інструментальне обстеження?
10. Як відбувається обробка та обстеження отриманої інформації?
11. Як відбувається розробка рекомендацій щодо енергозбереження?
12. Як класифікують рекомендації щодо енергозбереження?
13. Що містить звіт про проведення енергетичного обстеження?
14. Як проводять аналіз типових помилок?
15. Що необхідно провести, готуючись до енергоощадних заходів?
16. Що таке звіт енергоаудитора?
17. Що проводиться на першому етапі звіту енергоаудитора?
18. Які дії проводять на етапі збирання інформації?
19. Яким цілям потрібен задовольняти звіт аудитора?
20. З чого складається звіт енергоаудитора?
21. Для чого призначений план енергоменеджменту?
22. Що вказується у технічному розділі звіту енергоаудитора?
23. Яка орієнтовна структура звіту енергоаудитора?
24. Як відбувається зворотний зв'язок із замовником енергоаудиту?

Тема 12. Енергетична безпека.

Енергетична безпека та її складові. Чинники які впливають на формування енергетичної безпеки України. Державне регулювання системою енергетичної безпеки. Співпраця України з країнами ЄС у сфері енергетичної безпеки. Диверсифікація джерела енергоносіїв. Перспективи покращення енергетичної безпеки України.

Рекомендована література: [5], [6], [12], [15], [17], [30], [36].

Контрольні запитання до теми № 12:

1. Що таке енергетична безпека і чому це надважливо для України?
2. Енергетична безпека України на шляху до вступу до ЄС.
3. Імплементация Україною європейського законодавства.
4. Як сприяє європейська інтеграція зміцненню енергетичної безпеки України?
5. Як внутрішній енергетичний ринок функціонує у світлі вступу України до ЄС?
6. Що таке транскордонне співробітництво?
7. Російська гібридна агресія та необхідність розвитку диверсифікації імпорتنих енергоресурсів.
8. Яку політику здійснює Україна, спрямовану на диверсифікацію поставок енергоресурсів?
9. Як відбувається розвиток власних енергоресурсів?
10. Як нова ринкова модель сприяє розвитку конкуренції?
11. Як відбувається підвищення стійкості енергосистеми для європейської інтеграції енергомережі?
12. Як використання передових технологій підтримує рух в напрямку декарбонізації енергетичного сектору?
13. Відновлювана енергетика у складі Об'єднаної енергетичної системи України.
14. Як відбувається подальший розвиток відновлюваної енергетики?
15. Надайте характеристику ринку газу власного видобутку.
16. Надайте характеристику ринку імпорту природного газу.
17. Як відбувається розвиток водневої енергетики?

18. Стратегія енергетичної безпеки України.
19. Які основні завдання стратегія енергетичної безпеки України?
20. Що передбачає стратегія енергетичної безпеки України?
21. Енергетична безпека України – елемент національної безпеки.
22. Енергетична безпека України – невід'ємна складова енергетичної безпеки Європи.

3. ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Обов'язковим елементом успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни «Вступ до спеціальності» є самостійна робота здобувачів із літературою українських та зарубіжних вчених.

Самостійна робота є основним засобом опанування навчальним матеріалом у час, вільний від нормованих навчальних занять, тобто лекційних та лабораторних занять (аудиторної роботи).

Основні види самостійної роботи, на які повинні звертати увагу студенти:

- вивчення лекційного матеріалу;
- робота з опрацювання та вивчення рекомендованої літератури;
- підготовка до лабораторних занять;
- підготовка до дискусій та інших пропонованих викладачем завдань;
- робота над індивідуальним завданням;
- самоперевірка студентом власних знань за запитаннями для діагностики рівня знань;
- підготовка до дискусій в аудиторії щодо розуміння вивченого матеріалу;
- підготовка до поточного та підсумкового контролів.

Опрацювання лекційного матеріалу. У системі різних форм навчально-виховної роботи особливе місце належить лекції, де викладач надає студенту основну інформацію, навчає розмірковувати, аналізувати, допомагає опанувати ключові знання, а також спрямовує самостійну роботу студента.

Зв'язок лекції і самостійної роботи студента розглядається в таких напрямках:

- лекція як головна початкова ланка, що визначає зміст і обсяг самостійної роботи студента;
- методичні прийоми читання лекцій, що активізують самостійну роботу студентів;
- самостійна робота, яка сприяє поглибленому засвоєнню теми на базі прослуханої лекції.

Перший етап самостійної роботи починається з процесу слухання та конспектування лекцій. Правильно складений конспект лекції – найефективніший засіб стимулювання подальшої самостійної роботи здобувачів освіти. Здобувач повинен чітко усвідомити, що конспект – це короткий тезовий запис головних положень навчального матеріалу. Складання і вивчення конспекту – перший етап самостійної роботи студента над вивченням теми чи розділу. Конспект допомагає в раціональній підготовці до лабораторних занять, складанні екзамену, у визначенні напрямку та обсягу подальшої роботи з літературними джерелами. Під час підготовки до лекції здобувач повинен опрацювати матеріал попередньої лекції з використанням підручників та інших джерел літератури. На лекціях висвітлюють тільки основні теоретичні положення та найбільш актуальні проблеми, тому більшість питань виноситься на самостійне опрацювання.

Підготовка до практичних занять. Підготовка до практичних занять розпочинається з опрацювання лекційного та методичного матеріалу до заданого заняття. Здобувач повинен самостійно ознайомитися з відповідним розділом робочої програми, підготувати відповіді на контрольні запитання, які подані в програмі у певній послідовності згідно з логікою засвоєння навчального матеріалу.

Практичні заняття збагачують та закріплюють теоретичні знання здобувачів, розвиваючи їх творчу активність, допомагають у набутті практичних навичок роботи за предметом навчальної компоненти. У процесі підготовки до практичних занять самостійна робота здобувачів є обов'язковою частиною навчальної роботи, без якої успішне і якісне засвоєння навчального матеріалу неможливе.

Відповідно до навчального плану з кожної теми курсу проводяться лабораторні заняття. Щороку викладачі уточнюють тематичний план проведення семінарських і практичних занять і ознайомлюють з ним здобувачів на першому занятті.

Викладач у вступній лекції рекомендує здобувачам основну і додаткову літературу, а також методичні рекомендації до самостійної роботи та до організації лабораторних занять з освітньої компоненти. У методичних вказівках з кожної теми наведено перелік питань для теоретичної підготовки до заняття.

У разі, коли здобувач не може самостійно розібратися в якомусь питанні, він може отримати консультацію у викладача (згідно з графіком проведення консультацій викладачами кафедри електротехнічних систем та енергетичного менеджменту). Гарно організовані консультації дозволяють спрямувати самостійну роботу в потрібному напрямі, зробити раціональною та підвищити рівень її ефективності.

4. ПЕРЕЛІК ТЕМ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Поняття енергії та енергозбереження	2	-
2	Джерела енергії	2	2
3	Сталий розвиток та пом'якшення клімату	2	-
4	Енергетичний баланс підприємства	2	-
5	Оцінка енергетичного потенціалу нетрадиційних джерел енергії	2	-
6	Основи енергетичного менеджменту	2	-
7	Енергетична безпека	2	-
	Разом	14	2

5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Розподіл годин самостійної роботи здобувачів денної форми навчання:

- підготовка до аудиторних (лабораторних) занять – 0,5 год/1 год. Занять – 14 год.;
- підготовка до контрольних заходів – 6 год. на 1 кредит – 24 год.
- виконання контрольної роботи здобувачами заочної форми навчання – 30 год.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Тема 1. Поняття енергії та енергозбереження	6	10
2	Тема 2. Джерела енергії	6	8
3	Тема 3. Енергоспоживання	7	8
4	Тема 4. Сталий розвиток та пом'якшення клімату	6	10
5	Тема 5. Проблеми екології, пов'язані з енергетикою. Джерела забруднення довкілля	7	8
6	Тема 6. Екологічні аспекти функціонування паливноенергетичного комплексу	7	10
7	Тема 7. Методи ощадного використання енергії	7	10
8	Тема 8. Потенціал енергоефективності та енергозбереження на підприємстві	7	10
9	Тема 9. Енергозбереження в житлово-комунальному господарстві	6	10
10	Тема 10. Основи енергетичного менеджменту	6	10
11	Тема 11. Енергетичний аудит	6	10
12	Тема 12. Енергетична безпека	7	10
	Разом	78	114

6. ПОЛІТИКА ДИСЦИПЛІНИ

Академічна доброчесність/норми академічної етики

Очікується, що здобувачі будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення. Здобувач вищої освіти має дотримуватись «Кодексу академічної доброчесності», який визначає цінності, якими керуються учасники університетської спільноти Центральноукраїнського національного технічного університету і встановлює етичні норми відносин в академічному середовищі.

Відвідування занять

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі здобувачі відвідають лекції й практичні заняття курсу.

Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Пропущені контрольні заходи

Тематичне завдання, яке подається на перевірку з порушенням терміну виконання, не оцінюється.

Позааудиторні заняття

Передбачено можливість в межах вивчення навчальної дисципліни виїзних занять – участь в конференціях, форумах, круглих столах тощо.

Поведінка на заняттях

Недопустимість: запізньєнь на заняття, прояви академічної недоброчесності, несвочасне виконання поставленого завдання.

Під час організації освітнього процесу в Центральукраїнському національному технічному університеті здобувачі, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу в ЦНТУ; Положення про організацію вивчення вибіркових навчальних дисциплін у Центральноукраїнському національному технічному університеті; Положення про систему забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти у ЦНТУ; Положення про

рубіжний контроль успішності та сесійну атестацію здобувачів вищої освіти Центральноукраїнського національного технічного університету; Положення про дотримання академічної доброчесності НПП та здобувачами вищої освіти ЦНТУ; Положення про критерії оцінювання ЦНТУ.

7. СИСТЕМА ПОТОЧНОГО Й ПІДСУМКОВОГО ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

Методи навчання

За джерелами знань під час вивчення навчальних компонент використовують наступні методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – практичні роботи, задачі.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

Методи контролю

Система внутрішнього забезпечення якості вищої освіти містить наступні види контролю: самоконтроль, вхідний, поточний, семестровий, ректорський контроль залишкових знань та атестацію здобувачів вищої освіти. Для курсу «Вступ до спеціальності» застосовують у період навчання самоконтроль, вхідний, поточний та семестровий контроль, у вигляді семестрового екзамену.

Самоконтроль призначений для самооцінки здобувачами вищої освіти якості засвоєння навчального матеріалу з розділу або теми дисципліни. З цією метою в методичних вказівках передбачені питання для самоконтролю.

Вхідний контроль здійснюють на початку вивчення дисципліни. За результатами вхідного контролю розроблюють заходи з надання необхідної індивідуальної допомоги, організації додаткових занять і консультацій.

Поточний контроль здійснюють впродовж семестру під час проведення аудиторних занять і оцінюють сумою набраних балів за навчальний семестр. Основне завдання поточного контролю – перевірка рівня підготовки здобувачів вищої освіти до виконання конкретної роботи на занятті та засвоєння навчального матеріалу. Основна мета –

забезпечення зворотного зв'язку між науково-педагогічними працівниками та здобувачами вищої освіти денної форми навчання.

За результатами поточного контролю, який проводять на лабораторних заняттях, здобувач допускається (чи не допускається) до виконання лабораторної роботи.

Поточний контроль проводять у письмовій формі (або тест у режимі он-лайн) методом тестування на лабораторних заняттях або лекціях. Критерії оцінювання та схема нарахування балів визначаються робочою програмою навчальної дисципліни.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти:

Усний виступ та виконання письмового завдання (бали)	Критерії оцінювання
5	У повному обсязі опанував навчальний матеріал, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу.
4	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обгрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.
3	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обгрунтування та аргументації, без

	використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки.
Усний виступ та виконання письмового завдання (бали)	Критерії оцінювання
2	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
1	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки.
0	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

Доповнення виступу:

2 бали – отримують здобувачі вищої освіти, які глибоко володіють матеріалом, чітко визначили його зміст; зробили глибокий системний аналіз змісту виступу, виявили нові ідеї та положення, що не були розглянуті, але суттєво впливають на зміст доповіді, надали власні аргументи щодо основних положень даної теми.

1 бал - отримують здобувачі вищої освіти, які виклали матеріал з обговорюваної теми, що доповнює зміст виступу, поглиблює знання з цієї теми та висловили власну думку.

Суттєві запитання до доповідачів:

1 бал - отримують здобувачі, які своїм запитанням до виступаючого суттєво і конструктивно можуть доповнити хід обговорення теми.

0,5 балів - отримують здобувачі вищої освіти, які у своєму запитанні до виступаючого вимагають додаткової інформації з ключових проблем теми, що розглядається.

Експрес-контроль:

1 бал - нараховуються здобувачам вищої освіти, які вільно володіють усім навчальним матеріалом, орієнтуються в темі та аргументовано висловлюють свої думки.

0,5 балів - отримують здобувачі вищої освіти, які частково володіють матеріалом та можуть окреслити лише деякі проблеми теми.

Ведення опорного конспекту лекції:

Опорний конспект лекції (ОКЛ) – вид навчально-методичного посібника, в якому у стисло і системно викладено основний теоретичний матеріал у формі основних понять і положень, що структурно й логічно пов'язані між собою. Кожен здобувач повинен мати ОКЛ на лекціях і вести в ньому записи власноруч. Під час аудиторної роботи з ОКЛ здобувачі вищої освіти записують основні тези лекції та пояснення викладача. Під час самостійної роботи рекомендується доповнити записи лекції.

1 бал нараховується здобувачам вищої освіти, які в повному обсязі самостійно і творчо опрацювали всі питання лекції і вільно володіють її змістом.

0,5 балів нараховується здобувачам вищої освіти, які опрацювали лише окремі питання лекції і не достатньо вільно володіють її змістом.

Семестровий підсумковий контроль проводиться з метою визначення рівня результатів навчання за дисципліною, якщо він виконав усі види робіт, які передбачені навчальним планом. Семестровий екзамен оцінює рівень засвоєння навчального матеріалу здобувачем вищої освіти на лекційних та лабораторних заняттях, виконання індивідуальних занять та самостійної роботи.

Схема нарахування балів зазначена у таблиці 1.

Таблиця 1 - Розподіл балів, які отримують здобувачі під час вивчення дисципліни

Поточне тестування та самостійна робота			Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовний модуль 1	Змістовний модуль 2	Змістовний модуль 3	40	100
T1-T3	T4-T7	T8-T12		
20	20	20		

Примітка: T1 – T12– теми змістовних модулів

Впродовж семестру здобувачі вищої освіти можуть набрати від 0 до 100 балів, що переводяться у національну шкалу оцінювання і відповідно у шкалу ECTS. Кількість балів відповідає певному рівню засвоєння дисципліни:

За системою ЦНТУ	За шкалою ECTS	За національною системою	Визначення
90-100	A	5 (відмінно)	Повно та ґрунтовно засвоїв всі теми навчальної програми вміє вільно та самостійно викласти зміст всіх питань програми навчальної дисципліни, розуміє її значення для своєї професійної підготовки, повністю виконав усі завдання кожної теми та рубіжного контролю в цілому. Брав участь в олімпіадах, конкурсах, конференціях.
82-89	B	4 (дуже добре)	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв окремі питання робочої програми. Вміє самостійно викласти зміст основних питань програми

			навчальної дисципліни, виконав завдання кожної теми та рубіжного контролю в цілому.
74-81	C	4 (добре)	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв деякі теми робочої програми, не вмів самостійно викласти зміст деяких питань програми навчальної дисципліни. Окремі завдання кожної теми та рубіжного контролю в цілому виконав не повністю.
64-73	D	3 (задовільно)	Засвоїв лише окремі теми робочої програми. Не вмів вільно самостійно викласти зміст основних питань навчальної дисципліни, окремі завдання кожної теми рубіжного контролю не виконав.
60-63	E	3 (достатньо)	Засвоїв лише окремі питання навчальної програми. Не вмів достатньо самостійно викласти зміст більшості питань програми навчальної дисципліни. Виконав лише окремі завдання кожної теми та рубіжного контролю в цілому.
< 60	F X	2 (незадовільно)	Не засвоїв більшості тем навчальної програми не вмів викласти зміст більшості основних питань навчальної дисципліни. Не виконав

			більшості завдань кожної теми та рубіжного контролю в цілому.
--	--	--	---------------------------------------------------------------

У випадку проведення семестрового підсумкового контролю у формі екзамену, кожен з видів роботи (завдань), виконаних здобувачем вищої освіти впродовж семестру, оцінюється визначеною кількістю балів відповідно до схеми нарахування балів, що представлена в робочій програмі навчальної дисципліни. Здобувачі вищої освіти мають бути повідомлені про кількість набраних ними балів до початку екзаменаційної сесії.

Семестровий залік проводять відповідно до розкладу екзаменаційної сесії.

Загальна система оцінювання курсу	Рейтинг із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи впродовж семестру, для оцінювання якої призначається 60 балів, і рейтингу з атестації – 40 балів.
Вимоги до письмових робіт	Впродовж семестру кожен здобувач має виконати: <ul style="list-style-type: none"> - лабораторні роботи загальною кількістю 7 шт.; - особистий опорний конспект лекцій; - тести змістових контролів. Усі види робіт мають бути подані до початку заліково-екзаменаційної сесії. Відсутність письмових робіт не допустима. У разі дистанційного навчання, письмові роботи подаються на електронну пошту викладачеві або завантажують безпосередньо на сайт

	дистанційної освіти.
Умови допуску до підсумкового контролю	Наявність захищених лабораторних робіт, особистий опорний конспект лекцій, складені тести змістових контролів.

Екзамен приймають науково-педагогічні працівники, які проводили лекційні заняття в академічній групі або читали лабораторні роботи з даної дисципліни (в окремих випадках створюють комісії, до складу яких входять 3 особи – науково-педагогічний працівник, який читав лекції, практичні заняття та завідуючий кафедрою).

8. ТЕМАТИКА КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ДИСТАНЦІЙНОЇ ТА ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ

1. Етапи освоєння енергії людством.
2. Характеристика основних систем енергетичної галузі для виробництва електроенергії.
3. Основні поняття для енергетики, енергопостачання, паливноенергетичного комплексу.
4. Основні складові паливно-енергетичного комплексу.
5. Види паливно-енергетичних ресурсів.
6. Типи електростанцій та характеристика енергопостачання і споживання як основа розвитку і добробуту суспільства.
7. Характеристика основних джерел виробництва енергії.
8. Структура первинних енергетичних ресурсів України.
9. Характеристика малої енергетики країни.
10. Структура та особливості споживання ПЕР в Україні.
11. Загальна характеристика шкідливого впливу теплоенергетики на навколишнє середовище.
12. Загальна характеристика природних ресурсів України.
13. Висхідне органічне паливо та його види.
14. Характеристика енергоресурсів світу та України.
15. Загальний склад органічного палива.
16. Характеристика палива, що видобувають в Україні.
17. Загальні характеристики органічного палива.
18. Відновні джерела енергії та їх типи.
19. Класифікація вторинних енергетичних ресурсів.
20. Характеристика основних видів ВЕР.
21. Напрями використання ВЕР.
22. Енергетична та економічна ефективність використання ВЕР.
23. Роль органічного палива в розвитку енергетики й енергоспоживання країни.
24. Характеристика повного і неповного згорання палива.
25. Основні стадії спалювання палива і їх характеристики.
26. Особливості і характеристики спалювання органічних палив.

27. Утворення екологічно шкідливих речовин у процесі згорання органічного палива.
28. Граничнодопустимі концентрації і показники небезпечності речовин.
29. Характеристики продуктів згорання палива.
30. Характеристика впливу шкідливих речовин на навколишнє середовище.
31. Характеристика токсичних викидів і їх впливу на навколишнє середовище.
32. Загальна характеристика впливу теплової енергетики на навколишнє середовище.
33. Сукупний вплив газових і аерозольних викидів енергетичних об'єктів на навколишнє середовище.
34. Механізму творення опадів і кислотних дощів.
35. Тепловий вплив об'єктів енергетики на навколишнє середовище.
36. Особливості виникнення парникового ефекту.
37. Особливості шумового впливу об'єктів енергетики на навколишнє середовище.
38. Характеристика основних напрямів підвищення енерго-екологічної ефективності теплоенергетики.
39. Загальні напрями безвідходних технологій в енергетиці.
40. Загальні вимоги і послідовність енергетичного аудиту.
41. Генеральна стратегія проведення енергетичного аудиту.
42. Енергетичний менеджмент як інструмент ефективного управління виробництвом і споживанням енергії.
43. Головні обов'язки енергетичного менеджера.
44. Енергозбереження як додаткове джерело енергоспоживання.
45. Енергозбереження як дійовий важіль підвищення економічної ефективності і безпеки енергетики.
46. Етапи впровадження енергетичного менеджменту на підприємстві.
47. Пріоритетні напрями впровадження енергозбереження.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Климчук М. М. Інтегративно–конвергенціальна методологія реалізації енергоощадного девелопменту в Україні [Текст] / М. М. Климчук, І. С. Івахненко, Ю. Л. Порфір'єв // Формування ринкових відносин в Україні. – 2019. – № 1. – С. 92-99.

2. Дорошенко В. М. Економічний потенціал енергозбереження: сутність, структура та методи оцінки [Текст] / В. М. Дорошенко // Формування ринкових відносин в Україні. – 2019. – № 2. – С. 88-94.

3. Нараєвський С. В. Динаміка ефективності роботи вітроенергетики Європейського Союзу [Текст] / С. В. Нараєвський // Інвестиції : практика та досвід. – 2019. – № 9. – С. 18-23.

4. Хренова-Шимкіна Р. М. Створення незалежної системи сертифікації експертів із енергетичної ефективності будівель [Текст] / Р. М. Хренова-Шимкіна // Інвестиції : практика та досвід. – 2019. – № 7. – С. 134-139.

5. Лазарева О. В. Розвиток екологічної складової сталого розвитку економіки України [Текст] / О. В. Лазарева, В. А. Рощенко // Інвестиції : практика та досвід. – 2019. – № 8. – С. 19-22.

6. Оніпко Олексій ПЕК України: назріла потреба в ефективній модернізації [Текст] / Олексій Оніпко, Борис Коробко // Голос України. – 2019. – № 136 (20 лип.). – С. 4.

7. Сусліков С. В. Використання модернізованого методу оптимізації цільових споживчих функцій під час обґрунтування застосування технологій нетрадиційної відновлюваної енергетики [Текст] / С. В. Сусліков, О. О. Гаврись, М. А. Усов // Інвестиції : практика та досвід. – 2019. – № 13. – С. 24-29.

8. Зеленко В. А. Проблема енергоефективності у моделі сталого розвитку України: досвід ЄС [Текст] / В. А. Зеленко, Я. І. Ференчак, Н. М. Зеленко // Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. – 2019. – № 1. – С. 18-23.

9. Дорошенко В. М. Категоріально-поняттєвий апарат енергозбереження: сучасні теоретичні підходи [Текст] / В. М. Дорошенко // Формування ринкових відносин в Україні. – 2019. – № 6. – С. 104-110.

13. Дорошенко В. М. Концептуалізм стратегії управління енергозбереженням на будівельних підприємствах [Текст] / В. М. Дорошенко // Формування ринкових відносин в Україні. – 2019. – № 9. – С. 68-75.

10. Шпичак О. М. Теоретичні основи біоенергетики в контексті закону збереження енергії [Текст] / О. М. Шпичак, О. В. Боднар // Економіка АПК. – 2019. – № 8. – С. 6-16.

11. Дзядикевич Ю. В. Зарубіжний досвід у сфері енергозбереження [Текст] / Ю. В. Дзядикевич, І. В. Любезна, В. В. Градовий // Інноваційна економіка. – 2019. – № 1-2. – С. 167-175.

12. Салашенко Т. І. Енергетика України та світу в умовах пандемії: наслідки та заходи боротьби [Текст] / Т. І. Салашенко // Економіка та держава. – 2020. – № 5. – С. 137-142.

13. Енергетична стратегія України на період до 2030 р. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 1071.

14. Завитій Ольга. Теоретико-організаційні основи проведення енергетичного аудиту в Україні. Інститут бухгалтерського обліку, контроль та аналіз в умовах глобалізації. 2020 Випуск 3-4 с.21-27.

15. Пришляк Н. В. Розвиток біоенергетики як складова забезпечення енергетичної безпеки України [Текст] / Н. В. Пришляк, В. Л. Курило, В. М. Пришляк // Економіка та держава. – 2020. – № 4. – С. 146-155.

16. Маляренко В.А. Основи теплофізики будівель та енергозбереження. Харків: САГА, 2009. – 484 с.

17. Буяк, А. Сучасний стан і перспективи розвитку енергетичної галузі України / А.Буяк, Т. Кравченко // Економіст. 2018. № 6. С. 32-36.

18. Варламов Г.Б., Любчик Г.М., Маляренко В.А. Теплоенергетичні установки та екологічні аспекти виробництва енергії. – К.: ІВЦ "Видавництво "Політехніка", 2019. – 232 с.

19. Варламова Г. Б., Любчик Г.М., Маляренко В.А. Теплоенергетика та екологія: Підручник. – Х.: Вид-во САГА, 2018. – 234 с.

20. Відновлювальні джерела енергії у локальних об'єктах / Ю.І. Якименко, Є.І. Сокол, В.Я. Жуйков, Ю.С. Петергеря, О.Л. Іванін. – К.: ІВЦ „Політехніка”, 2018. – 114 с.

21. Джеджула В.В. «Енергозбереження промислових підприємств: методологія формування, механізм управління». Монографія. Вінниця, ВНТУ, 2014.

22. ДСТУ ІЕС 60050-604:2004. Словник електротехнічних термінів. Частина 604. Виробляння, передавання та розподіляння електричної енергії. Експлуатація електротехнічних установок. Енергозбереження та пом'якшення змін клімату.

23. Енергетичний аудит: Навч. посіб. / О. І. Соловей, В. П. Розен, Ю. Г. Лега, О. О. Ситник, А. В. Чернявський. — Черкаси: ЧДТУ, 2015. — 299 с. — Бібліогр.: с. 234. — укр.

24. Енергетичний аудит: Навчальний посібник / Лега, О.О. Ситник А.В. Чернявський, Г.В. Курбаса. – Черкаси, 2017. – 299 с.

25. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України / Ковалко М. П., Денисюк С. П. ; А. К. Шидловський (відп. ред.) ; НАН України; АТ

26. Енергозберігаючі будівлі та споруди: Навч. посіб. Ч. 2 / І. Н. Дудар, Т. Е. Потапова; Вінниц. нац. техн. ун-т. – Вінниця, 2006. – 169 с. – Бібліогр.: с. 151- 152. – укр.

27. Закон про електроенергетику № 575/97-ВР у редакції від 01.01.2014. Закон про засади функціонування ринку електричної енергії України № 663-VII від 24.10.2013 № 663-VII.

28. Інтелектуальні системи керування потоками електроенергії у локальних об'єктах / О.В. Кириленко, Ю.С. Петергеря, Т.О. Терещенко, В.Я. Жуйков. – К.: Медіа ПРЕС, 2015. – 212 с.

29. Маляренко В.А. Енергетика і навколишнє середовище. Х.: Вид-во САГА, 2018. – 364 с.

30. Маляренко В.А. Енергоефективність та енергоаудит. Харків: САГА, 2019. – 336 с.

31. Маляренко В.А. Основи теплофізики будівель та енергозбереження. Харків: САГА, 2009. – 484 с.

32. Нетрадиційні та поновлювані джерела енергії: Навчальн. посібник / О.І. Соловей, Ю.А. Лега, В.П. Розен, О.О. Ситник, А.В. Чернявський, Г.В. Курбаса. – Черкаси: ЧДТУ, 2017. – 483 с.

33. Основи енергозбереження: Навч. посіб. /А. В. Мартинов, О. Б. Неженцев, М. О. Шевченко; Східноукр. нац. ун-т ім. В.Даля. — Луганськ, 2016. — 231 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 226-228. — укр.

34. Пабат, А. Світова енергетика та глобальна економічна криза / А. Пабат // Економіст. 2019. № 2. С. 30-32.

35. Енергетичний інжиніринг та менеджмент. Проектування ефективних енергетичних систем: навч. посіб. / П. Г. Плешков, С. В. Серебренніков, О. І. Сіріков, І. В. Савеленко; ред.: Плешков П. Г. – Кропивницький : ЦНТУ, 2018.– 156 с.

36. Основи ефективного використання електричної енергії в системах електроспоживання промислових підприємств : навч. посіб. / [О. І. Соловей, В. П. Розен, П. Г. Плешков та ін.] ; М-во освіти і науки України, Кіровоград. нац. техн. ун-т. – Кіровоград : КНТУ, 2015. – 287 с.