

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

**АЛЬТЕРНАТИВНА ЕНЕРГЕТИКА  
ТА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ**

Навчально-методичний комплекс  
для організації роботи здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня  
у закладах вищої освіти спеціальністю Е2 «Екологія»

*Електронний ресурс*

**Рецензенти:**

**І. В. Гарячевська** – кандидат технічних наук, доцент, директор Навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

**О. Л. Агапова** – кандидат географічних наук, доцент, доцент кафедри фізичної географії та картографії факультету геології, географії, рекреації і туризму Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

*Затверджено до розміщення в мережі Інтернет рішенням Науково-методичної ради  
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна  
(протокол № 5 від 20 лютого 2026 року)*

А 58 **Альтернативна енергетика та енергозберігаючі технології** : навчально-методичний комплекс для організації роботи здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня у закладах вищої освіти за спеціальністю Е2 «Екологія» [Електронний ресурс ] / уклад. М. І. Кулик. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2026. – (PDF 37 с.)

Навчальна дисципліна «Альтернативна енергетика та енергозберігаючі технології» належить до вибіркових освітніх компонентів підготовки бакалаврів. Вона розглядає основні засади енергетики, сучасний стан та перспективи розвитку енергетики, місце альтернативних енергоресурсів у структурі світової та української енергетики, а також заходи з підвищення ефективності використання енергоресурсів.

Навчальне видання призначене для організації роботи здобувачів у закладах вищої освіти за спеціальністю Е2 «Екологія» першого (бакалаврського) освітнього рівня.

**УДК 502.174.3:620.92](075.8)**

© Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна, 2026  
© Кулик М. І., уклад., 2026

## ЗМІСТ

	Стор.
Вступ	4
1. Робоча програма навчальної дисципліни «Альтернативна енергетика та енергозберігаючі технології» .....	5
1.1 Опис навчальної дисципліни .....	5
1.2 Тематичний план навчальної дисципліни .....	7
1.3 Структура навчальної дисципліни .....	9
1.4 Методи навчання та контролю, система оцінювання .....	12
1.5 Рекомендована література .....	16
2. Методичні рекомендації до вивчення теоретичної складової дисципліни .....	22
2.1 Методичні рекомендації до вивчення Розділу 1 .....	22
2.2 Методичні рекомендації до вивчення Розділу 2 .....	23
2.3 Перелік питань для самоперевірки .....	24
3. Методичні рекомендації для виконання практичних робіт .....	28
4. Методичні рекомендації для виконання самостійних робіт .....	33
5. Приклади завдань семестрових письмових екзаменаційних робіт .....	35

## ВСТУП

Положення про організацію освітнього процесу в Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна дає наступне визначення «Навчально-методичний комплекс дисципліни – це сукупність нормативних та інших навчально-методичних матеріалів в паперовій та/або електронній формах, необхідних і достатніх для ефективного виконання здобувачів вищої освіти робочої програми навчальної дисципліни, передбаченої освітньою програмою підготовки здобувачів вищої освіти відповідного рівню вищої освіти». Відповідно до зазначеного Положення навчально-методичний комплекс дисципліни повинен містити наступні складові: робочу програму навчальної дисципліни; методичні рекомендації для виконання курсових, лабораторних, практичних, самостійних робіт тощо; приклади завдань семестрових екзаменів (письмових залікових робіт).

Керуючись даним нормативним документом розроблено навчально-методичний комплекс з освітньої компоненти «Альтернативна енергетика та енергозберігаючі технології». Який призначений для організації роботи студентів у закладах вищої освіти за спеціальністю Е2 «Екологія» першого (бакалаврського) освітнього рівня.

# **1. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «АЛЬТЕРНАТИВНА ЕНЕРГЕТИКА ТА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ»**

Положення про організацію освітнього процесу в Каразінському університеті дає наступне визначення «Робоча програма навчальної дисципліни – документ, який визначає місце і значення навчальної дисципліни в реалізації освітньої програми, її зміст, послідовність та організаційні форми вивчення дисципліни, очікувані результати навчання та систему їх оцінювання». Періодично робоча програма переглядається, узгоджується та затверджується визначеним чином.

Відповідно до зазначеного Положення робоча програма навчальної дисципліни повинна містити наступні складові: опис та характеристику дисципліни; її мету й завдання; тематичний план і структуру розподілу годин; систему оцінювання, рекомендовану літературу тощо. Далі наведено приклад робочої програми.

## **1.1. Опис навчальної дисципліни**

Метою викладання навчальної дисципліни є формування у студентів уявлень щодо сучасного стану та перспектив розвитку енергетики з огляду зменшення її впливу на довкілля, про сучасні технології освоєння та практичного використання відновлювальних джерел енергії, пристроїв перетворення енергії відновлювальних джерел у теплову та електричну, а також економного споживання різних видів енергії.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Альтернативна енергетика та енергозберігаючі технології» є набуття студентами знань і умінь щодо основних понять дисципліни, потенціалу існуючих і перспективних енергетичних ресурсів, їх розміщення та особливостей використання; ознайомлення з методами та засобами перетворення енергії відновлювальних джерел у необхідну для споживачів, впливу відновлювальної енергетики на довкілля; ознайомлення з енергозберігаючими технологіями, як у виробництві так й у побуті.

Кількість кредитів – 4

Загальна кількість годин\* – 120

Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова / <b><u>за вибором</u></b>	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
4-й	4-й
Семестр	
8-й	8-й
Лекції	
42 год.	6 год.
Практичні, семінарські заняття	
28 год.	6 год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
50 год.	108 год.
Індивідуальні завдання	
год.	

\* у разі формування малочисельних груп обсяг аудиторного навчального навантаження, відведеного на вивчення навчальної дисципліни, зменшується відповідно до Положення про планування й звітування науково-педагогічних працівників Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

Перелік компетентностей, що формує дана дисципліна

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні набути наступних загальних та фахових **компетентностей**:

ЗК 06 Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ФК 4 Здатність використовувати в професійній діяльності знання сучасних досягнень національного та міжнародного екологічного законодавства.

ФК 5 Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан довкілля та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.

Перелік результатів навчання, що формує дана дисципліна

Вивчення дисципліни забезпечує студентам формування таких **програмних результатів навчання**:

ПРН 7 Розв'язувати проблеми у сфері захисту навколишнього середовища із

застосуванням загальноприйнятих та/або стандартних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду.

ПРН 11 Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.

Пререквізити:

Вступ до фаху

Загальна екологія та неоекологія

Техноекотолгія

Екологічна безпека

ПРП України та збалансоване природокористування

## **1.2. Тематичний план навчальної дисципліни**

### **Розділ 1. Теоретичні основи енергозбереження**

#### **Тема 1. Вступ. Роль енергетики в розвитку суспільства. Енергетичні ресурси. Енергоспоживання**

Вступ, загальні положення. Основні поняття та визначення. Історія освоєння енергії і розвитку енергетики. Світовий паливно-енергетичний баланс, наявні ресурси і їх доступність. Світове використання енергоресурсів. Перспективні напрями розвитку світової енергетики. Енергоспоживання як критерій рівня розвитку і добробуту суспільства.

#### **Тема 2. Паливно-енергетичний комплекс України**

Історія розвитку та сучасний стан вітчизняної енергетики. Паливно-енергетичний баланс України, наявні ресурси і їх доступність, річний видобуток і потреба. Паливно-енергетичний комплекс України. Паливна промисловість. Особливості енергетичного виробництва. Основні типи електричних станцій, ТЕС, ТЕЦ, АЕС.

#### **Тема 3. Стратегія розвитку вітчизняної енергетики**

Енергетична політика України. Законодавство України у галузі енергозбереження й альтернативних джерел енергії. Загальні засади Закону України «Про енергозбереження». Важелі державної політики по забезпеченню раціонального енергоспоживання. Світовий досвід, досягнення та стратегічні орієнтири політики енергоефективності. Методи стимулювання розвитку нетрадиційної та відновлюваної енергетики. Роль державної підтримки в розвитку нетрадиційної та відновлюваної енергетики.

#### **Тема 4. Заходи з підвищення ефективності використання енергоресурсів та досвід реалізації енергозберігаючих технологій**

Основні напрямки та шляхи економії енергоресурсів. Основні групи факторів, що впливають на енергозбереження. Потенціал енергозбереження. Методи стимулювання економії енергоресурсів. Консалтингові схеми в енергетиці. Енергетичний менеджмент і аудит. Енергетична паспортизація виробництва і об'єктів. Популяризація енергозбереження. Енергоефективне маркування.

Енергетична політика підприємства. Модернізація системи підприємства. Енергозбереження в цивільних спорудах. Сучасний досвід енергозбереження в системах опалення, гарячого водопостачання, вентиляції та кондиціонування повітря. Сучасні архітектурно-будівельні рішення. Енергозберігаючі технології в системах теплогазопостачання.

### **Розділ 2. Відновлювальні джерела енергії**

#### **Тема 5. Відновлювані джерела енергії**

Загальні визначення. Класифікація відновлюваних джерел енергії. Загальні кількісні показники енергетичних ресурсів нетрадиційних та відновлюваних джерел в Україні та світі.

#### **Тема 6. Енергія водних ресурсів**

Виробництво електроенергії на гідростанціях, гідроакumuлюючі станції. Взаємодія ГЕС з навколишнім середовищем. Малі ГЕС. Енергія морів та океанів, приливні ГЕС.

#### **Тема 7. Сонячна енергія**

Принцип дії та класифікація СЕС. Отримання тепла шляхом прямої абсорбції сонячного випромінювання. Пряме та опосередковане перетворення сонячної енергії в електричну.

#### **Тема 8. Вітрова енергія**

Характеристика вітру та основи використання енергії вітру. Розподіл енергетичного потенціалу вітрової енергії в Україні. Принцип дії та класифікація ВЕУ. Проблеми навколишнього середовища та ВЕС.

#### **Тема 9. Енергія біомаси**

Класифікація ресурсів біомаси. Класифікація методів переробки відходів біомаси. Класифікація продуктів, що можуть бути отримані в результаті переробки відходів біомаси та їх основні енергетичні характеристики. Розподіл енергетичного потенціалу біомаси на Землі та в Україні. Використання продуктів переробки біомаси в якості моторного палива - етиловий та метиловий спирти, рапсове масло.

## Тема 10. Геотермальна енергія

Класифікація геотермальних ресурсів. Розподіл потенціалу геотермальної енергії в Україні. Методи та засоби перетворення геотермальної енергії. Комбіновані геотермальні теплоелектричні станції. Стан та перспективи освоєння геотермальних ресурсів.

## Тема 11. Воднева енергетика

Методи отримання водню із застосуванням в якості первинного джерела енергії відновлюваних джерел. Методи перетворення енергії водню в електричну та теплову енергію. Застосування водню в якості моторного палива.

### 1.3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів та тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Розділ 1. Теоретичні основи енергозбереження</b>												
Тема 1. Вступ. Роль енергетики в розвитку суспільства. Енергетичні ресурси. Енергоспоживання	8	4				4	6	1				5
Тема 2. Паливно-енергетичний комплекс України	14	8				6	8	1				7
Тема 3. Стратегія розвитку вітчизняної енергетики	6	2				4	10					10
Тема 4. Заходи підвищення ефективності використання енергоресурсів та досвід реалізації енергозберігаючих технологій	24	6	8			10	6					6
Разом за розділом 1	52	20	8			24	52	2	2			48
<b>Розділ 2. Відновлювальні джерела енергії</b>												
Тема 5. Відновлювані джерела енергії	16	4	6			6	16	2	2			12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 6. Енергія водних ресурсів	8	2	2			4	8					8

Тема 7. Сонячна енергія	12	4	4			4	12	1	1			10
Тема 8. Вітрова енергія	12	4	4			4	12	1	1			10
Тема 9. Енергія біомаси	10	4	2			4	10					10
Тема 10. Геотермальна енергія	6	2	2			2	6					6
Тема 11. Воднева енергетика	4	2				2	4					4
Разом за розділом 2	68	22	20			26	68	4	4			60
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>42</b>	<b>28</b>			<b>50</b>	<b>120</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			<b>108</b>

### Теми семінарських та практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Складання енергетичного паспорту	2
2	Дослідження частки енергозбереження за рахунок використання енергозберігаючих ламп.	2
3	Потенціал енергоефективності у побуті: Дослідження затрат електроенергії у режимі «stand-by».	2
4	Визначення потенціалу відновлювальних джерел енергії в регіонах України.	4
5	Приливні електростанції, малі ГЕС: принцип роботи і розрахунок	2
6	Розгляд сонячної водонагрівальної установки з енергетичної, економічної та екологічної точок зору.	4
7	Дослідження характеристик вітроустановок	4
8	Розрахунок біоенергетичних установок	2
9	Дослідження умов використання геотермальної енергії	2
10	Енергетичний стан регіонів України. Сучасний досвід реалізації енергозберігаючих технологій. Семінар.	4
	<b>Разом:</b>	<b>28</b>

### Завдання для самостійної роботи

Самостійна робота включає: опрацювання навчального матеріалу, виконання практичних завдань, науково-дослідну роботу.

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Вивчити навчальний матеріал стосовно: Перспективні напрями розвитку світової енергетики. Світове використання енергоресурсів. Енергоспоживання як критерій рівня розвитку і добробуту суспільства.	4

2	Вивчити навчальний матеріал стосовно: Паливно-енергетичний баланс України, наявні ресурси і їх доступність, річний видобуток і потреба. Паливна промисловість. Енергогенерувальні потужності.	6
3	Вивчити навчальний матеріал стосовно: Законодавство України у галузі енергозбереження й альтернативних джерел енергії. Важелі державної політики по забезпеченню раціонального енергоспоживання. Соціально-психологічна складова впровадження енергозберігаючих технологій. Світовий досвід, досягнення та стратегічні орієнтири політики енергоефективності. Роль державної підтримки в розвитку нетрадиційної та відновлюваної енергетики.	4
4	Вивчити навчальний матеріал стосовно: Потенціал енергозбереження. Методи стимулювання економії енергоресурсів. Економія енергоресурсів за кордоном. Консалтингові схеми в енергетиці. Енергетичний менеджмент і аудит. Енергетична паспортизація виробництва і об'єктів. Популяризація енергозбереження. Енергоефективне маркування. Модернізація системи підприємства. Енергозбереження в цивільних спорудах. Сучасний досвід енергозбереження в системах опалення, гарячого водопостачання, вентиляції та кондиціювання повітря. Сучасні архітектурно-будівельні рішення. Енергозберігаючі технології в системах теплогазопостачання.	10
5	Вивчити навчальний матеріал стосовно: Загальні кількісні показники енергетичних ресурсів нетрадиційних та відновлюваних джерел в Україні та світі.	6
6	Вивчити навчальний матеріал стосовно: Взаємодія ГЕС з навколишнім середовищем. Малі ГЕС. Енергія морів та океанів, приливні ГЕС.	4
7	Вивчити навчальний матеріал стосовно: Отримання тепла шляхом прямої абсорбції сонячного випромінювання. Пряме та опосередковане перетворення сонячної енергії в електричну.	4
8	Вивчити навчальний матеріал стосовно: Основи використання енергії вітру. Проблеми навколишнього середовища та ВЕС	4
9	Вивчити навчальний матеріал стосовно: Класифікація продуктів, що можуть бути отримані в результаті переробки відходів біомаси та їх основні енергетичні характеристики. Розподіл енергетичного потенціалу біомаси на Землі та в Україні. Використання продуктів переробки біомаси в якості моторного палива	4

	- етиловий та метиловий спирти, рапсове масло.	
10	Вивчити навчальний матеріал стосовно: Методи та засоби перетворення геотермальної енергії. Комбіновані геотермальні теплоелектричні станції. Використання низько-потенційної теплоти оточуючого середовища для потреб тепlopостачання. Ефективність та перспективи використання теплових насосів для утилізації енергії доквілля в Україні. Стан та перспективи освоєння геотермальних ресурсів.	2
11	Вивчити навчальний матеріал стосовно: Методи отримання водню із застосуванням в якості первинного джерела енергії відновлюваних джерел. Методи перетворення енергії водню в електричну та теплову енергію. Застосування водню в якості моторного палива.	2
	<b>Разом:</b>	<b>50</b>

Питання для перевірки виконання самостійної роботи включено до поточних та підсумкового контролів.

### **Індивідуальні завдання**

Індивідуальні завдання не передбачені навчальним планом.

## **1.4. Методи навчання та контролю, система оцінювання**

### **Методи навчання**

Під методом навчання в Програмі розуміється впорядкований спосіб організації спільної діяльності суб'єктів освітнього процесу викладача і того або групи тих, що навчаються, спрямований на засвоєння змісту освіти, загальний і професійний розвиток особистості майбутнього фахівця.

Під час вивчення дисципліни «Альтернативна енергетика та енергозберігаючі технології» використовують такі методи навчання:

Інформаційно-презентативні:

- усні: лекція, міні-лекція, розповідь, пояснення;
- письмові: конспект, план, тези, цитати, графіки, схеми;
- наочно-усні: демонстрація, слайди, відео.

Алгоритмічно-дійові:

- діалогічні: бесіда, дискусія, консультація, семінари, питання-відповіді;
- предметно-групові: питання, ситуаційні завдання;
- групові: робота в малих групах.

Самостійно-пошукові:

- самостійна робота: питання, ситуаційні завдання.

### Методи контролю

В процесі вивчення дисципліни «Альтернативна енергетика та енергозберігаючі технології» використовуються наступні контролю: поточний протягом семестру; підсумковий семестровий.

Поточний контроль проводиться науково-педагогічним працівником у формі усного опитування на лекціях та практичних заняттях, приймання практичних завдань, письмового або комп'ютерного тестування, яке передбачене навчальним планом.

Підсумковий семестровий контроль є обов'язковою формою оцінювання результатів навчання та проводиться в терміни, встановлені графіком навчального процесу і в обсязі навчального матеріалу, визначеного програмою дисципліни та реалізується шляхом складання екзамену у формі тестування.

Кожний вид роботи, виконаний студентом під час засвоєння навчальної дисципліни, оцінюється. Бали, передбачені за виконання кожного виду роботи, включені до загальної максимальної суми балів (100), що складають оцінку студента за засвоєння навчальної дисципліни.

Для допуску до складання підсумкового контролю (екзамену) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 10 балів з навчальної дисципліни під час поточного контролю, самостійної роботи.

### Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання											Р а з о м	Е к з а м е н	С у м а
Розділ 1				Розділ 2				Контрольні роботи, передбачені навчальним планом	Індивіду альне завдання				
Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6	Т 7	Т 8	№ 1					
1,0	1,0	1,0	10,5	5,0	2,0	3,0	3,0	27,0	–	60	40	100	
				Т 9	Т 10	Т 11							
				3,0	3,0	0,5							

Примітка:

Т 1, Т 2, ..., Т 11 – теми розділів.

Назва роботи	Максимальна кількість балів
Практична робота 1	3
Практична робота 2	3
Практична робота 3	3
Практична робота 4	4
Практична робота 5	3
Практична робота 6	3
Практична робота 7	3
Практична робота 8	3
Практична робота 9	3
Семінар 1	5
Контрольна робота 1	27
<b>Усього за семестр</b>	<b>60</b>
Підсумковий контроль/ Екзамен	40
<b>УСЬОГО</b>	<b>100</b>

*Критерії оцінювання практичних робіт.*

Нарахування балів здійснюється відповідно до наступних критеріїв:

0 % – студент не виконав практичну роботу.

50 % від максимального балу – студент правильно та повністю виконав більше половини завдань, передбачених у практичній роботі, але при цьому у зроблені висновки є дещо неточними та недостатньо обґрунтованими; наявні незначні зауваження до оформлення текстової чи ілюстративної частини практичної роботи. Під час захисту практичної роботи студент не зміг дати повну правильну відповідь на жодне із поставлених додаткових питань.

75 % від максимального балу – студент правильно та повністю виконав всі завдання, передбачені у практичній роботі, зробив чіткі та аргументовані висновки. Під час захисту практичної роботи студент показав, що він добре засвоїв теоретичний матеріал, може висловлювати свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок при відповіді на додаткові запитання.

100 % від максимального балу – студент правильно та повністю виконав всі завдання, передбачені у практичній роботі, творчо підійшов до виконання завдання, зробив чіткі та аргументовані висновки. Під час захисту практичної роботи студент показав, що він міцно засвоїв теоретичний матеріал, логічно мислить та вільно висловлює власну думку з приводу тих чи інших проблем, вільно використовує

набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, а також дав повні та аргументовані відповіді на додаткові запитання.

### *Критерії оцінювання контрольних робіт*

Програма тестування містить банк запитань, кожному з яких присвоєний певний бал відповідно до ступеня складності. Якщо в межах одного запитання передбачено декілька правильних варіантів відповідей, то підрахунок балів за дане питання здійснюється таким чином: із кількості правильних відповідей вираховується кількість неправильних відповідей. Це зроблено з метою уникнення можливості простого вгадування студентом правильної відповіді навмання шляхом обирання всіх варіантів із запропонованих.

За результатами тестування підраховується загальна кількість балів, які набрав студент за правильні відповіді на кожне поставлене запитання, та вираховує відсоток від максимально можливих балів.

У випадку наявності неформальної освіти здобувачеві буде зарахована певна кількість балів залежно від обсягу у кредитах ЄКТС чи годинах, набраних після успішного проходження відповідних курсів, участі у конференціях, тренінгах та ін., та надання документа (сертифікат, свідоцтво, тощо).

### **Шкала оцінювання**

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка для чотирирівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

Знання студентів оцінюються як з теоретичної, так і з практичної підготовки за такими критеріями:

– "відмінно" – студент міцно засвоїв теоретичний матеріал, глибоко і всебічно знає зміст навчальної дисципліни, основні положення наукових першоджерел та рекомендованої літератури, логічно мислить і будує відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок;

– "добре" – студент добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає

його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– "задовільно" – студент в основному опанував теоретичними знаннями навчальної дисципліни, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, додаткові питання викликають невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточності у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою діяльністю;

– "незадовільно" – студент не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутні наукове мислення, практичні навички не сформовані.

У випадку виникнення обставин непереборної сили структура та зміст робочої програми можуть бути змінені. У даному випадку такими обставинами можуть бути: відключення електропостачання на тривалий час, відсутність зв'язку через мережу Інтернет, об'явлення повітряної тривоги під час проведення запланованих занять та ін. У разі виникнення таких обставин та внесення відповідних змін у освітній процес усі зазначені зміни оголошуються викладачем у письмовій формі у загальному та/або індивідуальному чатах у обраних месенджерах. У випадку тривалої відсутності студента на заняттях через поважні причини та обставини непереборної сили він має якомога швидше зв'язатись з викладачем та отримати індивідуальні завдання за даною дисципліною.

## **1.5. Рекомендована література**

### **Основна література**

1. Альтернативні енергоресурси. Вступ до спеціальності: навчальний посібник. С. В. Бойченко, А. В. Яковлева, О. О. Вовк, Казимир Лейда, С. Й. Шаманський; за заг. редакцією С. В. Бойченка. – Київ: НАУ, 2021. – 397 с.
2. Відновлювані джерела енергії / За заг. ред. С. О. Кудрі. – Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАНУ, 2024. – 492 с.
3. Вступ до спеціальності. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії: Курс лекцій/ С.О. Кудря, В. І. Будько. – Київ: НТУУ «КПІ», 2013. – 387 с.
4. Маляренко В. А. Основи теплофізики будівель та енергозбереження. Харків: САГА, 2009. – 484 с.

5. Екологічні проблеми енергетики. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт (частина 2) студентами спеціальностей 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища». А. Г. Рудченко. – Дніпро: Національний гірничий університет, 2017. – 55 с.

### Допоміжна література

1. Закон України «Про енергозбереження». – Відомості Верховної Ради України, 1994, № 30, ст. 283.

2. Закон України «Про альтернативні джерела енергії». – Відомості Верховної Ради, 2003. - №24. – С. 155.

3. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії України / за заг. ред. С.О. Кудрі. – Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАН України, 2024. – 56 с.

4. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії України / за заг. ред. С.О. Кудрі. – Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАН України, 2020. – 82 с.

5. Відновлювані джерела енергії / За заг. ред. С. О. Кудрі. – Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАНУ, 2020. – 392 с.

6. Вітроенергетика / За заг. ред. С. О. Кудрі. – Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАНУ, 2023. – 135 с.

7. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Енергозбереження та використання поновлюваних джерел енергії» Р. В. Жесан, О. П. Голик. Частина І. Кропивницький : ЦНТУ, 2023. 63 с.

8. Видобування і використання геотермальних ресурсів України: монографія / Ю. П. Морозов, А. А. Барило, С. В. Дубовський, Д. М. Чалаєв. – Київ: ІВЕ, 2024. – 132 с.

9. Чучуй В.П., Умінський С.М., Інютін С.В. Альтернативні джерела енергії. – Одеса: ТЕС, 2015. – 234 с.

10.Кудря С.О. Стан та перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні. Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАН України. 50 с.

11.Кудря С.О. Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії. – Київ: НТУУ «КПІ», 2012. 492 с.

12.Гідроенергетика: курс лекцій [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»/уклад.: В.І. Будько, П.Ф. Васько, С.Т. Пазич, /КПІ ім. Ігоря

Сікорського, – Електронні текстові дані (1 файл: 13,6 Мбайт). – Київ: КПІ ім Ігоря Сікорського, 2023. – 205 с.

13.Немикіна О. В. Поновлювальні та альтернативні джерела енергії: навч. Посібник. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 188 с.

14.Ковальов І. О., Ратушний О. В. Нетрадиційні та поновлювані джерела енергії України: навч. посіб. Суми : Сумський державний університет, 2016. 201 с.

15.Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії: Навчальний посібник / І. О. Сінчук, С. М. Бойко, К. І. Лосіна та ін. – Кременчук : Видавництво ПП Щербатих О. В., 2013. 192 с.

16.Вербицький Є. В. Енергозбереження і енергоефективність-1 : Конспект лекцій. Київ: НТУУ “КПІ”, 2014. – 106 с. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/bc5bb0bf-a772-4beb-8b87-2b732294d96d/content>

17.Альтернативні джерела енергії та технології їх використання: підруч. [Клименко В. В., Солдатенко В. П., Плешков С. П., Скрипник О. В., Саченко А.І.]; за редакцією доктора технічних наук, професора Клименка В. В. – М-во освіти і науки України, Центральноукр. нац. техн. ун-т. – Кропивницький : ПП Ексклюзив-Систем, 2023. – 268с.

18.Татарченко Г.О., Білошицький М.В., Білошицька Н.І. Енергоефективність та екосистема міст. Частина 2 : Конспект лекцій. (Електронне видання). – Київ: СНУ ім. В. Даля, 2024. – 101 с. URL: <https://dspace.snu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/d32856e1-d61b-4523-802c-1514d96e97c5/content>

19.Варламова Г. Б., Любчик Г. М., Маляренко В. А. Теплоенергетика та екологія: Підручник. – Харків: САГА, 2008. – 234 с.

20.Маляренко В.А. Енергетика і навколишнє середовище. Харків: Вид-во САГА, 2008. – 364 с.

21.Від виробництва до ефективного споживання енергії. Енергозбереження / О. І. Соловей, А. В. Праховник, Є. М. Іншеков та ін. – Київ: Нот. ф-ка, 1999. – 400 с.

22.Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України / М.П. Ковалко, С.П. Денисюк; відпов. ред. А.К. Шидловський. – Київ: УЕЗ 1998. – 506 с.

23.Маляренко В.А. Енергоефективність та енергоаудит. Харків: САГА, 2009. – 336 с.

24. Синєглазов В. М. Відновлювальна енергетика: навчальний посібник / В. М. Синєглазов, О. А. Зеленков, Ш. І. Аскеров, Б. І. Дмитренко – Київ: НАУ, 2015. – 278 с.
25. Хвесик, М.А. Екологічно-економічне регулювання природокористування в системі глобальних стратегій розвитку / М. А. Хвесик // Регіон. економіка. – 2008. – № 1. – С. 64 – 76.
26. Королюк Т. О., Зверевич Ю. О. Державна політика розвитку відновлювальної енергетики в Україні. Державне будівництво. 2024. № 2 (36). С. 83–99. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-2337-2024-2-06>
27. Горобець В. Г. Теплоенергетичні установки і системи: Навчальний посібник. Київ: ЦП «Компринт», 2018. – 380 с.
28. Немикіна О. В. Поновлювальні та альтернативні джерела енергії: навч. Посібник. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 188 с.
29. Чеховський, А. (2023). Проблеми забезпечення енергетичної політики в Україні в умовах воєнного часу. Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences, 322(5), 333-337. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2023-322-5-53>
30. Зябіна, Є. А., & Пімоненко, Т. В. (2020). Енергетична політика України: ефективність та напрями її підвищення. Економічний простір, (160), 55-59. DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/160-10>
31. Матійчук Л. П. Енергетична політика як стабілізуючий чинник трансформації системи енергетичної безпеки України. Український журнал прикладної економіки та техніки. 2022. Том 7. № 2. С. 156–168. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2022-2-19>
32. Бобронніков Д. О., Чикаренко І. А. Сучасна енергетична політика України: проєкція на регіональний рівень. Дніпровський науковий часопис публічного управління, психології, права № 4 (2024). С. 18-23. DOI: <https://doi.org/10.51547/ppp.dp.ua/2024.4.3>
33. Тітенко Г. В., Кулик М. І. Модернізація змісту дисципліни “Альтернативна енергетика” у фаховій підготовці екологів. Збірник тез доповідей XVII Міжнародної науково-практичної конференції « Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта – наука – виробництво - 2014». – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2014 – С. 81 – 84.
34. Агапова О.Л. Альтернативні енергетичні ресурси як об’єкт картографування. Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – Харків : ХНУ, 2015. – № 1-2. – С. 95-102.

35. Кулик М. І. Утилізація відпрацьованих моторних мастил: еколого-економічний аспект. Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – Харків : ХНУ, 2015. – № 1-2. – С. 122 – 128.

36. Кулик М. І. Утилізації лузги соняшникового насіння: екологічний аспект (на прикладі Сахновщинського району Харківської області). Безпека життєдіяльності на транспорті і виробництві - освіта, наука, практика (SLA-2016): збірка матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції. – Херсон: Херсонська державна морська академія, 2016 – С. 216 – 220.

37. Запашук Л. В. Енергозбереження як напрямок підвищення ефективності виробничої діяльності. Економіка та суспільство. – 2017. – №9. С. 428-434. - URL: <http://economyandsociety.in.ua>

### **Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення**

1. Дистанційний курс «Альтернативна енергетика та енергозберігаючі технології». Центр електронного навчання Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна. URL: <https://moodle.karazin.ua/course/view.php?id=2547>

2. Статистична інформація. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>

3. Верховна Рада України. URL: <https://www.rada.gov.ua/>

4. Урядовий портал. URL: <https://www.kmu.gov.ua/>

5. Міністерство енергетики України. URL: <https://mev.gov.ua/>

6. База законодавства України. URL: <http://www.rada.gov.ua>

7. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. URL: <https://saee.gov.ua/>

8. ДП «Гарантований покупець». URL: <https://www.gpee.com.ua/>

9. The International Energy Agency. URL: <https://www.iea.org/>

10. IRENA - International Renewable Energy Agency. URL: <https://www.irena.org/>

11. Інститут відновлюваної енергетики НАНУ. URL: <https://www.ive.org.ua/>

12. Біоенергетична асоціація України. URL: <https://uabio.org/>

13. Платформа онлайн-курсів «Prometheus». Курс «Стала та відновлювальна енергетика. Основи». URL: [https://apps.prometheus.org.ua/learning/course/course-v1:Prometheus+ENERG101+2023\\_T1/home](https://apps.prometheus.org.ua/learning/course/course-v1:Prometheus+ENERG101+2023_T1/home)

14. Платформа онлайн-курсів «Prometheus». Курс «Біоенергетика для викладачів». URL: [https://apps.prometheus.org.ua/learning/course/course-v1:Prometheus+BIOFTE101+2024\\_T3/home](https://apps.prometheus.org.ua/learning/course/course-v1:Prometheus+BIOFTE101+2024_T3/home)
15. ТОВ «Центр екології та розвитку нових технологій». URL: <https://cern.com.ua>
16. Офіс сталих рішень. Центр підготовки фахівців зелених професій та допомоги бізнесу в напрацюванні стійких практик. URL: <https://ukraine-oss.com>
17. ECOBUSINESS. Платформа рішень для менеджерів природоохоронної діяльності. URL: <https://ecolog-ua.com/>
18. Центр екологічних ініціатив “Екодія”. URL: <https://ecoaction.org.ua/>
19. Українська енергетика. URL: <https://ua-energy.org/>
20. Енергетика: історія, сучасність і майбутнє. URL: <http://energetika.in.ua/ua/>
21. Вільна енциклопедія, Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
22. Велика українська енциклопедія. URL: <https://vue.gov.ua>
23. Національна бібліотека України імені Вернадського. URL: <http://www.nbu.gov.ua/>
24. Центральна наукова бібліотека Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. URL: <http://www-library.univer.kharkov.ua/ukr/>
25. Електронні посібники для вивчення дисципліни “Альтернативні джерела енергії”. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/53942/>

## 2. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИВЧЕННЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Методичні рекомендації до вивчення Розділу 1

Матеріали першого розділу *«Теоретичні основи енергозбереження»* складаються з чотирьох тем, які передбачають ознайомлення з основними поняттями курсу, містять інформацію про паливно-енергетичний комплекс України та заходи щодо підвищення енергоефективності. На вивчення Розділу 1 виділяється 52 години, з них 20 годин відводиться на лекційні заняття, 8 – на виконання практичних робіт, 24 – на самостійну роботу.

У матеріалах Теми 1 *«Вступ. Роль енергетики в розвитку суспільства. Енергетичні ресурси. Енергоспоживання»* значна увага приділяється розгляду таких питань як: основні терміни та визначення з енергетики та енергозбереження, етапам освоєння енергії людством, світовому паливно-енергетичному балансу, використанню енергоресурсів, енергоспоживанню як критерію рівня розвитку і добробуту суспільства.

У матеріалах Теми 2 *«Паливно-енергетичний комплекс України»* значна увага приділяється розгляду таких питань як: характеристика стану вітчизняної енергетики, паливно-енергетичний баланс України, наявні паливно-енергетичні ресурси і їх доступність, річний видобуток і потреба, зміна рівня енергоефективності виробництва, паливна промисловість, особливості енергетичного виробництва, основні типи електричних станцій (ТЕС, ТЕЦ, АЕС) та впливу енергетики на довкілля.

У матеріалах Теми 3 *«Стратегія розвитку вітчизняної енергетики»* значна увага приділяється розгляду таких питань як: енергетична політика України, законодавство України у галузі енергозбереження й альтернативних джерел енергії, особлива увага приділена Закону України *«Про енергозбереження»*, енергетична стратегія України, державна політика зі забезпечення раціонального енергоспоживання енергії.

У матеріалах Теми 4 *«Заходи з підвищення ефективності використання енергоресурсів та досвід реалізації енергозберігаючих технологій»* значна увага приділяється розгляду таких питань як: основні напрямки та шляхи економії енергоресурсів, методи стимулювання економії енергоресурсів, консалтингові схеми в енергетиці, енергетичний менеджмент, енергетичний аудит, енергетична паспортизація об'єктів, популяризація енергозбереження, енергоефективне

маркування, а також енергетична політика підприємства, енергетичний баланс підприємства, енергозбереження в цивільних спорудах, досвід енергозбереження в системах опалення, гарячого водопостачання, вентиляції та кондиціювання повітря.

## 2.2. Методичні рекомендації до вивчення Розділу 2

Матеріали другого розділу *«Відновлювальні джерела енергії»* складаються з семи тем, які передбачають ознайомлення з основними поняттями курсу та містять інформацію про джерела відновлювальної енергетики з використанням енергії сонця, вітру, води, біомаси, енергії надр та інше. На вивчення Розділу 2 виділяється 68 годин, з них 22 годин відводиться на лекційні заняття, 20 – на виконання практичних робіт, 26 – на самостійну роботу.

У матеріалах Теми 5 *«Відновлювані джерела енергії»* значна увага приділяється розгляду таких питань як: класифікація відновлюваних джерел енергії, загальні кількісні показники відновлюваних джерел енергії у загальній структурі споживання енергії в світі та в Україні, основні переваги використання відновлюваних джерел енергії.

У матеріалах Теми 6 *«Енергія водних ресурсів»* значна увага приділяється розгляду таких питань як: виробництво електроенергії на гідроелектростанціях та робота гідроакумулюючих станцій, взаємодія ГЕС з навколишнім середовищем, малі ГЕС, припливні електростанції, хвильові електростанції, тепла енергія океану.

У матеріалах Теми 7 *«Сонячна енергія»* значна увага приділяється розгляду таких питань як: шляхи перетворення енергії Сонця, класифікація СЕС, принцип роботи фотоелектричної сонячної електростанції, принцип роботи термодинамічної сонячної електростанції, основні переваги та недоліки сонячної енергетики, основні напрями використання сонячної енергії.

У матеріалах Теми 8 *«Вітрова енергія»* значна увага приділяється розгляду таких питань як: основи використання енергії вітру, принцип дії та класифікація вітроенергетичних установок, основні конструкції вітроустановок, основні переваги та недоліки вітрової енергетики, проблеми навколишнього середовища та ВЕС, перспективи використання вітрової енергетики в Україні.

У матеріалах Теми 9 *«Енергія біомаси»* значна увага приділяється розгляду таких питань як: класифікація ресурсів біомаси, основні технологічні процеси переробки біомаси, принцип роботи біогазової установки, процес виробництва біодизельного палива, основні стадії переробки сировини на біоетанол, основні

переваги та недоліки використання біодизельного палива та біоетанолу, розподіл енергетичного потенціалу біомаси в Україні.

У матеріалах Теми 10 «*Геотермальна енергія*» значна увага приділяється розгляду таких питань як: класифікація геотермальних ресурсів, основні шляхи використання гідротермальних ресурсів, засоби перетворення геотермальної енергії, енергетичний потенціал теплової геотермальної енергії в Україні та перспективи його освоєння.

У матеріалах Теми 11 «*Воднева енергетика*» значна увага приділяється розгляду таких питань як: перспективи використання водневого палива, способи отримання водню, основні напрями використання водневого палива, застосування водню в якості моторного палива, принцип дії паливних елементів.

### **2.3. Перелік питань для самоперевірки**

#### **Розділ 1. Теоретичні основи енергозбереження**

1. Етапи освоєння енергії людством.
2. Основні складові ПЕК.
3. Загальна характеристика паливно-переробної галузі ПЕК.
4. Структура споживання ПЕР і їх зв'язок з добробутом суспільства.
5. Характеристика основних систем виробництва енергії.
6. Головні поняття і визначення для енергетики та енергопостачання.
7. Види паливно-енергетичних ресурсів.
8. Характеристика джерел енергії традиційної енергетики.
9. Структура первинних енергетичних ресурсів України.
10. Загальна характеристика малої енергетики.
11. Вископне органічне паливо. Його класифікація, розміщення і перспектива використання.
12. Роль органічного палива в розвитку енергетики й енергоспоживання країни.
13. Теплові електростанції : види, основне і допоміжне обладнання.
14. Призначення й основні типи ТЕС (конденсаційних).
15. Особливості технологічної схеми ТЕС, що працює на твердому паливі.
16. Теплоелектроцентралі: призначення і особливості виробництва енергії.
17. Атомні електростанції: особливості роботи, принципова схема.
18. Як виглядають перспективи розвитку атомної енергетики в Україні?
19. Наведіть основні переваги та недолі ТЕС, ТЕЦ, АЕС.
20. Вплив теплоенергетики на навколишнє середовище.

21. У чому проявляється негативний вплив використання атомної енергетики на довкілля?
22. Які ви знаєте провідні країни-виробники вугілля?
23. Висвітліть перспективи розвитку світової нафто-газопереробної галузі?
24. Які перспективи видобування та використання уранової руди у світі?
25. Як виглядає структура видобутку енергетичних корисних копалин в Україні?
26. Вкажіть частку викопних джерел енергії в структурі споживання енергії.
27. Наведіть та охарактеризуйте поняття «енергозбереження», «енергоефективність».
28. Наведіть та охарактеризуйте поняття «енергоємності виробництва».
29. Назвіть основні заходи з енергозбереження.
30. Назвіть основні методи стимулювання відновлювальної енергетики.
31. Поясніть значення терміну «зелений тариф».
32. Наведіть основні положення енергетичної стратегії України.
33. Сформулюйте основні принципи ведення державної політики щодо забезпечення енергетичної безпеки держави.
34. Механізми стимулювання енергозбереження.
35. Державна політика і підтримка у сфері енергозбереження.
36. Консалтингові схеми в енергетиці як державний механізм раціонального використання енергії.
37. Енергетичний баланс. Основні ознаки й складові.
38. Загальні вимоги і послідовність енергетичного аудиту.
39. Енергетичний менеджмент як інструмент ефективного управління виробництвом і споживанням енергії.
40. Етапи впровадження енергетичного менеджменту на підприємстві.
41. Енергозберігаючі заходи як засіб скорочення загального енергоспоживання.
42. Теплова ізоляція.
43. Необхідність вдосконалення систем опалення.
44. Ефективне використання електро побутових приладів.

## **Розділ 2. Відновлювальні джерела енергії**

1. Наведіть причини переходу сучасного суспільства на альтернативні джерела енергії.
2. Назвіть основні види відновлювальних джерел енергії.
3. Що таке енергетичний потенціал відновлюваних джерел енергії?
4. Охарактеризуйте частку відновлюваних джерел енергії у загальній структурі споживання енергії в світі та в Україні.

5. Сформулюйте основні переваги використання відновлюваних джерел енергії.
6. Яким чином поновлювальні джерела енергії пов'язані з діяльністю Сонця?
7. Наведіть визначення поняття «геліоенергетика».
8. Які ви знаєте шляхи перетворення енергії Сонця?
9. У чому полягає принцип роботи фотоелектричної сонячної електростанції?
10. У чому полягає принцип роботи термодинамічної сонячної електростанції?
11. Наведіть основні переваги та недоліки сонячної енергетики.
12. Основні напрями використання сонячної енергії.
13. Наведіть визначення поняття «вітроенергетика».
14. Класифікація вітроенергетичних установок.
15. Які ви знаєте конструкції вітроустановок? У чому їх відмінність?
16. Які показники використовуються для оцінювання вітроенергетичного потенціалу території?
17. Охарактеризуйте перспективи використання вітрової енергетики в Україні.
18. Наведіть основні переваги та недоліки вітрової енергетики.
19. Наведіть визначення поняття «гідроенергетика».
20. У чому полягає відмінність принципу роботи традиційних ГЕС та ГАЕС?
21. Що є визначальними факторами енергетичного потенціалу гідроенергетики?
22. Наведіть основні переваги міні-ГЕС над традиційними ГЕС.
23. Наведіть основні переваги та недоліки гідроенергетики.
24. Охарактеризуйте вплив гідроенергетики на довкілля.
25. Наведіть визначення поняття «енергія океану».
26. У чому полягає принцип дії припливних електростанцій?
27. У чому полягає принцип дії хвильових електростанцій?
28. Як може використовуватися тепла енергія океану?
29. Гідроенергетика як галузь використання поновлювальної енергії в Україні.
30. Наведіть визначення поняття «біоенергетики».
31. У чому полягає різниця між первинною та вторинною біомасою?
32. Як класифікують біомасу відповідно до хімічного складу?
33. Наведіть та охарактеризуйте основні технологічні процеси переробки біомаси.
34. Наведіть визначення поняття «біогаз». Які ви знаєте види сировини, найбільш придатні для виробництва біогазу?
35. Опишіть принцип роботи біогазової установки.
36. Охарактеризуйте потенціал виробництва біогазу в Україні.
37. Які ви знаєте види відновлюваної сировини для виробництва біодизельного палива?

38. Опишіть процес виробництва біодизельного палива.
39. У чому полягають основні переваги та недоліки використання біодизельного палива?
40. Які ви знаєте види сировини для виробництва біоетанолу? У чому їх відмінність?
41. Наведіть основні стадії переробки сировини на біоетанол.
42. У чому полягають основні переваги та недоліки використання біоетанолу?
43. Наведіть визначення поняття «геотермальна енергетика».
44. Розкрийте основні шляхи використання тепла земних надр.
45. Охарактеризуйте потенціал України у використанні геотермальної енергетики.
46. Охарактеризуйте перспективи використання водневого палива.
47. Які ви знаєте способи отримання водню?
48. Охарактеризуйте основні напрями використання водневого палива.
49. У чому полягає принцип дії ДВЗ на водні?
50. У чому полягає принцип дії паливних елементів?

### 3. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

Положення про організацію освітнього процесу в Каразінському університеті дає наступне визначення «Практичне заняття – вид навчального заняття, на якому особи, які навчаються, під керівництвом науково-педагогічного працівника закріплюють теоретичні положення навчальної дисципліни і набувають вмінь та навичок їх практичного застосування шляхом індивідуального виконання відповідно сформульованих завдань».

Теми практичних занять визначаються робочою програмою початкової дисципліни. Перед виконанням практичної роботи потрібно вивчити теоретичні відомості з відповідної теми, опрацювавши рекомендовані джерела. Робота з виконання практичних завдань має носити творчий та самостійний характер.

**Вимоги до звіту з практичної роботи**, кожна робота повинна містити: тему та мету роботи, короткі теоретичні відомості, результати виконаного завдання до практичної роботи (дані для розрахунку, розрахунки, їх результати) та висновки з роботи. Після оформлення звіту з практичної роботи, його слід надати на перевірку викладачу (завантажити до системи Moodle).

#### Практична робота № 1

##### Тема. Складання енергетичного паспорту

**Мета роботи:** навчитися визначати потребу будівлі в енергії, розробляти заходи щодо енергозбереження у власній оселі.

**Завдання 1.** Опанувати основні теоретичні положення щодо енергозбереження у власній оселі.

**Завдання 2.** Ознайомитися з характеристиками та роботою тарифікатора електроенергії.

**Завдання 3.** Дослідити вдома енергоспоживання побутових приладів за місяць.

**Завдання 4.** Підрахувати, скільки енергії витрачається для нагрівання води, яка використовується у душі.

**Завдання 5.** Розрахувати витрату енергії при використанні освітлення.

**Завдання 6.** Розрахувати особисту частку у споживанні електроенергії при користуванні міським транспортом.

**Завдання 7.** Оформити енергетичний паспорт у наступному вигляді таблиці. Зробити висновки.

## Практична робота № 2

### Тема. Дослідження частки енергозбереження за рахунок використання енергозберігаючих ламп

**Мета роботи:** провести аналіз стану використання ламп на загальному та особистісному рівнях, провести розрахункове дослідження частки енергозбереження за рахунок використання енергозберігаючих ламп.

**Завдання 1.** Опанувати основні теоретичні положення щодо використання приладів освітлення.

**Завдання 2.** Ознайомитися з характеристиками та роботою тарифікатора електроенергії. За допомогою тарифікатора електроенергії дослідити, скільки споживається електричної енергії різними типами ламп.

**Завдання 3.** Розрахувати кількість електроенергії, яку можна зекономити в Україні за рік, якщо кожна сім'я на 1 годину менше користуватиметься електричною лампочкою певної потужності (відповідно до варіанту завдання).

**Завдання 4.** Заповніть «Калькулятор енергозбереження: Розумне світло» відповідно до вашої оселі. Зробіть висновок.

## Практична робота № 3

### Тема. Потенціал енергоефективності у побуті: Дослідження затрат електроенергії у режимі «stand-by»

**Мета роботи:** оцінити кількість споживаної електроенергії у власній оселі електроприладами, що перебувають у режимі очікування, розглянути можливості скорочення обсягів такого споживання.

**Завдання 1.** Опанувати основні теоретичні положення щодо використання приладів в режимі очікування.

**Завдання 2.** Ознайомитися з характеристиками та роботою тарифікатора електроенергії. За допомогою тарифікатора електроенергії дослідити, скільки споживається електричної енергії побутовими приладами в різних режимах роботи.

**Завдання 3.** Опрацюйте «Опитувальник для дослідження споживання електроенергії приладами у режимі «stand-by»». Проаналізуйте відповіді, зробіть висновок.

**Завдання 4.** Проведіть розрахунки втрат електроенергії у власній оселі побутовими пристроями та приладами у режимі «stand-by». Для цього скористайтеся «Калькулятором енергозбереження: Stand-by». Зробіть висновок.

## **Практична робота № 4**

### **Тема. Визначення потенціалу відновлювальних джерел енергії в регіонах України**

**Мета роботи:** оцінити енергетичний потенціал відновлювальних джерел енергії в регіонах України.

**Завдання 1.** Опанувати основні теоретичні положення щодо потенціалу відновлювальних джерел енергії в регіонах України.

**Завдання 2.** Розрахувати необхідну площу сонячних панелей, які потрібно встановити на території окремої області для повного заміщення органічного палива (згідно з варіантом завдання).

**Завдання 3.** Розрахувати кількість палива, яке можна замінити при використанні 100 сонячних панелей, площею 1 м<sup>2</sup> кожна.

**Завдання 4.** Розрахувати кількість палива, яке можна замінити при використанні потенціалу відходів лісу.

**Завдання 5.** Розрахувати кількість палива, яке можна замінити при використанні потенціалу геотермальної енергії.

**Завдання 6.** Заповнити порівняльну таблицю потенціалу альтернативних джерел енергії в одній з областей України. Зробити висновки.

## **Практична робота № 5**

### **Тема. Приливні електростанції, малі ГЕС: принцип роботи і розрахунок**

**Мета роботи:** ознайомитися з принципом роботи приливних електростанцій і малих ГЕС, а також з методиками їх розрахунку.

**Завдання 1.** Опанувати основні теоретичні положення щодо малих та припливних гідроелектростанцій.

**Завдання 2.** Визначити зміни потужності малої ГЕС при коливаннях витрати води і тиску згідно з варіантом завдання.

**Завдання 3.** Оцінити приливний потенціал океанічного басейну згідно з варіантом завдання.

## **Практична робота № 6**

### **Тема. Розгляд сонячної водонагрівальної установки з енергетичної, економічної та екологічної точок зору**

**Мета роботи:** проаналізувати ефективність сонячної водонагрівальної установки з енергетичної, економічної та екологічної точок зору; набути навичок самостійного розрахунку сонячної водонагрівальної установки для будівлі.

**Завдання 1.** Опанувати основні теоретичні положення щодо улаштування та принципу роботи геліосистем.

**Завдання 2.** Визначити необхідну теплову потужність в приміщенні та відповідно до неї потужність сонячного колектора (згідно з варіантом завдання).

**Завдання 3.** Провести спрощений розрахунок сонячної водо нагрівної установки для власних потреб.

### **Практична робота № 7**

#### **Тема. Дослідження характеристик вітроустановок**

**Мета роботи:** ознайомитися з основними параметрами вітрогенераторів і методикою їх розрахунку.

**Завдання 1.** Опанувати основні теоретичні положення щодо улаштування та принципу роботи вітроустановок.

**Завдання 2.** Розрахувати потужність вітроустановки (пряма та зворотна задачі) згідно з варіантом завдання.

**Завдання 3.** Визначити потужність вітрової електростанції згідно з варіантом завдання.

### **Практична робота № 8**

#### **Тема. Розрахунок біоенергетичних установок**

**Мета роботи:** ознайомитися з основними біоенергетичними установками для отримання біопалива; опанувати методику розрахунку біогазогенератора.

**Завдання 1.** Опанувати основні теоретичні положення щодо біопалива.

**Завдання 2.** Опанувати методику розрахунку біогазової установки.

**Завдання 3.** Визначити теоретичну продуктивність біогазової установки згідно з варіантом завдання.

**Завдання 4.** Визначити об'єм газу з біогазогенератора внаслідок утилізації гною корів згідно з варіантом завдання.

**Завдання 5.** Визначити розмір біогазової установки для анаеробного процесу перероблення гною ВРХ згідно з варіантом завдання.

**Завдання 6.** Визначити продуктивність біогазової установки за добову потужність вітрової електростанції згідно з варіантом завдання.

### **Практична робота № 9**

#### **Тема. Дослідження умов використання геотермальної енергії**

**Мета роботи:** ознайомитися з принципом роботи геотермальної

електростанції та океанічної теплової енергії електростанції.

**Завдання 1.** Опанувати основні теоретичні положення щодо використання теплової енергії океану та геотермальної енергії.

**Завдання 3.** Визначити тепловий потенціал геотермальної енергії згідно з варіантом завдання.

**Завдання 4.** Визначити можливу величину дійсного ККД океанічної ТЕС згідно з варіантом завдання.

### **Практична робота № 10**

#### **Тема. Енергетичний стан регіонів України.**

#### **Сучасний досвід реалізації енергозберігаючих технологій**

**Мета роботи:** поглибити теоретичні знання щодо енергетичного стану різних областей України, проаналізувати потенціал викопних поновлювальних та нетрадиційних джерел енергії наявних в областях, визначити можливість використання кожного з них та переходу області місцеві енергоносії, також напрямки енерго- і ресурсозбереження в різних галузях економіки.

**Завдання.** Обрати тему для опрацювання, підготувати доповідь у вигляді реферату (обсяг 10 сторінок формату А4) та презентацію (до 15 слайдів). Теми обираються самостійно у довільному порядку.

## **4. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНИХ РОБІТ**

Відповідно до Положення про організацію освітнього процесу в Каразінському університеті, самостійна робота осіб, які навчаються, є основним засобом засвоєння навчального матеріалу у вільний від аудиторних занять час. Вона включає: опрацювання навчального матеріалу, виконання індивідуальних занять, науково-дослідну роботу. Час відведений на виконання даної роботи регламентується навчальним планом та робочим навчальним планом освітньої програми.

Зміст самостійної роботи визначається робочою програмою навчальної дисципліни, методичними матеріалами, завданнями та вказівками науково-педагогічного працівника. Відповідно до зазначеного в пункті 1.3 в таблиці «Завдання для самостійної роботи» зазначено вид та зміст самостійної роботи, а також навчальний час для студентів денної форми навчання. Для перевірки виконання самостійної роботи відповідні питання включено до поточного та підсумкового контролю.

Для однієї із форм поточного контролю, студенти у довільному порядку обирають тему для опрацювання та готують доповідь. Результати оформлюють у вигляді реферату (обсяг 10 сторінок формату А4) та презентацію (до 15 слайдів).

### **Тематика доповідей до семінару**

1. Енергетичний потенціал природних ресурсів та Енергетичний стан однієї з областей України.
2. Енергетична стратегія України. Законодавство про енергозбереження.
3. Основні напрямки енерго- і ресурсозбереження в житлово-комунальному господарстві.
4. Основні напрямки енерго- і ресурсозбереження в промисловості.
5. Основні напрямки енерго- і ресурсозбереження на транспорті.
6. Основні напрямки енерго- і ресурсозбереження в паливно-енергетичному комплексі України.
7. Основні напрямки енерго- і ресурсозбереження в сільському господарстві.
8. Потенціал енергозбереження в Україні. Енергоємність валового внутрішнього продукту та шляхи його покращення.

9. Зв'язок енергозбереження з екологічними явищами. Потенціал альтернативних джерел енергії в Україні.
10. Стимулювання енергозберігаючих заходів. Місце енергозбереження в економічній політиці України.
11. Роль альтернативної енергетики в енергозбереженні. Основні принципи державної політики у сфері енергозбереження.
12. Енергетичний менеджмент. Енергетичний аудит.
13. Сучасний стан та перспективи розвитку відновлювальних джерел енергії в Україні.
14. Енергія сонця: сучасний стан, технології та застосування.
15. Сонячна фотоенергетика: технології та ефективність.
16. Сонячні теплові електростанції: принцип роботи та перспективи.
17. Побутові сонячні системи для опалення та електропостачання.
18. Вітроенергетика: сучасний стан, технології та застосування.
19. Ефективність вітрових електростанцій та їх вплив на довкілля.
20. Гідроенергетика: сучасний стан та перспективи розвитку.
21. Сучасні методи отримання енергії з води: від малих до великих ГЕС.
22. Вплив гідроелектростанцій на екосистеми.
23. Використання енергії морських хвиль та припливів.
24. Доступні та перспективні ресурси біомаси для відновлювальних джерел енергії.
25. Загальна характеристика біоенергетики. Використання біомаси для виробництва енергії.
26. Енергетичний потенціал відходів.
27. Виробництво біопалив з сировини рослинного походження.
28. Геотермальна енергія: потенціал та шляхи реалізації.
29. Використання теплоти Землі для опалення та виробництва електроенергії.
30. Порівняльний аналіз різних видів альтернативних джерел енергії.

## 5. ПРИКЛАДИ ЗАВДАНЬ СЕМЕСТРОВИХ ПИСЬМОВИХ ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ РОБІТ

Положення про організацію освітнього процесу в Каразінському університеті дає наступне визначення «Підсумковий семестровий контроль – це підсумкове оцінювання результатів навчання студентів за семестр, яке здійснюється в університеті у формі заліку та екзамену». Він визначає ступінь досягнення здобувачами вищої освіти запланованих результатів навчання, що визначені робочою програмою навчальної дисципліни, проводиться в терміни, встановлені графіком навчального процесу.

Підсумковий контроль з навчальної дисципліни «Альтернативна енергетика та енергозберігаючі технології» проводиться у формі екзамену та реалізується у вигляді комп'ютерного тестування на базі системи Moodle. В екзаменаційному тесті присутні наступні види тестових завдань.

1. Закрите питання з однією правильною відповіддю, яку необхідно вибрати із запропонованих двох варіантів.

Наприклад:

*Чи вірно наведено ствердження?*

Використання біомаси для виробництва біопалива другого покоління направлено на скорочення кількості використаної землі, придатної для ведення сільського господарства.

а. Так

б. Ні

*Вірна відповідь: а. Так.*

2. Закрите питання з однією і більше правильними відповідями, в якому із запропонованих варіантів необхідно відзначити не менш однієї правильної відповіді.

Наприклад:

*Знайдіть вірну відповідь:*

До газоподібного біопалива належать:

а. біогаз

б. біопаливо другого покоління

с. біодизель

д. біоводень

- e. метан
  - f. диметиловий етер
- Вірна відповідь: a, d, e.*

3. Відкрите питання, в якому необхідно дати коротку відповідь.

Наприклад:

*Дайте коротку відповідь:*

Охарактеризуйте енергетичний потенціал біомаси в Україні.

*Вірна відповідь:*

Україна володіє достатнім потенціалом біомаси, доступної для виробництва енергії – більше 30 млн. т у.п./рік. Основними складовими потенціалу є первинні агровідходи (солома, відходи виробництва кукурудзи на зерно і соняшника) та енергетичні культури, вирощування яких у промислових масштабах активно розвивається в країні останніми роками.

Наразі на енергетичні потреби в Україні використовується лише близько 10% загального потенціалу біомаси – 3 млн. т у.п./рік. Головним чином це деревна біомаса у вигляді дров, тріски, гранул/брикетів (загалом 87,2% всього річного обсягу використання біомаси), та лущиння соняшника (6,6%). Найменш активно застосовуються рослинні відходи – 52 тис. т соломи на рік, що становить <1% економічного потенціалу соломи в Україні.

За результатами тестування підраховується загальна кількість балів, які набрав студент за правильні відповіді на кожне поставлене запитання, та вираховує відсоток від максимально можливого. Максимальна кількість балів за екзамен складає 40 балів.

Для опанування теоретичними матеріалами у процесі самостійної підготовки до виконання підсумкового тестового завдання студенти повинні всебічно ознайомитися з лекційними матеріалами, розглянути і усвідомити зміст контрольних питань, вивчити рекомендовану основну та додаткову літературу. Зручним для використання є звернення до електронних ресурсів мережі Internet, які також надані у списку літератури. Підготовка до екзамену має носити творчий і самостійний характер.

Електронне навчальне видання комбінованого використання  
Можна використовувати в локальному та мережному режимі

**Кулик Михайло Ілліч**

## **АЛЬТЕРНАТИВНА ЕНЕРГЕТИКА ТА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ**

Навчально-методичний комплекс  
для організації роботи здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня  
у закладах вищої освіти спеціальністю Е2 «Екологія»

В авторській редакції

Підписано до розміщення 20.02.2026. Гарнітура Times New Roman.  
Ум. друк. арк. 2,83. Обсяг 0,486 Мб. Зам. № 70/26.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,  
61022, м. Харків, майдан Свободи, 4.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13.01.2009  
Видавництво ХНУ імені В. Н. Каразіна