

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

Затверджую»

Завідувач кафедри  
(Чепижний А.В.)

« 14 » 06 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

*ОК 2 Енергетичні та екологічні основи в збереженні та використанні  
поновлюваних джерел енергії*

Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Освітня програма: «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Факультет: Інженерно-технологічний

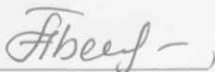
2020 – 2021 навчальний рік

Робоча програма з дисципліни «Енергетичні та екологічні основи в збереженні та використанні поновлюваних джерел енергії» для студентів за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Розробники:

к.т.н., асистент Барсукова Г.В.

(прізвище, ініціали)



(підпис)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри енергетики та електротехнічних систем  
Протокол від «8» 06 2020 року № 20

Завідувач кафедри

(підпис)

(Чепіжний А.В.)

(прізвище та ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми

(Яковлев В.Ф.)

Декан факультету

(Довжик М.Я.)

на якому викладається дисципліна

Декан факультету

(Довжик М.Я.)

до якого належить кафедра

Методист відділу якості освіти,  
Ліцензування та акредитації

 (А.М. Тарасов)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 01.07. 2020 р.

© СНАУ, 2020 рік

© Барсукова Г.В., 2020 рік

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: <b>14 «Електрична інженерія»</b>	<b>Нормативна</b>	
Модулів – 2	Спеціальність: <b><u>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</u></b>  Освітній ступінь: <b>магістр</b>	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів: 4		<b>2020-2021</b>	<b>2020-2021</b>
Індивідуальне науково-дослідне завдання: -		<b>Курс</b>	
		1 м	1 м
Загальна кількість годин – 120		<b>Семестр</b>	
		1 (о)	1 (о)
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 5		<b>Лекції</b>	
		30 год.	6
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		16 год.	10
	<b>Лабораторні</b>		
	<b>Самостійна робота</b>		
	74 год.	104	
	<b>Індивідуальні завдання:</b>		
-			
<b>Вид контролю:</b>			
залік	залік		

**Примітка.** Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 46/74 (38/62)

для заочної форми навчання – 16/104 (13/87)

## 2. Мета та завдання дисципліни

### Мета:

За будь-яких варіантів розвитку економіки України національні первинні паливно-енергетичні ресурси (ПЕР) не зможуть забезпечити потреб господарського комплексу. Тому однією з найбільш суттєвих постає проблема енергозбереження. Одним з шляхів реалізації державної політики енергозбереження є використання альтернативних джерел енергії, до яких відносять вторинні та поновлювані джерела.

Метою дисципліни є формування системи спеціальних теоретичних знань щодо нормативно-правової бази з енергозбереження, використання нетрадиційних джерел енергії, засвоєння можливих способів застосування альтернативних джерел енергії для потреб енергопостачання агропромислового комплексу України, а також вивчення основ раціонального використання енергії.

**Завдання:** підготовка висококваліфікованого спеціаліста з енергоменеджменту, який спроможний вирішувати комплексну задачу раціонального використання енергії.

**У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:**

#### - знати:

- Нормативно-правову базу з енергозбереження.
- Шляхи вирішення сучасних проблем енергетики.
- Визначення та класифікацію нетрадиційних джерел енергії.
- Перспективи розвитку відновлювальної енергетики.
- Основи раціонального використання енергії.
- Економічну ефективність інвестицій в енергозбереження.
- Схеми фінансування енергозберігаючих заходів та їх ефективність.
- Методику визначення повної енергоємності виготовлення продукції.
- Особливості проведення енергетичного обстеження.

#### - вміти:

- Вибирати ефективні автономні джерела енергозабезпечення.
- Складати заходи ефективного енергозбереження в різних галузях.
- Визначати економічну ефективність сучасних заходів з енергозбереження при використанні різних джерел і форм фінансування енергозберігаючих заходів.
- Визначати нормовані значення паливно-енергетичних ресурсів та знати енергоекономічні показники по нормуванню ПЕР для зниження енергоспоживання у промислових процесах.
- Обґрунтовувати вибір раціональних показників ефективності інвестицій для оцінки загальноекономічної, ринкової та бюджетної ефективності інвестиційних проектів з енергозбереження.
- Обґрунтовувати вибір оптимальних заходів з ресурсозбереження при проведенні енергетичних аудитів промислових підприємств та будівель.

## 3. Програма навчальної дисципліни

(затверджена Вченою радою СНАУ 10.06.2019 р., протокол № 6)

### Модуль 1. Законодавча база з енергозбереження. Відновлювальна енергетика

**Змістовий модуль 1. Загальні відомості з енергоменеджменту. Нормативно-правова база.**

**Тема 1: Екологічні проблеми використання традиційних джерел енергії.** Шляхи вирішення проблем сучасної енергетики. Природні ресурси та їх класифікація. Екологічні проблеми використання викопних джерел енергії.

**Тема 2: Нормативно-правова база енергозбереження в Україні.** Вступ. Організаційні засади. Контроль і відповідальність у сфері енергозбереження. Нормування, стандартизація, експертиза. Освіта у сфері енергозбереження. Популяризація енергозбереження. Енергозбереження у бюджетній сфері. Міжнародне співробітництво. Досягненні результати.

Україна на шляху до Європейського Союзу. Перспективні напрями розвитку законодавства у сфері енергозбереження.

**Тема 3: Енергетична стратегія та програми енергозбереження.** Енергетична Стратегія України на період до 2030 року. Комплексна державна Програма енергозбереження України. Галузеві Програми енергозбереження та енергоефективності. Регіональні Програми енергозбереження та енергоефективності. Цільові Програми енергозбереження та енергоефективності.

**Тема 4: Енергетична політика України та держав ЄС в галузі енергозбереження та використання поновлюваних джерел енергії.** Постановка проблеми. Вітроенергетика. Мала гідроенергетика. Енергія землі. Геологія. Біопаливо - Україна. Інші види альтернативного палива та технології. Нетрадиційна енергетика і енергоресурсозбереження.

**Змістовий модуль 2. Відновлювальна енергетика.**

**Тема 5: Використання нетрадиційних джерел енергії (НДЕ).** Визначення та класифікація НДЕ. Задачі використання НДЕ. Технічні проблеми застосування НДЕ.

**Тема 6: Перспективи розвитку відновлювальної енергетики в Україні.** Сучасний стан розвитку відновлювальної енергетики. Види відновлювальної енергії. Біоенергетика. Вітроенергетика. Сонячна тепла енергетика. Фотоенергетика. Геотермальна енергетика. Гідроенергетика

**Тема 7: Основи раціонального використання енергії.** Раціональне використання палива у житлово-комунальному господарстві. Енергозбереження у побуті. Оптимізація вибору систем освітлення та електропобутової техніки. Прилади обліку та контролю за споживанням теплової та електроенергії.

**Тема 8 Використання вторинних енергоресурсів в Україні.** Джерела вторинних енергоресурсів. Приклади використання вторинних енергоресурсів

**Модуль 2. Визначення ефективності енергозберігаючих заходів**

**Змістовий модуль 3. Оцінка ефективності енергозберігаючих заходів.**

**Тема 9. Економічна оцінка ефективності енергозберігаючих технологій та заходів на сільськогосподарських підприємствах.** Система енергозбереження в АПК. Основні напрями енергозбереження. Заходи щодо енергозбереження в АПК. Економічна оцінка ефективності інноваційних проєктів (енергозберігаючих заходів).

**Тема 10: Економічна ефективність інвестицій в енергозбереженні.** Поняття інвестицій. Визначення економічної ефективності інвестиційного процесу. Вартісна база для розрахунку економічної ефективності інвестицій. Умови економічного та енергетичного зіставлення варіантів інвестиційних проєктів. Джерела фінансування капітальних вкладень в енергозбереження.

**Тема 11: Методика визначення повної енергосмості виготовлення продукції.** Основні сучасні методи визначення енергосмості продукції. Методика енергетичного аналізу. Енергетичний аналіз як методологія енергозбереження

**Тема 12: Оцінка ефективності інвестицій.** Показники ефективності інвестицій. Вибір критерію та прийняття рішень. Капітальні вкладення, щорічні витрати, доходи. Загальноекономічна, ринкова та бюджетна ефективність інвестицій. Приклад розрахунку. Визначення ефективності спорудження електростанції.

**Змістовий модуль 4. Методи економії ПЕК.**

**Тема 13. Формування і оптимізація програми енергозберігаючих заходів суб'єкта господарювання з урахуванням його фінансових можливостей.** Формування бюджету капіталовкладень. Оптимізація бюджету капіталовкладень. Просторова та часова.

**Тема 14: Енергосистеми майбутнього.** Концепція «Розумної енергосистеми». Проблеми реалізації Концепції. Функціонування системи «Розумний будинок»

**Тема 15: Інтеграція поновлюваних джерел енергії в електричну мережу.** Енергосистема майбутнього. Вимоги до приднання поновлювальних джерел енергії до електромережі. Віртуальні електростанції. Проблеми функціонування поновлювальних джерел енергії до електромережі. Економічні проблеми поновлювальної електроенергетики. Механізми стимулювання поновлювальної електроенергетики. Нормативно-правова база.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Модуль 1. Законодавча база з енергозбереження. Відновлювальна енергетика</b>													
<b>Змістовий модуль 1. Загальні відомості з енергоменеджменту. Нормативно-правова база.</b>													
<b>Тема 1.</b> Екологічні проблеми використання традиційних джерел енергії.	6	2					4	11	2	2			7
<b>Тема 2.</b> Нормативно-правова база енергозбереження в Україні.	9	2	2				5	8	1				7
<b>Тема 3.</b> Енергетична стратегія та програми енергозбереження.	9	2	2				5	7					7
<b>Тема 4.</b> Енергетична політика України та держав ЄС в галузі енергозбереження та використання поновлюваних джерел енергії.	9	2	2				5	7					7
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>33</b>	<b>8</b>	<b>6</b>				<b>19</b>	<b>33</b>	<b>3</b>	<b>2</b>			<b>28</b>
<b>Змістовий модуль 2. Нетрадиційна енергетика.</b>													
<b>Тема 5.</b> Використання нетрадиційних джерел енергії (НДЕ).	9	2	2				5	10	1	2			7
<b>Тема 6.</b> Перспективи розвитку відновлювальної енергетики в Україні.	9	2	2				5	7					7
<b>Тема 7.</b> Основи раціонального використання енергії.	7	2					5	7					7
<b>Тема 8.</b> Використання вторинних енергоресурсів в Україні.	7	2					5	7					7

Разом за змістовим модулем 2	32	8	4			20	31	1	2			28
Усього годин	65	16	10			39	64	4	4			56
<b>Модуль 2. Визначення ефективності енергозберігаючих заходів</b>												
<b>Змістовий модуль 3. Оцінка ефективності енергозберігаючих заходів.</b>												
Тема 9. Економічна оцінка ефективності енергозберігаючих технологій та заходів на сільськогосподарських підприємствах.	9	2	2			5	10	1	2			7
Тема 10: Економічна ефективність інвестицій в енергозбереженні.	9	2	2			5	7					7
Тема 11: Методика визначення повної енергосності виготовлення продукції.	7	2				5	7					7
Тема 12: Оцінка ефективності інвестицій.	7	2				5	9		2			7
Разом за змістовим модулем 3	32	8	4			20	33	1	4			28
<b>Змістовий модуль 4. Методи економії ПЕК.</b>												
Тема 13. Формування і оптимізація програми енергозберігаючих заходів суб'єкта господарювання з урахуванням його фінансових можливостей.	9	2	2			5	10	1	2			7
Тема 14. Енергосистеми майбутнього.	7	2				5	7					7
Тема 15. Інтеграція поновлюваних джерел енергії в електричну мережу.	7	2				5	6					6
Разом за змістовим модулем 4	23	6	2			15	23	1	2			20
Усього годин	55	14	6			35	56	2	6			48
ІНДЗ		-										
Усього годин	120	30	16			74	120	6	10			104

**5. Темі та план лекційних занять  
(денна форма навчання)**

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Екологічні проблеми використання традиційних джерел енергії. 1. Шляхи вирішення проблем сучасної енергетики. 2. Класифікація природних ресурсів.	2

	3. Екологічні проблеми використання викопних джерел енергії.	
2	<b>Тема 2. Нормативно-правова база енергозбереження</b> 1. Види документів 2. Закон України «Про енергозбереження» 3. Державне управління і регулювання в паливно-енергетичному комплексі	2
3	<b>Тема 3. Енергетична стратегія та програми енергозбереження.</b> 1. Енергетична стратегія України на період до 2030 року. 2. Комплексна державна програма енергозбереження України та проекти програм, які розроблені НАЕР, у сфері відновлювальної енергетики. 3. Проект Державної цільової економічної програми енергоефективності на 2010-2014 роки.	2
4	<b>Тема 4. Енергетична політика України та держав ЄС в галузі енергозбереження та використання поновлюваних джерел енергії.</b> 1. Особливості енергетичної політики в світі. 2. Особливості енергетичної політики в Україні.	2
5	<b>Тема 5. Використання нетрадиційних джерел енергії (НДЕ).</b> 1. Визначення та класифікація НДЕ. 2. Задачі використання НДЕ. 3. Технічні проблеми застосування НДЕ.	2
6	<b>Тема 6. Перспективи розвитку відновлювальної енергетики в Україні.</b> 1. Сучасний стан розвитку відновлювальної енергетики. 2. Види відновлювальної енергії. 3. Використання енергії сонця. 4. Мала гідроенергетика. 5. Геотермальна енергія.	2
7	<b>Тема 7. Основи раціонального використання енергії.</b> 1. Енергозбереження у побуті. 2. Оптимізація вибору систем освітлення та електропобутової техніки. 3. Прилади обліку та контролю за споживанням теплової та електроенергії.	2
8	<b>Тема 8. Використання вторинних енергоресурсів в Україні.</b> 1. Джерела вторинних енергоресурсів. 2. Приклади використання вторинних енергоресурсів	2
9	<b>Тема 9. Економічна оцінка ефективності енергозберігаючих технологій та заходів на сільськогосподарських підприємствах.</b> 1. Основні форми економії та раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів в АПК. 2. Основні напрями економії електроспоживання в сільськогосподарському виробництві. 3. Економічна оцінка енергозберігаючих технологій та заходів.	2
10	<b>Тема 10. Економічна ефективність інвестицій в енергозбереженні.</b> 1. Поняття інвестицій.	2



	2. Визначення економічної ефективності інвестиційного процесу. 3. Варгісна база для розрахунку економічної ефективності інвестицій. 4. Джерела фінансування капітальних вкладень в енергозбереження.	
11	<b>Тема 11: Методика визначення повної енергоємності виготовлення продукції.</b> 1. Основні сучасні методи визначення енергоємності продукції. 2. Методика енергетичного аналізу. 3. Енергетичний аналіз як методологія енергозбереження	2
12	<b>Тема 12. Оцінка ефективності інвестицій.</b> 1. Показники ефективності інвестицій. 2. Вибір критерію та прийняття рішень. 3. Капітальні вкладення, щорічні витрати, доходи. 4. Загальноекономічна, ринкова та бюджетна ефективність інвестицій.	2
13	<b>Тема 13. Формування і оптимізація програми енергозберігаючих заходів суб'єкта господарювання з урахуванням його фінансових можливостей.</b> 1. Формування бюджету капіталовкладень. 2. Оптимізація бюджету капіталовкладень. Просторова та часова.	2
14	<b>Тема 14: Енергосистеми майбутнього.</b> 1. Концепція «Розумної енергосистеми». 2. Проблеми реалізації Концепції. 3. Функціонування системи «Розумний будинок»	2
15	<b>Тема 15: Інтеграція поновлюваних джерел енергії в електричну мережу.</b> 1. Енергосистема майбутнього. 2. Вимоги до приєднання поновлювальних джерел енергії до електромережі. 3. Віртуальні електростанції. 4. Проблеми функціонування поновлювальних джерел енергії до електромережі.	2
	<b>Разом</b>	30

**6. Темі та план лекційних занять**  
(заочна форма навчання)

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Тема 1. Екологічні проблеми використання традиційних джерел енергії.</b> 1. Шляхи вирішення проблем сучасної енергетики. 2. Класифікація природних ресурсів. 3. Екологічні проблеми використання викопних джерел енергії.	2
2	<b>Тема 2. Нормативно-правова база енергозбереження</b> 1. Види документів 2. Закон України «Про енергозбереження» 3. Державне управління і регулювання в паливно-енергетичному комплексі	1
3	<b>Тема 5. Використання нетрадиційних джерел енергії (НДЕ).</b> 1. Визначення та класифікація НДЕ. 2. Задачі використання НДЕ.	1

	3.Технічні проблеми застосування НДЕ.	
4	<b>Тема 9. Економічна оцінка ефективності енергозберігаючих технологій та заходів на сільськогосподарських підприємствах.</b> 1.Основні форми економії та раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів в АПК. 2.Основні напрями економії електроспоживання в сільськогосподарському виробництві. 3.Економічна оцінка енергозберігаючих технологій та заходів.	1
5	<b>Тема 13. Формування і оптимізація програми енергозберігаючих заходів суб'єкта господарювання з урахуванням його фінансових можливостей.</b> 1.Формування бюджету капіталовкладень. 2. Оптимізація бюджету капіталовкладень. Просторова та часова.	1
	<b>Разом</b>	<b>6</b>

#### 7. Теми практичних занять

(денна форма навчання)

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Поновлювані джерела енергії.	2
2	Біоенергетика. Біомаса як джерело енергії.	2
3	Поновлювальна енергетика: геотермальна, енергія океанів, гідроенергетика.	2
4	Енергозбереження в системі електропостачання.	2
5	Оцінка економічної ефективності інвестиційного проекту.	2
6	Розрахунок заходів підвищення енергоефективності.	2
7	Визначення та розрахунок витрат і втрат енергії у вентиляційних установках.	2
8	Вивчення методу оцінки технічних систем за допомогою кругової діаграми якості.	2
	<b>Разом</b>	<b>16</b>

#### 8. Теми практичних занять

(заочна форма навчання)

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Поновлювані джерела енергії.	2
2	Оцінка економічної ефективності інвестиційного проекту.	2
3	Розрахунок заходів підвищення енергоефективності.	2
4	Визначення та розрахунок витрат і втрат енергії у вентиляційних установках.	2
5	Вивчення методу оцінки технічних систем за допомогою кругової діаграми якості.	2
	<b>Разом</b>	<b>10</b>

#### 9. Самостійна робота

(денна форма навчання)

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Екологічні проблеми використання традиційних джерел енергії. Шляхи вирішення проблем сучасної енергетики.	4

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
2	Нормативно-правова база енергозбереження	5
3	Енергетична стратегія та програми енергозбереження.	5
4	Енергетична політика України та держав ЄС в галузі енергозбереження та використання поновлюваних джерел енергії.	5
5	Використання нетрадиційних джерел енергії (НДЕ).	5
6	Перспективи розвитку відновлювальної енергетики в Україні.	5
7	Основи раціонального використання енергії.	5
8	Використання вторинних енергоресурсів в Україні.	5
9	Економічна оцінка ефективності енергозберігаючих технологій та заходів на сільськогосподарських підприємствах.	5
10	Економічна ефективність інвестицій в енергозбереженні.	5
11	Методика визначення повної енергоємності виготовлення продукції	5
12	Оцінка ефективності інвестицій.	5
13	Формування і оптимізація програми енергозберігаючих заходів суб'єкта господарювання з урахуванням його фінансових можливостей.	5
14	Енергосистеми майбутнього.	5
15	Інтеграція поновлюваних джерел енергії в електричну мережу.	5
	Разом	74

#### 10. Самостійна робота (заочна форма навчання)

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Екологічні проблеми використання традиційних джерел енергії. Шляхи вирішення проблем сучасної енергетики.	7
2	Нормативно-правова база енергозбереження	7
3	Енергетична стратегія та програми енергозбереження.	7
4	Енергетична політика України та держав ЄС в галузі енергозбереження та використання поновлюваних джерел енергії.	7
5	Використання нетрадиційних джерел енергії (НДЕ).	7
6	Перспективи розвитку відновлювальної енергетики в Україні.	7
7	Основи раціонального використання енергії.	7
8	Використання вторинних енергоресурсів в Україні.	7
9	Економічна оцінка ефективності енергозберігаючих технологій та заходів на сільськогосподарських підприємствах.	7
10	Економічна ефективність інвестицій в енергозбереженні.	7
11	Методика визначення повної енергоємності виготовлення продукції	7
12	Оцінка ефективності інвестицій.	7
13	Формування і оптимізація програми енергозберігаючих заходів суб'єкта господарювання з урахуванням його фінансових можливостей.	7
14	Енергосистеми майбутнього.	7
15	Інтеграція поновлюваних джерел енергії в електричну мережу.	6
	Разом	104

#### 11. Методи навчання

1. При вивченні предмета Теоретичні основи електротехніки застосовуються такі класичні методи навчання:

1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. **Словесні:** розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, інструктаж, робота з книгою (читання, переказ, виписування, складання плану, рецензування, конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів тощо).

1.2. **Наочні:** демонстрація, ілюстрація, спостереження.

1.3. **Практичні:** лабораторний метод, практична робота, виправа, виробничо-практичні методи.

2. **Методи навчання за характером логіки пізнання.**

2.1. **Аналітичний** (суть: розклад цілого на частини з метою вивчення їх суттєвих ознак).

2.2. **Методи синтезу** (суть: з'єднання виділених аналізом елементів чи властивостей предмета, явища в одне ціле).

2.3. **Індуктивний метод** (суть: вивчення предметів чи явищ від одного до загального).

2.4. **Дедуктивний метод** (суть: вивчення предметів чи явищ від загального до одного).

2.5. **Традуктивний метод** (суть: це висновки від загального до загального, від часткового до часткового, від одного до одного).

3. **Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.**

3.1. **Проблемний** (проблемно-інформаційний)

3.2. **Частково-пошуковий** (евристичний)

3.3. **Дослідницький**

3.4. **Репродуктивний** (суть: можливість застосування вивченого на практиці).

3.5. **Пояснювально-демонстративний**

4. **Активні методи навчання (наприклад)** - використання технічних засобів навчання, мозкова атака, рішення кросвордів, конкурси, диспути, круглі столи, бінарні заняття, ділові та рольові ігри, ток-шоу, тренінги, використання проблемних ситуацій, екскурсії, заняття на виробництві, групові дослідження, самооцінка знань, імітаційні методи навчання (побудовані на імітації майбутньої професійної діяльності), використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій *та інших*

5. **Інтерактивні технології навчання (наприклад)** - використання мультимедійних технологій, інтерактивної дошки та електронних таблиць, case-study (метод аналізу конкретних ситуацій), діалогове навчання, співробітництво студентів (кооперація) *та інших*.

## 12. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів: **(вибрати потрібне)**

- рівень знань, продемонстрований на практичних, лабораторних та семінарських заняттях;

- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;

- результати виконання та захисту лабораторних робіт;

- експрес-контроль під час аудиторних занять;

- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;

- виконання аналітично-розрахункових завдань;

- написання рефератів, есе, звітів;

- результати тестування;

- письмові завдання при проведенні контрольних робіт;

- виробничі ситуації, кейси тощо.

4. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання студентом певного індивідуального завдання: **(при необхідності)**

- курсова робота (проект);

- науково-дослідна робота;
- навчально-дослідна робота;
- навчально-практичне дослідження із презентацією результатів тощо.

### 13. Розподіл балів, які отримують студенти

При формі контролю «залік» деіа

Поточне тестування та самостійна робота															С Р С	Разом за модулі та СРС	Атестація	Сума
Змістовий модуль 1 0 – 15 балів				Змістовий модуль 2 0–20 балів				Змістовий модуль 3 0–20 балів				Змістовий модуль 4 0–15 балів						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	15	85 (70+15)	15	100
3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				

### Розподіл балів, які отримують студенти

При формі контролю «залік» заочна

Поточне тестування та самостійна робота															С Р С	Разом за	Сума
Змістовий модуль 1 0 – 15 балів				Змістовий модуль 2 0–20 балів				Змістовий модуль 3 0 –20 балів				Змістовий модуль 4 0–15 балів					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	30	(70+30)	100
3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
69-74	D		
60-68	E	задовільно	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

#### 14. Список використаної літератури

##### Базова

1. Закон України "Про енергозбереження" // Постанова Верховної Ради України № 75 / 94-ВР від 1 липня 1994 р.
2. Комплексна державна програма енергозбереження України. К.: Держкоменергозбереження України, 1996. – 234 с.
3. ДСТУ 3569-97 (ГОСТ 30514-97) 27.180 (Е01) Енергозбереження. Нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії. Основні положення.
4. Драганов Б.Х. Использование возобновляемых и вторичных энергоресурсов в сельском хозяйстве. К.: Вища школа, 1983. – 168 с.
5. Твайделл Дж., Уейр А. Возобновляемые источники энергии. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 392 с.
6. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: Справ. Пособие. Под ред. Л.Д. Богуславского. – М.: Стройиздат, 1990. – 624 с.
7. Н.М. Мхитарян. Энергетика нетрадиционных и возобновляемых источников. Опыт и перспективы. – К.: Наукова думка, 1999. – 319 с.

##### Додаткова

1. Даффи Дж., Бекман У.А. Тепловые процессы с использованием солнечной энергии. – М.: Мир, 1977. – 420 с.
2. Дубровский В.С., Висзитур У.З. Метановое сбраживание сельскохозяйственных отходов. – Рига: Знание, 1988. – 204 с.
3. Беляев В.С., Хохлова Л.П. Проектирование энергоэкономических и энергоактивных зданий. – М.: Высш. шк., 1991. – 255 с.
4. Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 208 с.
5. Сиворакша В.Ю., Марков В.Л., Петров Б.С. та інші. Теплові розрахунки геліосистем. – Дніпропетровськ: Вид-во ДГУ, 2003. – 132 с.
6. Н.М. Мхитарян. Гелиоенергетика. Системы, технологии, применение. – К.: Наукова думка, 2002. – 319 с.

№ п/п	Назва літератури	Рік видання	Кількість сторінок
1	Закон України "Про енергозбереження"	1994	75
2	Комплексна державна програма енергозбереження України	1996	234
3	ДСТУ 3569-97 (ГОСТ 30514-97) 27.180 (Е01) Енергозбереження	1997	27.180
4	Драганов Б.Х. Использование возобновляемых и вторичных энергоресурсов в сельском хозяйстве	1983	168
5	Твайделл Дж., Уейр А. Возобновляемые источники энергии	1990	392
6	Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	1990	624
7	Н.М. Мхитарян. Энергетика нетрадиционных и возобновляемых источников	1999	319
8	Даффи Дж., Бекман У.А. Тепловые процессы с использованием солнечной энергии	1977	420
9	Дубровский В.С., Висзитур У.З. Метановое сбраживание сельскохозяйственных отходов	1988	204
10	Беляев В.С., Хохлова Л.П. Проектирование энергоэкономических и энергоактивных зданий	1991	255
11	Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки	1991	208
12	Сиворакша В.Ю., Марков В.Л., Петров Б.С. та інші. Теплові розрахунки геліосистем	2003	132
13	Н.М. Мхитарян. Гелиоенергетика. Системы, технологии, применение	2002	319