

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра енергетики та електротехнічних систем

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

**ОК 7. ЕНЕРГЕТИЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ОСНОВИ В ЗБЕРЕЖЕННІ ТА
ВИКОРИСТАННІ ПОНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ**

Реалізується в межах освітньої програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

за спеціальністю G3 «Електрична інженерія»

на другому (магістерському) рівні вищої освіти

Суми – 2026

Розробник:  Ганна БАРСУКОВА.
(підпис) (прізвище, ініціали)

К. Т. Н., ДОЦЕНТ
(власний підпис, прізвище, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри енергетики та електротехнічних систем	протокол відом. ос 2026 року № 23	
	В.о. зав. кафедри	<u></u> <u>Олександр ЮРЧЕНКО</u> (підпис) (прізвище, ініціали)

Погоджено:

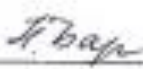
Гарант освітньої програми  Олександр ЮРЧЕНКО
(підпис) (ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма  Світлана ХУРСЕНКО
(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму (додається) надана: Андрій ЧЕПІЖНИЙ
(ПІБ)

Валерій Лобода
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації


(підпис)

Надія Печенюк
(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 08.06 2026 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1	Назва ОК	Енергетичні та екологічні основи в збереженні та використанні поновлюваних джерел енергії							
2	Статус ОК	обов'язковий							
3	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	Освітня програма: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / спеціальність: G3 «Електрична інженерія»							
4	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний / Енергетики та електротехнічних систем							
5	Рівень НРК	7							
6	Семестр та тривалість вивчення	1-й семестр, тривалість 15 тижнів - ДФН / для ЗФН ОК викладається на 1-й курсі згідно графіка сесії							
7	Кількість кредитів ЄКТС	5,0							
	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)						Самостійна робота	
		Лк		Пз		Лб			
	150 годин, залік	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН
		14	4	30	8	-	-	106	138
8	Мова навчання	українська							
9	Обмеження	відсутні							
10	Зв'язок з іншими компонентами	Освітня компонента, базуючись на фундаментальних засадах формування енергетичної стратегії підприємств (ОК 1 «Енергетичний менеджмент та аудит»), встановлює тісний зв'язок між сучасними екологічними вимогами енергозбереження та процесами математичного моделювання систем і мереж (ОК 2 «Моделювання та оптимізація в електроенергетиці») для забезпечення режимів надійної роботи й оптимального керування об'єктами відновлюваної енергетики (ОК 3 «Режими роботи та керування елементами відновлюваної енергетики»), інтегруючи техніко-економічні розрахунки енергетичних систем (ОК 6 «Основи інженерно-економічних розрахунків в енергетиці») із процесами автоматизації та мікропроцесорного керування комплексами (ОК 8 «Мікропроцесорні пристрої керування та релейного захисту в енергетиці»), що забезпечує науково-методологічне підґрунтя для виконання дослідницької роботи магістра (ОК 9 «Науково-дослідна практика» та ОК 10 «Підготовка та захист кваліфікаційної роботи»).							
11	Мета освітнього компонента	Метою освітнього компонента являється надання майбутнім фахівцям з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки системи професійних знань і умінь з сучасним станом світової та вітчизняної енергетики, аналіз запасів та ресурсів енергоносіїв, впливу енергетики на екологічний стан середовища, а також формування фахових компетентностей з питань енергозбереження і новітніх технологій перетворення енергії та використання нетрадиційних джерел енергії.							
12	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Компетентності, розвинені на освітньому компоненту, необхідні для вивчення багатьох освітніх компонентів професійної підготовки, в тому числі виробничої практики та кваліфікаційної роботи. Освітній компонент є основою для ОК 9 Охорона праці в галузі та ОК 13 Кваліфікаційна (фахова) атестація.							
13	Політика академічної доброчесності	Підготовлені до оцінювання письмові роботи повинні бути оригінальними та виконані самостійно здобувачем вищої освіти. Письмові роботи, які виконані і здані із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на оцінку нижче від отриманого результату. Роботи, в яких виявлено плагіат, не зараховуються. Прездача письмових робіт відбувається після повторного виконання або доопрацювання.							
14	Ключові слова	Енергетичний ресурс, збереження, довкілля, альтернативна енергетика.							
15	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=2333							

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП)				Як оцінюється РНД
	04	14	15	20	
ДРН 1. Розробляти комплексні плани технічних та екологічних заходів щодо інтеграції та безпечної експлуатації установок на основі поновлюваних джерел енергії (ПДЕ) в існуючі енергосистеми, забезпечуючи підвищення їхньої загальної надійності та подовження ресурсу обладнання через мінімізацію негативного антропогенного впливу.	x				Виконання та захист практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Опитування - тест множинного вибору. Підготовка і захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання.
ДРН 2. Аргументувати та впроваджувати рішення щодо децентралізації та диверсифікації енергопостачання шляхом інтеграції об'єктів відновлюваної енергетики, дотримуючись екологічних стандартів та стратегічних пріоритетів енергетичної безпеки України		x			Виконання та захист практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Опитування - тест множинного вибору. Підготовка і захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання.
ДРН 3. Проводити комплексний порівняльний аналіз теоретичних моделей енергоефективності та екологічного впливу відновлюваних джерел енергії з реальними показниками діючих енергоустановок, розробляючи на цій основі рекомендації щодо впровадження інноваційних наукових розробок у практичну діяльність енергопідприємств.			x		Виконання та захист практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Опитування - тест множинного вибору. Підготовка і захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання.
ДРН 4. Ідентифікувати та класифікувати технічні, режимні та екологічні ризики (такі як стохастичність генерації ПДЕ,				x	Виконання та захист практичних робіт згідно індивідуального

дефіцит маневрових потужностей та електромагнітна сумісність), що перешкоджають інтеграції інтелектуальних систем керування (Smart Grid) у відновлювану енергетику, та обґрунтовувати шляхи їх подолання.					варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Опитування - тест множинного вибору. Підготовка і захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання.
--	--	--	--	--	---

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМОПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу						Рекомендована література
	АР				СР		
	Лк		Пз				
	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	
Тема 1. <i>Екологічні проблеми використання традиційних джерел енергії.</i> 1. Шляхи вирішення проблем сучасної енергетики. 2. Класифікація природних ресурсів. 3. Екологічні проблеми використання викопних джерел енергії. Пз. 1. <i>Поновлювані джерела енергії.</i>	2	2	2	2	5	2	[1], [5], [6], [7], [11], [12]
Тема 2. <i>Нормативно-правова база енергозбереження.</i> 1. Види документів 2. Закон України «Про енергозбереження» 3. Державне управління і регулювання в паливно-енергетичному комплексі Пз. 2. <i>Біоенергетика. Біомаса як джерело енергії. Ч.1.</i>	-	2	2	2	5	2	[1], [5], [6], [7], [11], [12]
Тема 3. <i>Енергетична стратегія та програми енергозбереження.</i> 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. Пз. 3. <i>Біоенергетика. Біомаса як джерело енергії. Ч.2.</i>	2	-	2	-	5	2	[1], [5], [6], [7], [11], [12]
Тема 4. <i>Енергетична політика України та держав ЄС в галузі енергозбереження та використання поновлюваних джерел енергії.</i> 1. Особливості енергетичної політики в світі. 2. Особливості енергетичної політики в Україні. Пз 4. <i>Поновлювальна енергетика: геотермальна, енергія океанів, гідроенергетика. Ч.1.</i>	-	-	2	2	5	12	[3], [5], [6], [7]
Тема 5. <i>Використання нетрадиційних джерел енергії (НДЕ).</i> 1. Визначення та класифікація НДЕ. 2. Задачі використання НДЕ. 3. Технічні проблеми застосування НДЕ. Пз 5. <i>Поновлювальна енергетика: геотермальна, енергія океанів, гідроенергетика. Ч.2.</i>	2	-	2	-	5	10	[3], [5], [6], [7], [10], [12]
Тема 6. <i>Перспективи розвитку відновлювальної енергетики в Україні.</i> 1. Сучасний стан розвитку відновлювальної енергетики. 2. Види відновлювальної енергії. 3. Використання енергії сонця. 4. Мала гідроенергетика. Геотермальна енергія. Пз 6. <i>Енергозбереження в системі електропостачання. Ч.1.</i>	-	-	2	-	5	12	[3], [5], [6], [9], [10], [11]

Тема 7. <i>Основи раціонального використання енергії.</i> 1. Енергозбереження у побуті. 2. Оптимізація вибору систем освітлення та електропобутової техніки. 3. Прилади обліку та контролю за споживанням теплової та електроенергії. Пз 7. <i>Енергозбереження в системі електропостачання. Ч.2.</i>	2	-	2	-	5	10	[2], [5], [6], [9], [10], [11]
Тема 8. <i>Використання вторинних енергоресурсів в Україні.</i> 1. Джерела вторинних енергоресурсів. 2. Приклади використання вторинних енергоресурсів Пз 8. <i>Оцінка економічної ефективності інвестиційного проекту. Ч.1.</i>	-	-	2	2	5	12	[2], [5], [6], [9], [10], [11]
Тема 9. <i>Економічна оцінка ефективності енергозберігаючих технологій та заходів на сільськогосподарських підприємствах.</i> 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. Пз 9. <i>Оцінка економічної ефективності інвестиційного проекту. Ч.2.</i>	2	-	2	-	8	10	[1], [4], [5], [6], [7], [8], [11]
Тема 10. <i>Економічна ефективність інвестицій в енергозбереженні.</i> 1. Поняття інвестицій. 2. Визначення економічної ефективності інвестиційного процесу. 3. Вартісна база для розрахунку економічної ефективності інвестицій. 4. Джерела фінансування капітальних вкладень в енергозбереження. Пз 10. <i>Розрахунок заходів підвищення енергоефективності. Ч.1.</i>	-	-	2	-	8	12	[1], [4], [5], [6], [7], [8], [11]
Тема 11. <i>Методика визначення повної енергоємності виготовлення продукції.</i> 1. Основні сучасні методи визначення енергоємності продукції. 2. Методика енергетичного аналізу. 3. Енергетичний аналіз як методологія енергозбереження Пз 11. <i>Розрахунок заходів підвищення енергоефективності. Ч.2.</i>	2	-	2	-	8	10	[1], [4], [5], [6], [7], [8], [11], [12]
Тема 12. <i>Оцінка ефективності інвестицій.</i> 1. Показники ефективності інвестицій. 2. Вибір критерію та прийняття рішень. 3. Капітальні вкладення, щорічні витрати, доходи. 4. Загальноекономічна, ринкова та бюджетна ефективність інвестицій. Пз 12. <i>Визначення та розрахунок витрат і втрат енергії у вентиляційних установках. Ч.1.</i>	-	-	2	-	8	12	[3], [4], [8], [9], [11], [12]

Тема 13. <i>Формування і оптимізація програми енергозберігаючих заходів суб'єкта господарювання з урахуванням його фінансових можливостей.</i> 1. Формування бюджету капіталовкладень. 2. Оптимізація бюджету капіталовкладень. Просторова та часова. Пз 13. <i>Визначення та розрахунок витрат і втрат енергії у вентиляційних установках. Ч.2.</i>	2	-	2	-	8	10	[8], [9], [11]
Тема 14. <i>Енергосистеми майбутнього.</i> 1. Концепція «Розумної енергосистеми». 2. Проблеми реалізації Концепції. 3. Функціонування системи «Розумний будинок» Пз 14. <i>Вивчення методу оцінки технічних систем за допомогою кругової діаграми якості. Ч.1.</i>	-	-	2	-	8	12	[3]
Тема 15. <i>Інтеграція поновлюваних джерел енергії в електричну мережу.</i> 1. Енергосистема майбутнього. 2. Вимоги до приєднання поновлювальних джерел енергії до електромережі. 3. Віртуальні електростанції. 4. Проблеми функціонування поновлювальних джерел енергії до електромережі. Пз 15. <i>Вивчення методу оцінки технічних систем за допомогою кругової діаграми якості. Ч.2.</i>	-	-	2	-	8	10	[3], [11]
Всього	14	4	30	8	106	138	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під</u> <u>час аудиторних занять,</u> <u>консультацій</u>)	Години	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Години
ДРН 1. Розробляти комплексні плани технічних та екологічних заходів щодо інтеграції та безпечної експлуатації установок на основі поновлюваних джерел енергії (ПДЕ) в існуючі енергосистеми, забезпечуючи підвищення їхньої загальної надійності та подовження ресурсу обладнання через мінімізацію негативного антропогенного впливу.	Проведення лекцій демонстративним та інтерактивним методом, використовуючи: ілюстрації, презентації, відеороліки. Вправи та розрахунки, усне опитування, практичні роботи.	16/2	Опитування, уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань; ведення записів, конспектів; обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача; підготовка доповідей.	22/34
ДРН 2. Аргументувати та впроваджувати рішення щодо децентралізації та диверсифікації енергопостачання шляхом інтеграції об'єктів відновлюваної енергетики, дотримуючись екологічних стандартів та стратегічних пріоритетів енергетичної безпеки України	Проведення лекцій демонстративним та інтерактивним методом, використовуючи: ілюстрації, презентації, відеороліки. Усне опитування, практичні роботи.	10/4	Опитування, уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань; ведення записів, конспектів; обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача.	24/34
ДРН 3. Проводити комплексний порівняльний аналіз теоретичних моделей енергоефективності та екологічного впливу відновлюваних джерел енергії з реальними показниками діючих	Проведення лекцій демонстративним та інтерактивним методом, використовуючи: ілюстрації, презентації, відеороліки. Усне опитування.	10/4	Опитування, відвідування бібліотеки, робота з різноманітною літературою, ведення записів, конспектів; обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача; підготовка есе, доповідей.	30/36

енергоустановок, розробляючи на цій основі рекомендації щодо впровадження інноваційних наукових розробок у практичну діяльність енергопідприємств.				
ДРН 4. Ідентифікувати та класифікувати технічні, режимні та екологічні ризики (такі як стохастичність генерації ПДЕ, дефіцит маневрових потужностей та електромагнітна сумісність), що перешкоджають інтеграції інтелектуальних систем керування (Smart Grid) у відновлювану енергетику, та обґрунтовувати шляхи їх подолання.	Вправи та розрахунки, усне опитування, практичні роботи.	8/2	Опитування, уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань; обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача; підготовка доповідей.	30/34
Всього		56		244

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання (зазначити номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)
1	Виконання та захист практичних робіт згідно індивідуального варіанту	60 балів / 60%	Протягом семестру 2...15 тиждень
2	Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	10 балів / 10%	до кінця 8 тижня; до кінця 15 тижня
3	Опитування - тест множинного вибору	15 балів / 15%	7 тиждень
4	Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання	15 балів / 15%	до кінця 15 тижня

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Виконання та захист практичних робіт згідно індивідуального варіанту	<36 балів	36...44 балів	45...53 балів	54...60 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання завдання	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант виконання завдання
Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	<6 балів	6...7 балів	8 балів	9..10 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання	Виконано усі вимоги завдання
	Вірних відповідей менше 12 із 20	Вірних відповідей 12...14 із 20	Вірних відповідей 15...17 із 20	Вірних відповідей 18..20 із 20
Опитування - тест множинного вибору	<9 балів	9...11 балів	12..13 балів	14...15 балів
	Вірних відповідей менше 9 із 15	Вірних відповідей 9...11 із 15	Вірних відповідей 12...13 із 15	Вірних відповідей 14...15 із 15
Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання	<9 балів	9...11 балів	12..13 балів	14...15 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання	Виконано усі вимоги завдання

5.3.Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

<i>№</i>	<i>Елементи формативного оцінювання</i>	<i>Дата</i>
<i>1</i>	<i>Виконання практичних робіт згідно індивідуального завдання під час проведення практичних занять зі зворотним зв'язком від викладача.</i>	<i>протягом 2..15 тижнів</i>
<i>2</i>	<i>Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над індивідуальним завданнями протягом аудиторних занять.</i>	<i>протягом 2..15 тижнів</i>
<i>3</i>	<i>Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів після письмового опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу</i>	<i>протягом 7 та 15 тижнів після складання</i>
<i>4</i>	<i>Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів під час підготовки реферату та презентації згідно індивідуального завдання</i>	<i>протягом 7..15 тижнів</i>
<i>5</i>	<i>Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів після захисту реферату та презентації згідно індивідуального завдання</i>	<i>протягом 15 тижня після захисту</i>

Самооцінювання може використовуватися як елемент сумативного оцінювання, так і формативного оцінювання.

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

1. Праховник А.В., Наумчук О.В., Наумчук В.В. (2022). Енергетика. Довкілля. Енергозбереження : підручник. – 2-ге вид., переробл. і доповн. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 450 с.
2. Мороз О.С., Кужель В.В., Кушнір С.О. (2023). Відновлювані джерела енергії : навчальний посібник. – Вінниця : ВНТУ, 184 с.
3. Кудря С.О. (2022). Відновлювані джерела енергії : підручник, 2-ге вид., перероб. і допов. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 524 с.
4. Каплінський І.Б. (2022). Відновлювані джерела енергії : навчальний посібник. Хмельницький : ХНУ, 214 с.
5. Соляр О.П., Батлук В.А. (2021). Екологічна безпека та енергозбереження в енергетиці : навчальний посібник. Львів : Новий Світ-2000, 260 с.

6.2. Методичне забезпечення

6. Барсукова Г. В. (2021). Методичні вказівки до виконання лабораторно-практичних робіт з дисципліни «Енергетичні та екологічні основи в збереженні та використанні поновлюваних джерел енергії» для студентів бакалаврів інженерно-технологічного факультету зі спеціальності: «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм навчання. Суми : СНАУ, 84 с.
7. Барсукова Г. В. (2021). Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Енергетичні та екологічні основи в збереженні та використанні поновлюваних джерел енергії» для студентів бакалаврів інженерно-технологічного факультету зі спеціальності: «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм навчання. Суми : СНАУ, 40 с.
8. Барсукова Г. В. (2021). Конспект лекцій з дисципліни «Енергетичні та екологічні основи в збереженні та використанні поновлюваних джерел енергії» для студентів бакалаврів інженерно-технологічного факультету зі спеціальності: «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм навчання Суми : СНАУ, 52 с.

6.3. Інформаційні ресурси.

9. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1818-20#Text>
10. <https://old.sae.gov.ua/uk/regulations>
11. <https://www.kmu.gov.ua/news/strategija-maibutnoho-ukraina-tse-enerhetychnyi-khab-iaki-dopomozhe-ievropi-pozbutysia-zalezhnosti-vid-rosii>

6.4. Додаткові джерела.

12. <https://livingplanet.org.ua/novuny/novij-standart-dlya-vidbudovi-zberezhennya-resursiv-energoefektivnist-ekologichnist-protyagom-zhittevogo-tsiklu>