

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**
(статус освітнього компонента - обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми
Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
за спеціальністю **141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»**

на другому (магістерському) рівні вищої освіти

Суми – 2024

Розробник:



Барусикова Г.В.
(прізвище, ініціали)

к.т.н., доцент
(власний ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри енергетики та електротехнічних систем	протокол від 03.06 2024 року № 13	
	Завідувач кафедри	 (підпис) <u>Чепижников А.В.</u> (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми


(підпис)

Барусикова Г.В.
(ПІБ)

Яковлев В.Ф.
(ПІБ)

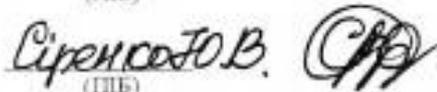
Декана факультету, де реалізується освітня програма


(підпис)

Зубко В.М.
(ПІБ)

Рецензія на робочу програму (додається) надана:

Чепижников А.В.
(ПІБ)


(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації


(підпис)

Федір Паранюк
(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 17.06, 2024 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	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний / Енергетики та електротехнічних систем					
3	Статус ОК	обов'язковий					
4	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	Освітня програма: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»					
5	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркових ОК)	-					
6	Рівень НРК	7					
7	Семестр та тривалість вивчення	1-й семестр, тривалість 15 тижнів – ДФН / для 3ФН ОК викладається на 1-й курсі згідно графіка сесії					
8	Кількість кредитів ЄКТС	5					
9	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)				Самостійна робота	
		Лк		Пз			
		ДФН	3ФН	ДФН	3ФН	ДФН	3ФН
	150 годин, залік	30	8	30	16	90	126
10	Мова навчання	українська					
11	Викладач/Координатор освітнього компонента	Викладач – к.т.н., доцент кафедри енергетики та ЕТС Барсукова Ганна Володимирівна					
11.1	Контактна інформація	Аудиторія кафедри 207м, корпус № 4, тел. +380660091070, anna-barsukova@ukr.net , час консультацій: щопонеділка з 13 до 14 години.					
12	Загальний опис освітнього компонента	Вивчення дисципліни дозволить сформувати у студентів теоретичних знань та практичних навичок з питань застосування енергії вторинних джерел енергії (скидної теплоти газокompресорних станцій, теплоти відхідних газів котельної, вентиляційної теплоти тваринницьких приміщень, тощо) і поновлюваних джерел (енергії Сонця, вітру, енергії біомаси, геотермальних джерел та ін.), а також навчити всебічним способам економити енергетичні ресурси та їх раціональному використанню.					
13	Мета освітнього компонента	<i>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.</i>					
14	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.					
15	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. Передача письмових робіт відбувається після повторного виконання або доопрацювання.					
16	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 звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проведення контрольної роботи - 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 звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проведення контрольної роботи - 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 звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проведення контрольної роботи - 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, дефіцит маневрових потужностей та електромагнітна сумісність), що перешкоджають інтеграції інтелектуальних систем керування (Smart Grid) у відновлювану енергетику, та обґрунтувати шляхи їх подолання.				х	Виконання та захист звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проведення контрольної роботи - 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		СР		
	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	6	6	[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	2	6	6	[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	2	2	6	6	[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	2	2	6	6	[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	2	6	6	[3], [5], [6], [7], [10], [12]

<p>Тема 6. <i>Перспективи розвитку відновлювальної енергетики в Україні.</i></p> <p>1. Сучасний стан розвитку відновлювальної енергетики.</p> <p>2. Види відновлювальної енергії.</p> <p>3. Використання енергії сонця.</p> <p>4. Мала гідроенергетика. Геотермальна енергія.</p> <p>Пз 6. <i>Енергозбереження в системі електропостачання. Ч.1.</i></p>	2	2	2	6	6	[3], [5], [6], [9], [10], [11]
<p>Тема 7. <i>Основи раціонального використання енергії.</i></p> <p>1. Енергозбереження у побуті.</p> <p>2. Оптимізація вибору систем освітлення та електропобутової техніки.</p> <p>3. Прилади обліку та контролю за споживанням теплової та електроенергії.</p> <p>Пз 7. <i>Енергозбереження в системі електропостачання. Ч.2.</i></p>	2	2	2	6	10	[2], [5], [6], [9], [10], [11]
<p>Тема 8. <i>Використання вторинних енергоресурсів в Україні.</i></p> <p>1. Джерела вторинних енергоресурсів.</p> <p>2. Приклади використання вторинних енергоресурсів</p> <p>Пз 8. <i>Оцінка економічної ефективності інвестиційного проекту. Ч.1.</i></p>	2	2	2	6	10	[2], [5], [6], [9], [10], [11]
<p>Тема 9. <i>Економічна оцінка ефективності енергозберігаючих технологій та заходів на сільськогосподарських підприємствах.</i></p> <p>1. Основні форми економії та раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів в АПК.</p> <p>2. Основні напрями економії електроспоживання в сільськогосподарському виробництві.</p> <p>3. Економічна оцінка енергозберігаючих технологій та заходів.</p> <p>Пз 9. <i>Оцінка економічної ефективності інвестиційного проекту. Ч.2.</i></p>	2	2		6	10	[1], [4], [5], [6], [7], [8], [11]
<p>Тема 10. <i>Економічна ефективність інвестицій в енергозбереженні.</i></p> <p>1. Поняття інвестицій.</p> <p>2. Визначення економічної ефективності інвестиційного процесу.</p> <p>3. Вартісна база для розрахунку економічної ефективності інвестицій.</p> <p>4. Джерела фінансування капітальних вкладень в енергозбереження.</p> <p>Пз 10. <i>Розрахунок заходів підвищення енергоефективності. Ч.1.</i></p>	2	2		6	10	[1], [4], [5], [6], [7], [8], [11]
<p>Тема 11. <i>Методика визначення повної енергоемності виготовлення продукції.</i></p> <p>1. Основні сучасні методи визначення енергоемності продукції.</p> <p>2. Методика енергетичного аналізу.</p> <p>3. Енергетичний аналіз як методологія енергозбереження</p> <p>Пз 11. <i>Розрахунок заходів підвищення</i></p>	2	2		6	10	[1], [4], [5], [6], [7], [8], [11]

<i>енергоефективності. Ч.2.</i>							
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	2			6	10	[3], [4], [8], [9], [11]
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			6	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	2			6	10	[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	2			6	10	[3], [11]
Всього	30	8	30	16	90	126	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під</u> <u>час аудиторних занять</u> , консультацій)	Години	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Години
<p>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.</p>	<p>Проведення лекцій демонстративним та інтерактивним методом, використовуючи: ілюстрації, презентації, відеороліки.</p> <p>Вправи та розрахунки, усне опитування, практичні роботи.</p>	15/6	<p>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.</p>	20/30
<p>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</p>	<p>Проведення лекцій демонстративним та інтерактивним методом, використовуючи: ілюстрації, презентації, відеороліки.</p> <p>Усне опитування, практичні роботи.</p>	15/6	<p>Опитування, уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань; ведення записів, конспектів; обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача.</p>	20/32
<p>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</p>	<p>Проведення лекцій демонстративним та інтерактивним методом, використовуючи: ілюстрації, презентації, відеороліки.</p> <p>Усне опитування.</p>	10/6	<p>Опитування, відвідування бібліотеки, робота з різноманітною літературою, ведення записів, конспектів; обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача; підготовка есе, доповідей.</p>	40/32

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 обґрунтувати шляхи їх подолання.	Вправи та розрахунки, усне опитування, практичні роботи.	20/6	Опитування, уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань; обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача; підготовка доповідей.	10/32

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	Проведення контрольної роботи - 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	<6 балів	6...7 балів	8 балів	9..10 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні	Виконано усі вимоги завдання

<i>Компонент</i>	<i>Незадовільно</i>	<i>Задовільно</i>	<i>Добре</i>	<i>Відмінно</i>
лекційного матеріалу		недостатньо розкриті	зауваження, щодо виконання	
	Вірних відповідей менше 12 із 20	Вірних відповідей 12...14 із 20	Вірних відповідей 15...17 із 20	Вірних відповідей 18..20 із 20
Проведення контрольної роботи - 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>
1	Виконання практичних робіт згідно індивідуального завдання під час проведення практичних занять зі зворотним зв'язком від викладача.	протягом 2..15 тижнів
2	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над індивідуальними завданнями протягом аудиторних занять.	протягом 2..15 тижнів
3	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів після письмового опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	протягом 7 та 15 тижнів після складання
4	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів під час підготовки реферату та презентації згідно індивідуального завдання	протягом 7..15 тижнів
5	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів після захисту реферату та презентації згідно індивідуального завдання	протягом 15 тижня після захисту

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. (2020). Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії : підручник. Київ : НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 492 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-iakyi-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-zhitteвого-tsiklu>