

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:


(підпис)

Ганна БАРСУКОВА.

(прізвище, ініціали)

К.Т.Н., ДОЦЕНТ

(вченій ступінь, п.п. зв'язки, посада)

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

Погоджено:

Гарант освітньої програми


(підпис)

Олександр ЮРЧЕНКО

(ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма


(підпис)

Світлана ХУРСЕНКО

(ПІБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана:

Андрій ЧЕПЖНИЙ

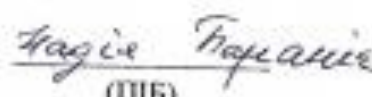
(ПІБ)

Валерій Лобода

(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації


(підпис)


(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 формування у здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня системного комплексу теоретичних знань і практичних компетентностей щодо нормативно-правової, техніко-економічної та екологічної бази у сфері енергоефективності, засад раціонального використання енергетичних ресурсів та впровадження інноваційних технологій збереження і використання поновлюваних джерел енергії для забезпечення сталого розвитку та повоєнного відновлення об'єктів енергетики й агропромислового комплексу України.							
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. Перездача письмових робіт відбувається після повторного виконання або доопрацювання.							
14	Ключові слова	Відновлювані джерела енергії (ВДЕ); енергоефективність; декарбонізація; екологічна безпека; енергетична стійкість.							
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. Окреслювати та обґрунтовувати комплексний план організаційно-технічних заходів щодо підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу устаткування відновлюваної енергетики (сонячних, вітрових, біоенергетичних та гідроелектричних установок), а також супутніх електроенергетичних і електромеханічних комплексів з урахуванням екологічних факторів та режимоутворюючих параметрів мереж.	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. Оцінювати екологічні та енергетичні основи використання поновлюваних джерел енергії та обґрунтовувати практичні рішення щодо підвищення енергоефективності й надійності систем енергозабезпечення відповідно до принципів і напрямів стратегії розвитку 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. Поєднувати різні форми науково-дослідної роботи і практичної діяльності щодо енергетичних та екологічних основ збереження і використання поновлюваних джерел енергії з метою подолання розриву між теорією і практикою, науковими досягненнями і їх практичною реалізацією.			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. Виявляти, аналізувати та оцінювати ключові екологічні й техніко-технологічні чинники та				x	Виконання та захист практичних робіт згідно

проблеми, що виникають під час збереження та використання поновлюваних джерел енергії, і обґрунтовувати шляхи їх подолання для ефективного впровадження сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами					індивідуального 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. Глобальний енергетичний перехід та зміна парадигми енергетичної безпеки 1. Світові тенденції зміни клімату та екологічна відповідальність енергетичного сектору. 2. Міжнародні кліматичні угоди (Паризька угода, рішення самітів COP) та їх імплементація на національних рівнях. 3. Енергетична безпека у сучасному світі: диверсифікація джерел та зменшення залежності від викопного палива. 4. Концепція сталого розвитку та ESG-критерії (Environmental, Social, Governance) в реалізації нових енергетичних проєктів. <i>ПР 1. Глобальні тренди та енергетична безпека: порівняльний аналіз стратегій.</i> <i>ПР 2. Глобальні кліматичні угоди та ESG-трансформація: оцінка стійкості та декарбонізація енергосектору.</i>	2	2	4	2	10	14	[1], [5], [6], [7], [11], [12]
Тема 2. Європейський зелений курс (Green Deal) та інтеграція ОЕС України до ENTSO-E 1. Основні цілі та стратегічні напрямки European Green Deal до 2050 року. 2. Синхронізація Об'єднаної енергосистеми (ОЕС) України з європейською мережею ENTSO-E: поточний стан та виклики. 3. Національний план скорочення викидів (НПЦВ) та його адаптація в умовах воєнного стану. 4. Перспективи та технічні бар'єри експорту «зеленої» електроенергії з України до країн ЄС. <i>ПР 3. Імплементація Європейського зеленого курсу (European Green Deal) та адаптація екологічних стандартів енергетики України.</i> <i>ПР 4. Інтеграція ОЕС України до ENTSO-E: системні вимоги, ринкові механізми та сертифікація «зеленої» енергії.</i>	-	-	4	2	10	14	[1], [5], [6], [7], [11], [12]
Тема 3. Децентралізація енергосистем та мікромережі у післявоєнному відновленні України 1. Вразливість традиційних централізованих енергосистем до сучасних військових та техногенних загроз. 2. Концепція розподіленої генерації: екологічні переваги та зменшення втрат при транспортуванні електроенергії. 3. Технічні та нормативні аспекти інтеграції мікромереж (Microgrids) в існуючу інфраструктуру міст і підприємств.	2	-	4	-	10	14	[1], [5], [6], [7], [11], [12]

4. Роль локальних енергетичних кооперативів та концепція «проз'юмерів» (prosumers) у відбудові громад. ПР 5. Децентралізована енергетика та стійкість територіальних громад. ПР 6. Microgrids у критичній та цивільній інфраструктурі післявоєнної України.							
Тема 4 Оцінка життєвого циклу (LCA) та прихований екологічний слід ВДЕ 1. Методологія оцінки життєвого циклу (Cradle-to-Grave) енергетичних технологій. 2. Екологічні проблеми та геополітика видобутку критичних матеріалів (літій, кобальт, рідкісноземельні метали). 3. Проблема утилізації відпрацьованого обладнання: переробка сонячних панелей, інверторів та лопатей вітрогенераторів. 4. Сумарний вуглецевий слід виробництва, логістики та монтажу обладнання для відновлюваної енергетики. ПР 7. Оцінка життєвого циклу та прихований екологічний слід технологій ВДЕ. ПР 8. Рециклінг, утилізація та циркулярний дизайн обладнання відновлюваної енергетики.	-	2	4	2	10	14	[3], [5], [6], [7]
Тема 5. Системи накопичення енергії (Energy Storage) як інструмент балансування екологічних та електричних систем 1. Проблема нестабільності (переривчастості) генерації з ВДЕ та роль систем накопичення у забезпеченні стійкості електромереж. 2. Екологічний вплив масштабного використання та утилізації промислових акумуляторних батарей (BESS). 3. Альтернативні макросистеми накопичення (ГАЕС, гравітаційні, теплові накопичувачі) та їх взаємодія з ландшафтом і довкіллям. 4. Законодавче регулювання та розвиток ринку послуг з балансування і систем накопичення енергії в Україні. ПР 9. Екологічні та інфраструктурні виклики впровадження систем накопичення енергії (BESS). ПР 10. Регуляторні механізми та ринкові моделі інтеграції систем накопичення енергії (BESS) в Об'єднаній енергосистемі ОЕС України.	2	-	4	-	10	14	[3], [5], [6], [7], [10], [12]
Тема 6. Циркулярна економіка та енергетична валоризація відходів (Waste-to-Energy) 1. Принципи циркулярної економіки в енергетичному секторі. 2. Технології отримання енергії з твердих побутових відходів (ТПВ): екологічні ризики (емісія діоксинів) та системи очищення. 3. Індустріальне виробництво біогазу та біометану: європейський досвід інтеграції в газові мережі. 4. Використання відходів агропромислового комплексу для генерації енергії: потенціал України та локальні екологічні переваги. ПР 11. Циркулярна економіка та енергетична	-	2	2	-	10	14	[3], [5], [6], [9], [10], [11]

валоризація відходів: інтеграція біометану та Waste-to-Energy в енергосистему.							
Тема 7. Воднева економіка: перспективи інфраструктури та екологічні критерії 1. Класифікація водню за «кольорами» (зелений, блакитний, сірий тощо) та міжнародні стандарти його походження. 2. Екологічні аспекти масштабного електролізу: енергоємність процесу та вплив на водні ресурси регіонів. 3. Проблеми транспортування та зберігання: інтеграція водневих технологій в існуючі газотранспортні мережі (blending). 4. Роль водню у декарбонізації секторів економіки, що важко піддаються електрифікації (металургія, важкий транспорт). <i>ПР 12. Зелений водень як вектор декарбонізації промисловості та інфраструктури України: екологічні та техніко-системні аспекти.</i>	2	-	2	-	10	14	[2], [5], [6], [9], [10], [11]
Тема 8. Управління попитом (Demand Response) та енергоефективність як «невидиме» джерело енергії 1. Концепція управління попитом (Demand Response) як системна альтернатива піковим електростанціям на викопному паливі. 2. Екологічний ефект від згладжування графіків електричного навантаження в ОЕС України. 3. Технології Smart Grid та інфраструктура розумного обліку в контексті оптимізації споживання. 4. Енергоаудит підприємств та впровадження систем енергетичного менеджменту (стандарт ISO 50001). <i>ПР 13. Управління попитом та енергетичний менеджмент: оптимізація графіків навантаження і декарбонізація.</i>	2	-	2	2	10	14	[2], [5], [6], [9], [10], [11]
Тема 9. Екологічна безпека та просторове планування масштабних об'єктів ВДЕ 1. Проблеми відчуження великих площ під СЕС і ВЕС: конфлікти з сільським господарством та природними заповідниками. 2. Агровольтаїка (Agrivoltaics) як сучасне інженерно-екологічне рішення для подвійного використання земель. 3. Вплив потужних вітропарків на біорізноманіття (орнітофауна, шляхи міграції) та проблеми шумового/вібраційного забруднення. 4. Процедура Оцінки впливу на довкілля (ОВД) при проєктуванні об'єктів енергетики згідно з чинним законодавством України. <i>ПР 14. Екологічна безпека, процедура оцінки впливу на довкілля та просторове планування масштабних об'єктів ВДЕ.</i>	2	-	2	-	10	14	[1], [4], [5], [6], [7], [8], [11]

Тема 10 Вуглецеве ціноутворення, зелені фінанси та міжнародний трансфер технологій 1. Системи торгівлі квотами на викиди (зокрема EU ETS) та національний податок на викиди вуглецю. 2. Механізм транскордонного вуглецевого коригування (СВАМ) та його прямі наслідки для українських експортерів електроенергії і промисловості. 3. «Зелені» облігації (Green Bonds) та інституційне фінансування стійкого відновлення енергетики України. 4. Міжнародне партнерство, науково-технічне співробітництво та трансфер екологічно чистих енергетичних технологій. <i>ПР 15. Механізм транскордонного вуглецевого коригування (СВАМ), карбонове ціноутворення та «зелені» фінанси в енергетичному секторі.</i>	2	-	2	-	16	12	[1], [4], [5], [6], [7], [8], [11]
Всього	14	4	30	8	106	138	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	Години	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати студент самостійно)	Години
ДРН 1. Окреслювати та обґрунтовувати комплексний план організаційно-технічних заходів щодо підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу устаткування відновлюваної енергетики (сонячних, вітрових, біоенергетичних та гідроелектричних установок), а також супутніх електроенергетичних і електромеханічних комплексів з урахуванням екологічних факторів та режимоутворюючих параметрів мереж.	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. Оцінювати екологічні та енергетичні основи використання поновлюваних джерел енергії та обґрунтовувати практичні рішення щодо підвищення енергоефективності й надійності систем енергозабезпечення відповідно до принципів і напрямів стратегії розвитку 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. Поеднувати різні форми науково-дослідної роботи і практичної діяльності щодо енергетичних та екологічних основ збереження і використання поновлюваних джерел енергії з метою	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,	30/36

подолання розриву між теорією і практикою, науковими досягненнями і їх практичною реалізацією.			доповідей.	
ДРН 4. Виявляти, аналізувати та оцінювати ключові екологічні й техніко-технологічні чинники та проблеми, що виникають під час збереження та використання поновлюваних джерел енергії, і обґрунтовувати шляхи їх подолання для ефективного впровадження сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами	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. Суходоля О. М. (2022). Трансформація системи енергетичної безпеки в умовах глобального енергетичного переходу та воєнних викликів. *Стратегічні пріоритети*. № 1–2. С. 45–62. DOI: <https://doi.org/10.37131/2524-0013-2022-1-4>
2. Кириленко О. В., Зайченко В. М., Павловський В. В. (2022). Інтеграція Об'єднаної енергосистеми України до енергооб'єднання ENTSO-E: технічні, регуляторні та екологічні аспекти. *Технічна електродинаміка*. № 3. С. 51–61. DOI: <https://doi.org/10.15407/techned2022.03.051>
3. Кудря С. О., Кузнецов М. П., Лисенко О. В. (2023). Концептуальні засади розбудови децентралізованої енергетики та мікромереж (Microgrids) у повоєнному відновленні України. *Відновлювальна енергетика*. № 2 (73). С. 6–19. DOI: [https://doi.org/10.36296/1819-8058.2023.2\(73\).6-19](https://doi.org/10.36296/1819-8058.2023.2(73).6-19)
4. Жаркін А. Ф., Парус Є. В., Носький Г. В. (2023). Промислові системи накопичення електричної енергії для забезпечення стійкості та балансування електромереж з високою часткою ВДЕ. *Праці Інституту електродинаміки Національної академії наук України*. Вип. 64. С. 25–36. DOI: <https://doi.org/10.15407/publishingied2023.64.025>
5. Гелетука Г. Г., Желєзна Т. А., Дроздова О. І. (2022). Перспективи виробництва біометану та його інтеграції в газотранспортну систему України в контексті циркулярної економіки. *Промислова теплотехніка*. Т. 44, № 4. С. 75–85. DOI: <https://doi.org/10.31472/ttpe.4.2022.8>

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/strategiia-maibutnoho-ukraina-tse-enerhetychnyi-khab-iakyi-dopomozhe-ievropi-pozbutysia-zalezhnosti-vid-rosii>

6.4. Додаткові джерела.

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