

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА
БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГИЖИЦЬКОГО**

Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра енергетики

ПОГОДЖЕНО

Гарант ОПП «Відновлювані
джерела енергії та
гідроенергетика»
Сергій КОРОБКА _____
(ім'я та прізвище, підпис)
«28» серпня 2025 року

ЗАТВЕРДЖЕНО

Декан факультету механіки,
енергетики та інформаційних
технологій
Степан КОВАЛИШИН _____
(ім'я та прізвище, підпис)
«28» серпня 2025 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ПОТЕНЦІАЛ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ»**

рівень вищої освіти	<u>перший (бакалаврський)</u> (назва освітнього рівня)
галузь знань	<u>14 Електрична інженерія</u> (назва галузі знань)
спеціальність	<u>145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»</u> (назва спеціальності)
освітня програма	<u>«Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»</u> (назва)
вид дисципліни	<u>обов'язкова</u> (обов'язкова / за вибором)
програма навчання	_____ (повна/ скорочена)

2025–2026 навчальний рік

Робоча програма «Потенціал відновлюваних джерел енергії»
(назва навчальної дисципліни)

Укладач: Гальчак В.П. – к.ф.-м.н., доцент кафедри енергетики, Коробка С.В. – к.т.н., доцент кафедри енергетики, Боярчук В.М. – к.т.н., професор кафедри енергетики, Бабич М.І. – к.т.н., доцент кафедри енергетики, Сиротюк С.В. – к.т.н., доцент кафедри енергетики, Станицький Т.О. – старший викладач кафедри енергетики

(вказати укладачів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри енергетики

Протокол № 2 від «26.08.2025 року»

Завідувач кафедри енергетики _____



(Сергій СИРОТЮК)

(підпис, ім'я та прізвище)

Погоджено навчально-методичною комісією спеціальності «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»

(назва спеціальності)

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»

Голова НМКС _____

Віталій БОЯРЧУК

(підпис, ім'я та прізвище)

Схвалено рішенням навчально-методичної ради факультету МЕІТ

(назва факультету)

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»

Голова НМРФ _____

Степан КОВАЛИШИН

(підпис, ім'я та прізвище)

Ухвалено вченою радою факультету МЕІТ протокол №1 від «28.08.2025 року»

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Всього годин	
	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Семестр	2, 3	3, 4
Кількість кредитів/годин	5+4/150+120	8+4/240+120
Усього годин аудиторної роботи	64+42	30+14
в т.ч.:		
• лекційні заняття, год.	32+14	14+6
• практичні заняття, год.	—	—
• лабораторні заняття, год.	32+28	16+8
• семінарські заняття, год.	—	—
Усього годин самостійної роботи	86+78	210+106
Форма контролю	Іспит, іспит	Іспит, іспит

Примітка.

Частка аудиторного навчального часу студента у відсотковому вимірі:

- для денної форми здобуття освіти – 35 %;
- для заочної форми здобуття освіти – 12 %.

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою навчальної дисципліни "Потенціал відновлюваних джерел енергії" є набуття зі спеціальності «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика» наукових основ формування у майбутніх фахівців умінь та навиків з оцінки потенціалу відновлюваних енергетичних ресурсів й обґрунтування технологічних рішень його раціонального використання залежно від поставлених цілей, природних умов та інших впливових чинників, з метою зниження рівня споживання традиційних енергетичних ресурсів, підвищення рівня надійності енергозабезпечення.

Завдання навчальної дисципліни передбачають:

- формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань та практичних умінь щодо з оцінки потенціалу відновлюваних енергетичних ресурсів;
- набуття навичок використання сучасних програмних засобів для розрахунку, оптимізації та візуалізації динамічних потоків відновлюваних джерел енергії;
- підготовка майбутніх фахівців до прийняття інженерних рішень, спрямованих на підвищення ефективності, надійності та конкурентоспроможності енергетичних систем традиційної та відновлюваної енергетики.

Пререквізити: для успішного опанування курсу «Потенціал відновлюваних джерел енергії» необхідно володіти знаннями із суміжних курсів: Вища математика, Фізика, Інформаційні та комунікаційні технології.

Постреквізити: вивчення дисципліни «Потенціал відновлюваних джерел енергії» створює підґрунтя для опанування низки спеціальних фахових дисциплін, серед яких: Гідроенергетика, Сонячна енергетика, Вітроенергетика, Біоенергетика, Теплові помпи та кондиціонери.

Відповідно до освітньо-професійної програми «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика» вивчення дисципліни забезпечує набуття здобувачами таких компетентностей та програмних результатів навчання:

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
1	2
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності	➤ Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу ➤ Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел ➤ Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій
Фахові (спеціальні) компетентності	• Здатність застосовувати відповідні методи математики, природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики • Здатність розуміти і застосовувати фізичні принципи і математичні методи, необхідні в галузі відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики • Здатність оцінювати енергетичну ефективність об'єктів, розробляти та впроваджувати енергоощадні технології • Здатність вирішувати практичні задачі, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики
Програмні результати навчання	○ Встановлювати зв'язок між інженерною діяльністю та впливом її на навколишнє середовище, застосовувати ефективні заходи щодо охорони навколишнього середовища ○ Використовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач професійної діяльності ○ Систематизовані знання і розуміння ключових аспектів та концепцій в галузі відновлюваної енергетики та гідроенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії ○ Вміти виконувати енергетичні розрахунки енергетичних об'єктів відновлюваної енергетики та гідроенергетики, вибирати тип і розміри основного і допоміжного обладнання ○ Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1. Потенціал сонячної енергії, потенціал біомаси

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма здобуття освіти (ДФЗО)						заочна форма здобуття освіти (ЗФЗО)					
	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
Тема 1	16	4		4		8	29	2		2		25
Тема 2	20	4		8		8	29	2		2		25

Тема 3	18	6		4		8	30	2		2		26
Тема 4	16	4		4		8	32	2		4		26
Тема 5	18	6		4		8	30	2		2		26
Тема 6	16	4		4		8	30	2		2		26
Тема 7	16	4		4		8	30	2		2		26
Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів	30					30	30					30
Усього годин	150	32		32		86	240	14		16		210

Модуль 2. Потенціал гідроенергії, вітрової енергії, тепла навколишнього середовища

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма здобуття освіти (ДФЗО)						заочна форма здобуття освіти (ЗФЗО)					
	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
Тема 7	14	2		4		8	15	1		2		12
Тема 8	18	2		8		8	15	1		2		12
Тема 9	18	4		6		8	14	1				13
Тема 10	12	2		2		8	14	1				13
Тема 11	14	2		4		8	16	1		2		13
Тема 12	14	2		4		8	16	1		2		13
Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів	30					30	30					30
Усього годин	120	14		28		78	120	6		8		106

4. ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

Модуль 1. Потенціал сонячної енергії, потенціал біомаси

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Тема 1. Сонячна енергія – перспективний ресурс для підвищення надійності енергопостачання 1.1. Природа і параметри сонячної енергії 1.2. Первинний потік сонячних променів 1.3. Оптичні енергетичні величини 1.4. Сонячний спектр, сонячна стала, інтенсивність потоку сонячної енергії 1.5. Просторово часові характеристики сонячних променів. 1.6. Зоряний і сонячний час та шкала відліку локального часу	4	2
2	Тема 2. Небесно земні системи координат 2.1. Поняття небесної сфери 2.2. Видимі траєкторії Сонця небесною сферою 2.3. Горизонтальна система координат Сонця	4	2

	2.4. Перша екваторіальна система координат 2.5. Орієнтація поверхні приймача сонячної енергії відносно Сонця і сторін світу		
3	Тема 3. Елементи сферичної астрономії та геометрії 3.1. Особливі точки, напрями, кути, кола та перерізи небесної сфери 3.2. Годинний кут Сонця 3.3. Сферичний трикутник та співвідношення між його елементами 3.4. Зенітний кут і висота Сонця над горизонтом 3.5. Горизонтальні проекції сонячних координат. Орієнтаційні параметри освітленої поверхні	6	2
4	Тема 4. Енергія біомаси 4.1. Загальні відомості 4.2. Джерела та енергетичний потенціал біомаси 4.3. Біогазові технології переробки органічних відходів 4.4. Технології спалювання та конверсії біомаси 4.5. Переробка біомаси на моторне паливо 4.6. Переробка біомаси спиртовою ферментацією 4.7. Визначення технічно-досяжного потенціалу біомаси	4	2
5	Тема 5. Газоподібне біопаливо 5.1. Потенціал використання газового палива з біомаси 5.2. Метановий і пропановий газ з біомаси 5.3. Біогаз 5.4. Способи генерації біогазу 5.5. Виробництво моторних палив з газу	6	2
6	Тема 6. Рідке біопаливо 6.1. Потенціал використання рідкого палива з біомаси 6.2. Загальні характеристики біомаси 6.3. Методи отримання палива з біомаси 6.4. Властивості рідких біопалив 6.5. Рідке паливо з біомаси 6.6. Рослинні олії 6.7. Ефіри жирних кислот рослинних олій 6.8. Біоетанол і перспективи його виробництва та використання 6.9. Біометанол, біонафта, і технології їх виробництва 6.10. Дизельне біопаливо	4	2
7	Тема 7. Тверде біопаливо 7.1. Загальні характеристики біомаси для твердого палива 7.2. Потенціал використання твердого палива з біомаси 7.3. Методи отримання палива з біомаси твердого палива 7.4. Властивості твердого палива 7.5. Тверде паливо з біомаси	4	2
Усього годин		32	14

Модуль 2. Потенціал гідроенергії, вітрової енергії, тепла навколишнього середовища

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
8	Тема 8. Гідроенергетичний потенціал річок 8.1. Поняття гідроенергетичного потенціалу.	2	1

	8.2. Види гідроенергетичного потенціалу. 8.3. Аналіз факторів, що впливають на гідроенергетичний потенціал. 8.4. Досвід використання гідроенергетичного потенціалу в Україні та світі.		
9	Тема 9. Оцінка гідроенергетичного потенціалу 9.1. Інструменти та джерела даних для розрахунків. 9.2. Вихідні дані для розрахунку гідроенергетичного потенціалу. 9.3. Гідрометеорологічні вимірювання витрат стоку та обробка результатів. 9.4. Аналіз методів дослідження гідроенергетичного потенціалу. 9.5. Застосування імовірнісного підходу до визначення енергетичних показників водотоків за змінних витрат води.	2	1
10	Тема 10. Вітер і його параметри 10.1. Вимірювання швидкості вітру 10.2. Структура вітрового потоку 10.3. Вертикальний профіль вітрового потоку 10.4. Розподіл вітру за швидкостями 10.5. Розподіл вітрів за напрямками	4	1
11	Тема 11. Вітроенергетичні вимірювання та розрахунки 11.1. Побудова функції розподілу за результатами вимірювань 11.2. Оцінка розрахункової швидкості вітру 11.3. Використання довідкової бази даних 11.4. Репрезентативність результатів вимірювань швидкості вітру	2	1
12	Тема 12. Геотермальна енергетика 12.1. Тепловий режим земної кори 12.2. Джерела геотермального тепла 12.3. Підземні термальні води (гідротерми) 12.4. Запаси і поширення термальних вод 12.5. Стан геотермальної енергетики в Україні 12.6. Використання геотермальної енергії для вироблення теплової і електричної енергії 12.7. Пряме використання геотермальної енергії	2	1
13	Тема 13. Низькопотенційні джерела тепла 13.1. Джерела низькопотенційного тепла 13.2. Способи реалізації низькопотенційної енергії 13.3. Теплопомпові установки утилізації низькопотенційної енергії 13.4. Потенціал ґрунту та розрахунок параметрів ґрунтових теплообмінників 13.5. Потенціал водойм та річок та розрахунок параметрів систем відбору тепла 13.6. Потенціал повітря та розрахунок параметрів випарників	2	1
Усього годин		14	6

5. ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

Модуль 1. Потенціал сонячної енергії, потенціал біомаси

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Ознайомлення за лабораторією відновлюваної енергетики. Методика проведення досліджень енергетичних потоків та	2	1

	співвідношення між одиницями вимірювання енергії.		
2	Дослідження енергетичних параметрів сонячної радіації	2	1
3	Оцінка потенціалу сонячної енергії за актинометричними базами даних	4	2
4	Розрахунок просторово часових параметрів потоків сонячної енергії протягом дня	4	2
5	Оцінка потенціалу приземних потоків сонячної енергії	4	2
6	Дослідження структурних схем енергетичного використання біомаси різного походження	4	2
7	Дослідження енергетичного потенціалу газового біопалива	4	2
8	Дослідження енергетичного потенціалу рідкого біопалива	4	2
9	Дослідження енергетичного потенціалу твердого біопалива	4	2
Усього годин		32	16

Модуль 2. Потенціал гідроенергії, вітрової енергії, тепла навколишнього середовища

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
10	Дослідження гідроенергетичного потенціалу річки	4	2
11	Дослідження енергетичного потенціалу вітру території	4	2
12	Вимірювання вітрового потоку на досліджуваному майданчику під вітроенергетичну установку	2	-
13	Дослідження структури та вертикального профілю вітрового потоку за даними метеоспостережень	2	-
14	Дослідження енергетичного потенціалу вітру за швидкостями та напрямками	4	-
15	Дослідження параметрів вітрового потоку	4	-
16	Дослідження енергетичного потенціалу вітрового потоку	2	2
17	Дослідження енергетичного ресурсу геотермальних джерел	2	-
18	Дослідження низькопотенційного енергетичного ресурсу навколишнього середовища	4	2
Усього годин		28	8

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

Модуль 1. Потенціал сонячної енергії, потенціал біомаси

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Енергетична характеристика сонячного спектру	8	25
2	Особливості переходу між системами координат Сонця	8	25
3	Орієнтаційні параметри освітленої поверхні.	8	26
4	Визначення економічно-доцільного потенціалу біомаси	8	26
5	Технології виробництва біометану	8	26
6	Енергоощадні технології виробництва дизельного біопалива	8	26
7	Технології використання тріски та пелет в системах теплопостачання об'єктів	8	26
Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів		30	30
Усього годин		86	210

Модуль 2. Потенціал гідроенергії, вітрової енергії, тепла навколишнього середовища

№	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин
---	--------------------------------	-----------------

з/п		ДФЗО	ЗФЗО
7	Особливості розрахунку енергетичного потенціалу малих річок з низькими напорами	8	12
8	Кліматичні параметри повітря, які впливають на енергетичний потенціал вітру	8	12
9	Побутові системи для вимірювання швидкості вітру	8	13
10	Вплив рельєфу території на параметри швидкості вітру	8	13
11	Технологічні схеми для утилізації високотемпературного геотермального ресурсу	8	13
12	Високотемпературні теплові помпи	8	13
Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів		30	30
Усього годин		78	106

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчання з дисципліни «Потенціал відновлюваних джерел енергії» здійснюється із застосуванням сучасних інтерактивних та практикоорієнтованих методів, що поєднують словесні (лекція, пояснення, дискусія), наочні (демонстрація, робота з мультимедійними матеріалами) та активні форми (групові проєкти, семінари-дискусії, моделювання ситуацій, аналіз кейсів). Використання методів мозкового штурму, проблемно-орієнтованих і дослідницьких підходів сприяє розвитку критичного та креативного мислення, уміння працювати в команді й приймати ефективні управлінські рішення. Ефективність забезпечується залученням сучасних цифрових інструментів, програмних засобів для планування й контролю, а також роботи з професійною літературою та науковими публікаціями.

8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Оцінювання результатів навчання студентів здійснюється проведенням поточного та підсумкового контролю.

Поточний контроль здійснюється під час лабораторних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання відповідної роботи. Форми проведення поточного контролю – усне та письмове опитування, тестовий контроль.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання на завершальному етапі вивчення дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється у формі екзамену.

9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Успішність студента оцінюється шляхом проведення поточного та підсумкового контролю.

Максимальна кількість балів з дисципліни «Потенціал відновлюваних джерел енергії», яку може отримати студент протягом семестру за всі види роботи, становить 100, при цьому 50 балів за результатами поточного оцінювання, та 50 – за результатами екзаменаційного контролю.

Результати **поточного контролю** оцінюються за чотирибальною («2», «3», «4», «5») шкалою. В кінці семестру обчислюється середнє арифметичне значення (САЗ) усіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням його у 50-ти бальну шкалу за формулою:

ПК = 10·САЗ**Критерії оцінювання знань студентів**

Оцінка	Критерії оцінювання
5 («відмінно»)	У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко і всебічно розкриває зміст, використовуючи обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив 90% тестових завдань.
4 («добре»)	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст завдань, використовуючи обов'язкову літературу. При викладанні окремих питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються несуттєві неточності й незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
3 («задовільно»)	У цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив близько половини тестових завдань.
2 («незадовільно»)	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Викладає матеріал фрагментарно та поверхово, без аргументації й обґрунтування, недостатньо розкриває зміст теоретичних і практичних завдань, допускає суттєві неточності. Правильно вирішив меншість тестових завдань.

Переведення підсумкових рейтингових оцінок з дисципліни, виражених у балах за 100-бальною шкалою, у оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

Таблиця 1 – **Шкала оцінювання: національна та ECTS**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D	задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

10. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**Модуль 1. Потенціал сонячної енергії, потенціал біомаси**

1. Гальчак В.П., Сиротюк С.В., Коробка С.В., Станицький Т.О. Методика проведення досліджень енергетичних потоків та співвідношення між одиницями вимірювання енергії. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи здобувачами першого

- (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Потенціал відновлюваних джерел енергії". Дубляни, 2025. 24 с.
2. Гальчак В.П., Сиротюк С.В., Коробка С.В., Станицький Т.О. Дослідження енергетичних параметрів сонячної радіації. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Потенціал відновлюваних джерел енергії". Дубляни, 2025. 13 с.
 3. Гальчак В.П., Сиротюк С.В., Коробка С.В., Станицький Т.О. Оцінка потенціалу сонячної енергії за актинометричними базами даних. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Потенціал відновлюваних джерел енергії". Дубляни, 2025. 11 с.
 4. Гальчак В.П., Сиротюк С.В., Коробка С.В., Станицький Т.О. Розрахунок просторово часових параметрів інсоляції поверхні приймача сонячної енергії. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Потенціал відновлюваних джерел енергії". Дубляни, 2025. 11 с.
 5. Гальчак В.П., Сиротюк С.В., Коробка С.В., Станицький Т.О. Оцінка потенціалу приземних потоків сонячної енергії. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Потенціал відновлюваних джерел енергії". Дубляни, 2025. 11 с.
 6. Коробка С.В., Сиротюк С.В. Дослідження структурних схем енергетичного використання біомаси різного походження. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Потенціал відновлюваних джерел енергії". Дубляни, 2025. 17 с.
 7. Коробка С.В., Сиротюк С.В. Дослідження енергетичного потенціалу газового біопалива. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Потенціал відновлюваних джерел енергії". Дубляни, 2025. 8 с.
 8. Коробка С.В., Сиротюк С.В. Дослідження енергетичного потенціалу рідкого біопалива. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Потенціал відновлюваних джерел енергії". Дубляни, 2025. 7 с.
 9. Коробка С.В., Сиротюк С.В. Дослідження енергетичного потенціалу твердого біопалива. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Потенціал відновлюваних джерел енергії". Дубляни, 2025. 11 с.

Модуль 2. Потенціал гідроенергії, вітрової енергії, тепла навколишнього середовища

1. Боярчук В.М., Бабич М.І. Дослідження гідроенергетичного потенціалу річки. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Потенціал відновлюваних джерел енергії". Дубляни, 2025. 13 с.
2. Сиротюк С.В., Станицький Т.О. Дослідження енергетичного потенціалу вітру території. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Потенціал відновлюваних джерел енергії". Дубляни, 2025. 10 с.
3. Сиротюк С.В., Станицький Т.О. Вимірювання вітрового потоку на досліджуваному майданчику під вітроенергетичну установку. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Потенціал відновлюваних джерел енергії". Дубляни, 2025. 18 с.
4. Сиротюк С.В., Станицький Т.О. Дослідження структури та вертикального профілю вітрового потоку за даними метеоспостережень. Методичні рекомендації до виконання

лабораторної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Потенціал відновлюваних джерел енергії". Дубляни, 2025. 16 с.

5. Сиротюк С.В., Станицький Т.О. Дослідження енергетичного потенціалу вітру за швидкостями та напрямками. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Потенціал відновлюваних джерел енергії". Дубляни, 2025. 11 с.

6. Сиротюк С.В., Станицький Т.О. Дослідження параметрів вітрового потоку. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Потенціал відновлюваних джерел енергії". Дубляни, 2025. 10 с.

7. Сиротюк С.В., Станицький Т.О. Дослідження енергетичного потенціалу вітрового потоку. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Потенціал відновлюваних джерел енергії". Дубляни, 2025. 11 с.

8. Сиротюк С.В., Станицький Т.О. Дослідження енергетичного ресурсу геотермальних джерел. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Потенціал відновлюваних джерел енергії". Дубляни, 2025. 8 с.

9. Сиротюк С.В., Станицький Т.О. Дослідження низькопотенційного енергетичного ресурсу навколишнього середовища. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Потенціал відновлюваних джерел енергії". Дубляни, 2025. 15 с.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Гальчак В. П., Боярчук В. М. Альтернативні джерела енергії. Енергія Сонця. Львів: Вид-во ЛНАУ, 2008. 135 с.
2. Сиротюк С. В., Боярчук В. М., Гальчак В. П. Альтернативні джерела енергії. Енергія вітру. Львів : "Магнолія 2006", 2017. 182 с.
3. Гальчак В.П., Боярчук В.М., Сиротюк С.В., Коробка С.В., Станицький Т.О. Сонячна енергія та інсоляція: Монографія. Львів, Магнолія 2006, 2024. 242 с.
4. Кудря С. О. Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії: підруч. К.: НТУУ "КПІ", 2012. 492 с.
5. Кукурудза С. І., Сиротюк М. І., Кравченко Т. Я. Методика оцінки гідроенергетичних ресурсів малих річок (на прикладі Закарпаття) : тексти лекцій. Львів : Ред.-вид. відділ Львів. ун-ту, 1996. 70 с.
6. Редько А. О., Безродний М. К., Загорученко М. В., Ратушняк Г. С., Редько О. Ф., Хмельнюк М. Г. Низькопотенційна енергетика. Навчальний посібник (За редакцією академіка НАНУ А. А. Долинського), Харків: Видавництво «Друкарня Мадрид», 2016. 412 с.
7. Mukud R. Patel. Wind and Solar Power System. London, New York, Washington. CPC Press. 2019. 350 p.
8. Luque A., Hegedus S. Handbook of Photovoltaic Science and Engineering. San Francisco: John Wiley & Sons Ltd, 2003. 1115 p
9. Tytko R. Urzadzenia i systemy energetyki odnawialnej. Krakow: Wydawnictwo I Drukarnia Towarzystwa Slowakow w Polsce, 2014. 671 p.
10. Di Pippo R. Geothermal Power Plants: Principles, Applications and Case Studies. Oxford OX51GB, UK, 2005. 450 p.
11. Кінаш Р, Бурнаєв О. Вітрове навантаження і вітроенергетичні ресурси України. Львів: Вид. Науково-технічної літератури, 1998. 1152 с.
12. Безродний М. К., Пуховий І. І., Кутра Д. С. Теплові насоси та їх використання. Навчальний посібник. Київ : НТУУ «КПІ», 2013. 312 с.

13. Klugmann-Radziemska E. Odnawialne Źródła Energii: przykłady obliczeniowe. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej. Gdańsk, 2022. 100 s.
14. Geothermal Handbook: Planning and Financing Power Generation. The World Bank. Technical Report 002/12, 72828. Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP). <http://documents.worldbank.org/curated/en/396091468330258187/pdf/728280-NWP0Box30k0TR0020120Optimized.pdf>.
15. Рудько Г. І., Консевич Л. М. Наукові основи екологічної оцінки та оптимального використання гідроресурсів Карпатського регіону України. Київ : Знання, 1998. 137 с.

12. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського: <http://www.nbuv.gov.ua/>;
2. Львівська національна наукова бібліотека України імені Василя Стефаника: <http://www.lsl.lviv.ua/>;
3. Національна наукова сільськогосподарська бібліотека Національної академії аграрних наук: <http://www.dnsgb.com.ua/>;
4. Львівська обласна універсальна наукова бібліотека: <http://lounb.org.ua/>.
5. Бібліотечно-інформаційні ресурси – [книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
6. «Потенціал відновлюваних джерел енергії». [Електронний ресурс] : офіційний сайт. – URL: <https://moodle.lnup.edu.ua/course/view.php?id=10582>.
7. <https://uwea.com.ua/ua/>
8. <https://www.ukrhydropower.com.ua/>
9. <http://www.viessmann.ua>
10. <https://www.ochsner.com>
11. <https://cooper-hunter.com.ua/>
12. <http://www.sintsolar.com.ua>
13. <http://www.ehpa.org>
14. <https://www.uabio.org>
15. <https://aseu.org.ua/>
16. <https://www.ukrhydropower.com.ua/>
17. <https://www.geothermalukraine.org/>