

Робоча програма «Засоби та обладнання відновлюваної енергетики»
(назва навчальної дисципліни)

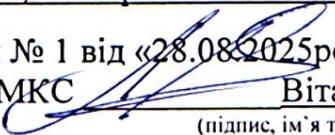
Укладач: Сиротюк С.В. – к.т.н., доцент кафедри енергетики, Станицький Т.О. – старший викладач кафедри енергетики
(вказати укладачів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри енергетики

Протокол № 2 від «26.08.2025 року»

Завідувач кафедри  Сергій СИРОТЮК

Погоджено навчально-методичною комісією спеціальностей 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та G3 «Електрична інженерія»
(назва спеціальності)

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»
Голова НМКС  Віталій ЛЕВОНЮК
(підпис, ім'я та прізвище)

Схвалено рішенням навчально-методичної ради факультету МЕІТ
(назва факультету)

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»

Голова НМРФ  Ковалишин С.Й.
(підпис, ім'я та прізвище)

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

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Всього годин	
	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Семестр	7	7
Кількість кредитів/годин	3/90	3/90
Усього годин аудиторної роботи	42	10
в т.ч.:		
• лекційні заняття, год.	14	4
• практичні заняття, год.	–	–
• лабораторні заняття, год.	28	6
• семінарські заняття, год.	–	–
Усього годин самостійної роботи	48	80
Форма контролю	Залік	Залік

Примітка.

Частка аудиторного навчального часу студента у відсотковому вимірі:

для денної форми здобуття освіти – 47 %

для заочної форми здобуття освіти – 11 %

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою навчальної дисципліни ЗОВЕ є набуття зі спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» наукових основ формування у майбутніх фахівців умінь та навиків з експлуатації засобів та обладнання відновлюваної енергетики, обґрунтування структури та складу енергетичних систем, реалізованих з використанням обладнання відновлюваної енергетики залежно від поставлених цілей, обсягів поточного рівня споживання енергетичних ресурсів та природних умов, в домогосподарствах, в господарствах різних організаційних форм власності, 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 конструкції й експлуатації засобів та обладнання відновлюваної енергетики;
- формування здатності враховувати екологічні, економічні та соціальні аспекти у процесі експлуатації засобів та обладнання відновлюваної енергетики;
- 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 «Засоби та обладнання відновлюваної енергетики» необхідно володіти знаннями із суміжних курсів:

Тема 1	24	4		10		10	19	1		2		16
Тема 2	22	4		8		10	19	1		2		16
Тема 3	18	2		6		10	19	1		2		16
Тема 4	14	2		2		10	17	1				16
Тема 5	12	2		2		8	16					16
Усього годин	90	14		28	-	48	90	4		6		80

4. ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	<p>Тема 1. Технологічне обладнання сонячної енергетики.</p> <p>1.1. Перетворення енергії в теплових та електричних геліотехнічних матеріалах</p> <p>1.2. Сонячні теплові колектори та їх енергетичні характеристики</p> <p>1.3. Сонячні системи тепlopостачання</p> <p>1.4. Сонячні фотоелектричні модулі та їх енергетичні характеристики</p> <p>1.5. Сонячні системи електропостачання</p> <p>1.6. Засоби підвищення продуктивності сонячних енергетичних установок</p> <p>1.7. Пасивні приймачі сонячної енергії в АПК</p> <p>1.8. Монтаж і експлуатація сонячних теплових установок і систем</p> <p>1.9. Монтаж і експлуатація сонячних фотоелектричних установок і систем</p> <p>1.10. Безпека праці при виконанні монтажних робіт та експлуатації сонячних енергоустановок</p>	4	1
2	<p>Тема 2. Технологічне обладнання вітроенергетики.</p> <p>2.1. Класифікація вітроустановок</p> <p>2.2. Аналіз структурних схем вітроустановок</p> <p>2.3. Розрахунок конструктивних параметрів вітрового ротора</p> <p>2.4. Режими роботи вітроенергетичних установок</p> <p>2.5. Параметричні ряди вітроенергетичних установок</p> <p>2.6. Монтаж і експлуатація вітроенергетичних установок і систем</p> <p>2.7. Безпека праці при виконанні монтажних робіт та експлуатації вітроенергетичних установок і систем</p>	4	1
3	<p>Тема 3. Технологічне обладнання для використання теплоти навколишнього середовища та надр.</p> <p>3.1. Геотермальні установки і системи</p> <p>3.2. Парокомпресійні теплові помпи</p> <p>3.3. Режими роботи теплових pomp</p> <p>3.4. Основи термодинаміки теплової помпи</p> <p>3.5. Монтаж і експлуатація енергоустановок використання теплоти навколишнього середовища</p> <p>3.6. Безпека праці при виконанні монтажних робіт та експлуатації енергоустановок використання теплоти</p>	2	1
4	<p>Тема 4. Технологічне обладнання для використання біоенергетичних ресурсів.</p> <p>4.1. Технології та обладнання для спалювання та конверсії біомаси</p>	2	1

	4.2. Біогазові технології та обладнання переробки органічних відходів 4.3. Технології та обладнання для переробки біомаси на моторне паливо 4.4. Монтаж і експлуатація енергоустановок конверсії біомаси 4.5. Безпека праці при виконанні монтажних робіт та експлуатації енергоустановок конверсії біомаси		
5	Тема 5. Технологічне обладнання перспективних і нових відновлюваних джерел енергії. 5.1. Засоби і обладнання малої та мікрогідроенергетики 5.2. Засоби і обладнання водневої енергетики 5.3. Засоби і обладнання термоелектричних установок	2	
Усього годин		14	4

5. ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Дослідження конструктивних, гідравлічних та теплоенергетичних характеристик сонячного колектора	2	
2	Дослідження характеристик сонячної фотоелектричної панелі та фотоелектричної установки на її основі	2	1
3	Дослідження енергетичної ефективності застосування сонячних концентраторів	2	1
4	Монтаж і експлуатація сонячних теплових і фотоелектричних установок	4	1
5	Дослідження характеристик лопатей та роторів вітрових установок	2	1
6	Дослідження електротехнічної системи вітроелектричної установки	2	1
7	Монтаж та експлуатація вітроелектричних установок	4	1
8	Дослідження експлуатаційних режимів роботи теплопомпових установок	2	
9	Монтаж та експлуатація теплопомпових установок	4	
10	Дослідження структури біоенергетичної установки	2	
11	Дослідження експлуатаційних режимів роботи мікрогідроелектростанції	2	
Усього годин		28	6

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Особливості структури, монтажу та експлуатації сонячних фотоелектричних систем великої потужності	10	16
2	Особливості структури, монтажу та експлуатації вітроелектричних систем великої потужності	10	16
3	Особливості структури, монтажу та експлуатації абсорбційних теплових pomp	10	16
4	Технологічне оснащення підготовки біомаси до використання на енергетичні потреби	10	16
5	Структура та режими роботи тригенераційних установок	8	16
Усього годин		48	80

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчання з дисципліни «Засоби та обладнання відновлюваної енергетики» здійснюється із застосуванням сучасних інтерактивних та практикоорієнтованих методів, що поєднують словесні (лекція, пояснення, дискусія), наочні (демонстрація, робота з мультимедійними матеріалами) та активні форми (групові проекти, семінари-дискусії, моделювання ситуацій, аналіз кейсів). Використання методів мозкового штурму, проблемно-орієнтованих і дослідницьких підходів сприяє розвитку критичного та креативного мислення, вміння 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 практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання відповідних завдань. Форми проведення поточного контролю – усне та письмове опитування, тестовий контроль.

9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Успішність студента оцінюється шляхом проведення поточного контролю.

Максимальна кількість балів з дисципліни «Спеціалізовані мови програмування», яку може отримати студент протягом семестру за всі види роботи за результатами поточного оцінювання становить 100. 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 сто бальну шкалу за формулою: **ПК = 20•САЗ**.

Критерії поточного 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

1. Гальчак В. П., Сиротюк С. В., Коробка С. В., Станицький Т. О. Дослідження експлуатаційних режимів роботи теплопомпових установок. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Засоби та обладнання відновлюваної енергетики". Дубляни, 2023. 18 с.

2. Сиротюк С. В., Станицький Т. О. Монтаж та експлуатація теплопомпових установок. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Засоби та обладнання відновлюваної енергетики". Дубляни, 2023. 28 с.

3. Сиротюк С. В., Коробка С. В. Дослідження характеристик лопатей та роторів вітрових установок. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Засоби та обладнання відновлюваної енергетики". Дубляни, 2022. 26 с.

4. Сиротюк С. В. Дослідження електротехнічної системи вітроелектричної установки. Методичні рекомендації до виконання

лабораторної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Засоби та обладнання відновлюваної енергетики". Дубляни, 2022. 21 с.

5. Сиротюк С. В., Коробка С. В. Монтаж та експлуатація вітроелектричних установок. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Засоби та обладнання відновлюваної енергетики". Дубляни, 2022. 14 с.

6. Гальчак В. П., Сиротюк С. В. Дослідження конструктивних, гідравлічних та теплоенергетичних характеристик сонячного колектора. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Засоби та обладнання відновлюваної енергетики". Дубляни, 2022. 16 с.

7. Сиротюк С. В., Коробка С. В., Станицький Т. О. Дослідження характеристик сонячної фотоелектричної панелі та фотоелектричної установки на її основі. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Засоби та обладнання відновлюваної енергетики". Дубляни, 2023. 14 с.

8. Гальчак В. П., Сиротюк С. В. Дослідження енергетичної ефективності застосування сонячних концентраторів. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Засоби та обладнання відновлюваної енергетики". Дубляни, 2022. 9 с.

9. Сиротюк С. В. Монтаж і експлуатація сонячних теплових і фотоелектричних установок. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Засоби та обладнання відновлюваної енергетики". Дубляни, 2022. 24 с.

10. Сиротюк С. В., Коробка С. В., Бабич М. І. Дослідження експлуатаційних режимів роботи мікрогідроелектростанції. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни "Засоби та обладнання відновлюваної енергетики". Дубляни, 2022. 24 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. Кудря С.О., Головка В.М. Основи конструювання енергоустановок з відновлюваними джерелами енергії: навч. посіб. К.: НТУУ "КПІ", 2011. 184 с.

4. Кудря С. О. Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії: підруч. К. : НТУУ "КПІ", 2012. 492 с.

5. Luque A., Hegedus S. Handbook of Photovoltaic Science and Engineering. San Francisco: John Wiley & Sons Ltd, 2003. 1115 p.

6. Tytko R. Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej. Wydanie V. Krakow: Wydawnictwo I Drukarnia Towarzystwa Słowaków w Polsce, 2014. 671 p.

7. Tytko R. Fotowoltaika. Podręcznik dla studentów, uczniów, instalatorów, inwestorów. VI uzupełnione. Kraków, 2022. 520 s.

13. 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. «Засоби та обладнання відновлюваної енергетики». [Електронний ресурс] : офіційний сайт. – URL: <https://moodle.lnup.edu.ua/course/view.php?id=10437>.

<https://moodle.lnup.edu.ua/> - Віртуальне навчальне середовище ЛНУВМБ

<https://www.viessmann.ua>

<https://www.ochsner.com>

<https://www.sintsolar.com.ua>

<https://www.vaillant.ua>

<https://www.buderus.ua>

<https://www.cooperandhunter.ua>

<https://www.uabio.org>

<https://uwea.com.ua/ua/>

<https://aseu.org.ua/>