

Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет природокористування  
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій  
Кафедра енергетики



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Гарант освітньо-професійної програми  
«Електроенергетика, електротехніка та  
електромеханіка»  
першого (бакалаврського) рівня вищої  
освіти:

К.Т.Н., доцент

Віталій ЛЕВОНЮК

**СИЛАБУС  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Засоби та обладнання відновлюваної енергетики»**

освітньо-професійна програма «Електроенергетика, електротехніка та  
електромеханіка»

спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

**ВИКЛАДАЧ**



**СИРОТЮК СЕРГІЙ ВАЛЕРІЙОВИЧ**

E-mail: [syrotiuksv@lnup.edu.ua](mailto:syrotiuksv@lnup.edu.ua)

Google Scholar <https://scholar.google.com/citations?user=R9PyjToAAAAJ&hl=uk>

Scopus <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57214243336>

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9966-6299>

Телефон +380679396246 (Viber, WhatsApp, Telegram)

Завідувач кафедри енергетики Львівського національного університету природокористування, доцент, кандидат технічних наук. Викладач з понад 29-річним досвідом, автор та співавтор понад 200 наукових публікацій, 4 колективні монографії, 5 навчальних посібників, 60 навчально-методичних розробок.

Читає курси: *Відновлювані джерела енергії, Засоби та обладнання відновлюваної енергетики, Проектування та обслуговування систем відновлюваної енергетики, Технології використання відновних джерел енергії.*

Сфера наукових інтересів: *системи енергозабезпечення об'єктів з використанням відновлюваних джерел енергії.*

**ВИКЛАДАЧ**



**СТАНИЦЬКИЙ ТАРАС ОЛЕГОВИЧ**

E-mail: [stanytskyitaras@gmail.com](mailto:stanytskyitaras@gmail.com)

Телефон +380975814371 (Viber)

Старший викладач кафедри енергетики Львівського національного університету природокористування. Викладач з 6-річним досвідом, автор та співавтор 4 наукових публікацій, 10 навчально-методичних розробок.

Читає курси: *Енергозбереження, Засоби та обладнання відновлюваної енергетики, Потенціал відновлюваних джерел енергії.*

Сфера наукових інтересів: *теоретичні основи перетворення відновлюваних джерел енергії, енергоощадність в житлово-комунальному господарстві.*

Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Освітньо-професійна програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Кількість кредитів – 4

Рік підготовки, семестр – 4 рік, 7 семестр

Компонент освітньої програми: вибіркова

Мова викладання: українська

### Опис дисципліни

У межах зазначеної дисципліни здобувачі вищої освіти формують загальні та спеціальні (фахові) компетентності. Зокрема, ця дисципліна передбачає вивчення основ конструювання, монтажу та експлуатації енергетичного обладнання перетворення різних видів відновлюваних джерел, таких як сонячні теплові установки, сонячні фотоелектричні установки, вітроелектричні установки, установки перетворення низькопотенційної теплоти навколишнього середовища та надр, установки енергетичної конверсії біомаси, гідроенергетичні установки тощо.

Програма навчальної дисципліни складається з п'яти тем, які висвітлюють відомості про основи конструювання, монтажу та експлуатації енергетичного обладнання перетворення різних видів відновлюваних джерел.

**Міждисциплінарні зв'язки:** вивчення дисципліни «Засоби та обладнання відновлюваної енергетики» передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів: «Фізика», «Теплотехніка», «Теоретичні основи електротехніки», «Електричні машини та апарати», «Відновлювані джерела енергії».

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

**Предметом вивчення освітньої компоненти** «Засоби та обладнання відновлюваної енергетики» є теоретичні, методичні та практичні аспекти передбачені освітньо-кваліфікаційною характеристикою, технологічними умовами і нормами, встановленими у галузі електроенергетики.

**Метою вивчення освітньої компоненти** «Засоби та обладнання відновлюваної енергетики» є вивчення теоретичних основ конструювання, монтажу та експлуатації засобів та обладнання перетворення відновлюваних джерел енергії, зокрема, сонячних теплових, фотоелектричних, вітроелектричних, теплопомпових, біоенергетичних, гідроенергетичних та інших установок.

**Основними завданнями освітньої компоненти** «Засоби та обладнання відновлюваної енергетики» є набуття здобувачами вищої освіти системи теоретичних і практичних знань стосовно основ конструювання, монтажу та виробничої експлуатації установок перетворення відновлюваних джерел енергії.

### Структура курсу

Години аудиторних занять (лек./ практ.)	Тема	Результати навчання	Завдання
4/10	<b>Тема 1.</b> Технологічне обладнання сонячної енергетики.	Знати класифікацію, особливості конструкції та режими роботи сонячних теплових та фотоелектричних установок. Знати основи теорії та вміти здійснювати розрахунок параметрів сонячних теплових та фотоелектричних установок. Знати і вміти здійснювати монтаж та експлуатацію сонячних	Питання, лабораторна робота

		теплових та фотоелектричних установок. Знати правила безпечного монтажу та експлуатації сонячних теплових та фотоелектричних установок.	
4/8	<b>Тема 2.</b> Технологічне обладнання вітроенергетики.	Знати класифікацію, особливості конструкції та режими роботи вітроелектричних установок. Знати основи теорії та вміти здійснювати розрахунок параметрів вітроелектричних установок. Знати і вміти здійснювати монтаж та експлуатацію вітроелектричних установок. Знати правила безпечного монтажу та експлуатації вітроелектричних установок.	Питання, лабораторна робота
2/6	<b>Тема 3.</b> Технологічне обладнання для використання теплоти навколишнього середовища та надр.	Знати особливості конструкції та режими роботи геотермальних енергетичних установок, теплових pomp. Розуміти термодинаміку функціонування теплових pomp. Знати і розуміти процедуру виконання монтажу та експлуатацію геотермальних та теплопомпових установок. Знати правила безпечного монтажу та експлуатації геотермальних та теплопомпових установок.	Питання, лабораторна робота
2/2	<b>Тема 4.</b> Технологічне обладнання для використання біоенергетичних ресурсів.	Знати класифікацію, особливості конструкції та режими роботи біоенергетичних установок. Знати основи теорії та вміти здійснювати розрахунок параметрів біоенергетичних установок. Знати і вміти здійснювати монтаж та експлуатацію біоенергетичних установок. Знати правила безпечного монтажу та експлуатації біоенергетичних установок.	Питання, лабораторна робота
2/2	<b>Тема 5.</b> Технологічне обладнання перспективних і нових відновлюваних джерел енергії.	Знати класифікацію, особливості конструкції та режими роботи гідроенергетичних, водневих та термоелектричних установок. Знати основи теорії та вміти здійснювати розрахунок параметрів гідроенергетичних, водневих та термоелектричних установок. Знати і вміти здійснювати монтаж та експлуатацію гідроенергетичних, водневих та термоелектричних установок.	Питання, лабораторна робота

### Навчальний контент Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПШ	Програмні компоненти
ІК	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або в процесі навчання, що передбачає застосування теорій і методів прикладної фізики та інженерних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
ЗК01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
ЗК02	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК05	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК06	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК07	Здатність працювати в команді.
ФК06	Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.
ФК07	Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.
ФК09	Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.
ФК10	Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
ФК12	Здатність досліджувати електроустановки з метою оцінки їх придатності до використання в АПК.
ПР03	Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
ПР04	Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.
ПР07	Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.
ПР13	Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.

## ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

### 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, 2022. 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, 2022. 28 с.
3. Сиротюк С. В., Коробка С. В., Станицький Т. О. 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., Станицький Т. О. 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., Станицький Т. О. 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., Станицький Т. О. 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, 2022. 14 с.
8. Гальчак В. П., Сиротюк С. В., Станицький Т. О. 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., Станицький Т. О. 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., Станицький Т. О. 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.

#### **Базові**

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.

#### **Допоміжні**

1. Кудря С. О. Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії: підруч. К. : НТУУ "КПІ", 2012. 492 с.
2. Luque A., Hegedus S. Handbook of Photovoltaic Science and Engineering. San Francisco: John Wiley & Sons Ltd, 2003. 1115 p.
3. Tytko R. Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej. Wydanie V. Krakow: Wydawnictwo I Drukarnia Towarzystwa Słowaków w Polsce, 2014. 671 p.
4. Tytko R. Fotowoltaika. Podręcznik dla studentów, uczniów, instalatorów, inwestorów. VI uzupełnione. Kraków, 2022. 520 s.

#### **Інформаційні ресурси в інтернеті**

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронні версії конспектів лекцій, навчальних посібників, періодичних видань.
3. Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет з переліком сайтів:
4. <https://moodle.lnup.edu.ua/> - Віртуальне навчальне середовище ЛНУП
5. <https://www.viessmann.ua>
6. <https://www.ochsner.com>
7. <https://www.sintsolar.com.ua>
8. <https://www.vaillant.ua>
9. <https://www.buderus.ua>
10. <https://www.cooperandhunter.ua>
11. <https://www.uabio.org>
12. <https://uwea.com.ua/ua/>
13. <https://aseu.org.ua/>

#### **Політика оцінювання**

**Політика щодо дедлайнів та перескладання:** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

**Політика щодо академічної доброчесності:** Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

**Політика щодо відвідування:** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із ведучим викладачем курсу.

### Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)					ПМК (екзамен)	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	50	100
19	14	11	3	3		

T1, T2 ... T5 – теми

**До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:**

- 1) Навчальний контент (розширений план лекцій);
- 2) Тематика та зміст лабораторних робіт;
- 3) Завдання для підсумкової роботи, питання на іспит;
- 4) Електронне навчання у віртуальному навчальному середовищі ЛНУП (<https://moodle.lnup.edu.ua/>).