

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Волинський національний університет
імені Лесі Українки**

**Навчально-науковий фізико-технологічний інститут
Експериментальної фізики, інформаційних та освітніх
технологій**

**СИЛАБУС
вибіркового освітнього компонента**

Альтернативні джерела енергії

підготовки магістра

Силабус освітнього компонента «Альтернативні джерела енергії» підготовки магістра.

Розробник: Мирончук Г.Л., директор навчально-наукового фізико-технологічного інституту, доктор фіз.-мат. наук, проф.

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:



(Мирончук Г.Л.)

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій

протокол № 1 від 01.09.2025 р.

Завідувач кафедри:



(Галян В.В.)

I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	А Освіта А4 Середня освіта Середня освіта. Фізика Другий (магістерський) рівень вищої освіти	Вибірковий
Кількість годин / кредитів 120/4		Рік навчання 1
		Семестр 1-ий
		Лекції 10 год.
		Практичні (семінарські) 14 год. Лабораторні 0 год. Індивідуальні 0 год.
ІНДЗ: <u>немає</u>		Самостійна робота 88 год.
		Консультації 8 год.
		Форма контролю: залік
Мова навчання		українська

II. Інформація про викладача

Прізвище, ім'я та по батькові	Мирончук Галина Леонідівна
Науковий ступінь	доктор фізико-математичних наук
Вчене звання	професор
Посада	директор ННФТІ - професор
Контактна інформація	0996468617, myronchuk.halyna@vnu.edu.ua
Дні занять (посилання на електронний розклад)	http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi?n=700

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу.

Дисципліна присвячена вивченню сучасних методів отримання, перетворення та зберігання енергії з відновлюваних і альтернативних джерел. У курсі розглядаються фізичні принципи роботи сонячних елементів, вітрових турбін, геотермальних та гідроенергетичних систем, технології виробництва водню та біопалива. Значна увага приділяється ефективності енергетичних технологій, впливу на довкілля, перспективам інтеграції альтернативної енергетики в енергетичний баланс України та світу.

Студенти отримують знання про сучасні технології відновлюваної енергетики, оволодівають навичками аналізу техніко-економічних показників різних систем і здобувають уміння пропонувати шляхи їхнього вдосконалення та практичного впровадження.

2. Мета і завдання освітнього компонента.

Метою викладання ОК Альтернативні джерела енергії є формування у студентів системного уявлення про сучасні альтернативні джерела енергії, розвиток умінь оцінювати їхні переваги й недоліки, аналізувати ефективність технологій та визначати можливості їхнього застосування для сталого розвитку енергетики.

Основними завданнями є:

1. Ознайомлення з фізичними принципами роботи сонячних, вітрових, гідро- та геотермальних систем.
2. Вивчення технологій виробництва і використання водню та біопалива.
3. Аналіз екологічних і економічних аспектів альтернативної енергетики.
4. Формування вмінь порівнювати ефективність різних джерел енергії та робити висновки про доцільність їхнього використання в конкретних умовах.
5. Розвиток навичок роботи з науковими та аналітичними матеріалами щодо сучасного стану й перспектив альтернативної енергетики.
6. Виховання відповідального ставлення до використання природних ресурсів та принципів сталого розвитку.

3. Soft skills.

Критичне мислення – уміння аналізувати інформацію щодо ефективності й доцільності різних джерел енергії.

Аналітичні навички – здатність оцінювати техніко-економічні показники енергетичних систем та їхній вплив на довкілля.

Комунікаційні навички – участь у дискусіях щодо розвитку альтернативної енергетики, уміння аргументувати власну позицію.

Презентаційні навички – підготовка і представлення міні-проектів та досліджень у сфері відновлюваної енергетики.

Командна робота – співпраця у групах під час розробки пропозицій щодо впровадження конкретних технологій.

Академічна доброчесність – дотримання принципів чесності та прозорості при використанні статистики, аналітики й наукових публікацій.

Екоорієнтоване мислення – усвідомлення екологічних проблем і пошук рішень для сталого розвитку.

Управління часом і самоорганізація – планування підготовки до занять, дослідження та виконання практичних завдань.

4. Структура освітнього компонента.

Таблиця 1

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Лабор.	Практ. (Семін.)	Сам. роб.	Конс.	Форма контролю/ Бали
Змістовий модуль 1. Методика розв'язування задач з фізики та астрономії							
Тема 1. Вступ до альтернативної енергетики. Світові та українські тенденції (Енергетична криза, проблеми традиційної енергетики. Роль альтернативних	18	1		2	14	1	P/10

джерел у контексті сталого розвитку)							
Тема 2. Сонячна енергетика (Фізичні принципи роботи фотоелементів. Сучасні матеріали для сонячних панелей (кремній, перовскіти, органічні елементи)).	18	1		2	14	1	P/10
Тема 3. Вітрова енергетика (Принципи роботи вітрових турбін. Технологічні рішення для наземних і морських вітропарків. Екологічні та економічні аспекти).	21	2		2	15	2	P/10
Тема 4. Гідро- та геотермальна енергетика (Принципи використання енергії водних потоків і припливів. Геотермальні станції: типи і можливості. Потенціал для України та світу).	20	2		2	15	1	P/10
Тема 5. Воднева енергетика та біопаливо (Виробництво, зберігання та використання водню. Біогаз і біоетанол: технології отримання та застосування. Виклики і перспективи).	21	2		2	15	2	P/10
Тема 6. Майбутнє альтернативної енергетики: інновації та	22	2		4	15	1	P/10

інтеграція в енергосистему (Акумуляування енергії (акумулятори, суперконденсатори). Smart-grid та децентралізовані системи. Політичні та соціальні аспекти розвитку альтернативної енергетики).							
Разом за модулем 1	120	10	0	14	88	8	60
Види підсумкових робіт							Бал
Контрольна робота							40
Всього годин / Балів	120	10	0	14	88	8	100

5. Завдання для самостійного опрацювання.

1. Енергетичний баланс світу та місце альтернативних джерел енергії.
2. Проблеми використання традиційних джерел енергії та їх вплив на довкілля.
3. Цілі сталого розвитку ООН у контексті енергетики.
4. Принцип фотоелектричного ефекту.
5. Типи сонячних елементів і їх ККД.
6. Сучасні матеріали для сонячних панелей: кремній, перовскіти, органічні сполуки.
7. Переваги й обмеження сонячної енергетики.
8. Принцип роботи вітрової турбіни.
9. Основні характеристики вітроенергетичних установок.
10. Стан і перспективи розвитку вітрової енергетики в Україні.
11. Екологічні проблеми вітрової енергетики.
12. Використання енергії річок і малих ГЕС.
13. Припливна й хвильова енергетика.
14. Геотермальна енергетика: принципи та технології.
15. Приклади найбільших геотермальних станцій світу.
16. Водень як енергоносіє: переваги й виклики.
17. Методи виробництва водню: електроліз, парова конверсія, біотехнологічні методи.
18. Проблеми зберігання та транспортування водню.
19. Біогаз: технологія виробництва та використання.
20. Біоетанол і біодизель: переваги та недоліки.
21. Методи акумуляування енергії: акумулятори, суперконденсатори, ГАЕС.
22. Перспективи розвитку літій-іонних та твердотільних батарей.
23. Smart-grid: принципи та приклади реалізації.
24. Децентралізована енергетика: мікромережі та автономні системи.
25. Проблеми інтеграції відновлюваних джерел в енергосистему.
26. Економічні аспекти впровадження альтернативної енергетики.
27. Альтернативна енергетика як інструмент енергетичної незалежності України.
28. Перспективи розвитку водневої енергетики у світі.
29. Нові напрямки у відновлюваній енергетиці (солярні ферми, морські вітропарки).
30. Майбутнє альтернативної енергетики: технологічні та соціальні виклики.

IV. Політика оцінювання

Для ефективності навчального процесу і безпечного перебування у навчальному закладі здобувач освіти зобов'язаний виконувати наступні правила:

- дотримуватись правил внутрішнього розпорядку університету та правил техніки безпеки;
- відвідувати лекції та практичні заняття відповідно до розкладу, не пропускати заняття без поважних причин, не запізнюватися на заняття;
- активно працювати на практичних заняттях;
- своєчасно виконувати домашні завдання;
- бути порядним і чесним, забороняється підказувати і списувати на практичних заняттях.

Під час навчання ЗО повинен дотримуватися правил академічної доброчесності. Правила академічної доброчесності описані у статті 42 Закону України Про Освіту (<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v-650729-18#Text>) та у Кодексі академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки (<http://surl.li/jhafbh>).

У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми.

Перескладання будь-яких видів робіт, передбачених силабусом, з метою підвищення підсумкової модульної оцінки не дозволяється. Заборгованість із модуля повинна бути ліквідована здобувачем у позааудиторний час до початку підсумкового контролю з наступного модуля. Кінцевий термін ліквідації заборгованості з модульного контролю обмежується початком заліково-екзаменаційної сесії.

Згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» від 29 серпня 2024 року (<https://surl.li/pifbem>) студентів можуть бути зарахованими результати навчання, які отримані у формальній, неформальній та/або інформальній освіті.

V. Підсумковий контроль

Підсумковий контроль проводиться у формі заліку. Оцінювання відбувається згідно з Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки від 26.06.2025 р. (<https://surl.li/zuokux>). Залік виставляється за результатами поточної роботи за умови, що здобувач освіти виконав ті види навчальної роботи, які визначено силабусом ОК. Залік отримують студенти, які набрали не менше 60 балів. Здобувач освіти може додатково скласти на консультаціях із викладачем ті теми, які він пропустив протягом семестру (з поважних причин), таким чином покращивши свій результат рівно на ту суму балів, яку було виділено на пропущені теми. Якщо здобувач освіти протягом поточної роботи набрав менше як 60 балів він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання анулюються. Максимальна кількість балів на залік під час ліквідації академічної заборгованості 100. Повторне складання заліку допускається не більше як два рази: один раз – викладачеві, другий – комісії, яку створює директор інституту.

За рішенням кафедри здобувачам освіти, які брали участь у роботі конференцій, підготовці наукових публікацій, в олімпіадах, конкурсах студентських наукових робіт, спортивних змаганнях, мистецьких конкурсах тощо й досягли значних результатів, може бути присуджено додаткові (бонусні) бали, які зараховуються як результати поточного контролю з відповідного ОК. Систему бонусних балів погоджує науково-методична комісія факультету (інституту).

Методи навчання

за джерелом знань

– словесні: розповідь, пояснення, бесіда, робота з підручником/книгою, з інтернет-джерелами;

– наочні: ілюстрація, демонстрація, спостереження;

– практичні (створення презентацій);

за характером пізнавальної діяльності студентів: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемний виклад, частково-пошуковий, дослідницький.

інноваційні: дискусія, метод моделювання, навчаючи-вчучся, методи дистанційного навчання.

Форми та методи контролю

Поточний контроль (практичні заняття). Підсумкове оцінювання: залік.

Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти

Оцінка	Критерії оцінювання
90–100% від максимальної кількості балів за практичне заняття	Завдання виконано повністю та якісно; презентація науково коректна, логічна та структурована; використано щонайменше 3 сучасні наукові джерела; продемонстровано високий рівень аналітики та критичного мислення; є власні висновки; відповіді на питання аудиторії повні й аргументовані.
75–89%	Завдання виконано в основному правильно, проте окремі положення недостатньо розкриті; наявні незначні неточності; аналіз менш глибокий; використано обмежену кількість джерел; презентація зрозуміла, але менш структурована; відповіді на запитання частково повні.
60–74%	Завдання виконано частково; наявні суттєві неточності або поверховий аналіз; використано 1–2 джерела, без належного оформлення; презентація має слабку структуру; відповіді на питання неповні чи нечіткі.
35–59%	Завдання виконано формально; матеріал неповний, з помилками; аналіз відсутній або поверхневий; джерела відсутні або сумнівні; презентація хаотична; участь у дискусії мінімальна
0–34%	Завдання не виконано або виконано з грубими науковими помилками.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ЗАЛІКУ

Якщо здобувач освіти протягом поточної роботи набрав менше як 60 балів він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання анулюються. Максимальна кількість балів на залік під час ліквідації академічної заборгованості 100. Для здачі заліку 30 будуть запропоновані теоретичні питання відповідно до тем, зазначених у таблиці 1.

1. Традиційні та альтернативні джерела енергії: порівняння переваг і недоліків.
2. Роль альтернативної енергетики у реалізації цілей сталого розвитку.
3. Основні напрямки розвитку відновлюваної енергетики у світі та в Україні.
4. Принцип роботи фотоелектричного елемента.

5. Типи сонячних батарей та їхні характеристики.
6. Переваги та недоліки сонячної енергетики.
7. Конструкція та принцип роботи вітрової турбіни.
8. Чинники, що визначають ефективність роботи вітроустановок.
9. Стан і перспективи розвитку вітрової енергетики в Україні.
10. Екологічні наслідки використання вітрової енергетики.
11. Основи роботи малої гідроелектростанції.
12. Припливна та хвильова енергетика: принципи та приклади.
13. Геотермальна енергетика: джерела, типи установок, світові приклади.
14. Воднева енергетика: переваги та основні проблеми розвитку.
15. Методи виробництва водню: електроліз, парова конверсія, інші технології.
16. Біогаз: принцип отримання, використання, перспективи.
17. Біоетанол і біодизель: особливості виробництва та застосування.
18. Методи акумулювання енергії: акумулятори, суперконденсатори, гідроакумулюючі станції.
19. Smart-grid технології: сутність, переваги та приклади реалізації.
20. Проблеми інтеграції альтернативних джерел енергії в енергосистему.
21. Децентралізовані системи енергопостачання: можливості та обмеження.
22. Економічні та екологічні аспекти впровадження альтернативної енергетики.
23. Перспективи розвитку альтернативної енергетики в Україні.
24. Глобальні виклики та інноваційні напрями у сфері альтернативної енергетики.

Шкала оцінювання

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90–100	Зараховано
82–89	
75–81	
67–74	
60–66	
0–59	Незараховано (необхідне перескладання)

VI. Рекомендована література та інтернет-ресурси

1. Tarbi, H. Erguiga, M.A. Sellam, A. Zawadzkac , A. Marjanowska, A. Migalska-Zalase, I. Goncharova, G. Myronchuk, A.V. Kityk, B. Sahraoui. Diagnostics of the stability of CsPbX₃ (X =I, Br, and Cl) inorganic halide perovskites for photovoltaic applications: An in-depth review with an original contribution on impedance characterization Renewable and Sustainable Energy Reviews 226 (2026) 116234
2. Aldo Vieira da Rosa, Juan Carlos Ordonez Fundamentals of Renewable Energy Processes. 4th Edition. [Academic Press](#) - March 19, 2021
3. Jenkins, N., & Ekanayake, J. (2024). Renewable Energy Engineering (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press.

4. Ansari SA, Alam MW, Dhanda N, Abbasi MS, Ahmed ME, Alrashidi AB, Al-Farhan AM, Abebe B. Sustainable Hydrogen Production, a Review of Methods, Types, Applications, Challenges, and Future Perspectives. *Glob Chall*. 2025 Apr 30;9(6):2500086. doi: 10.1002/gch2.202500086. PMID: 40510653; PMCID: PMC12151804.
5. Marouani, I., Guesmi, T., Alshammari, B. M., Alqunun, K., Alzamil, A., Alturki, M., & Hadj Abdallah, H. (2023). Integration of Renewable-Energy-Based Green Hydrogen into the Energy Future. *Processes*, 11(9), 2685. <https://doi.org/10.3390/pr11092685>
6. https://www.mdpi.com/journal/solar?utm_source=chatgpt.com
7. https://www.mdpi.com/journal/hydrogen?utm_source=chatgpt.com
8. https://www.frontiersin.org/journals/energy-research/sections/solar-energy?utm_source=chatgpt.com
9. https://www.mdpi.com/journal/energies?utm_source=chatgpt.com
10. https://www.epj-pv.org/?utm_source=chatgpt.com
11. https://ieee-pes.org/publications/open-access-journal-of-power-and-energy/?utm_source=chatgpt.com
12. <https://www.sciencedirect.com/journal/renewable-and-sustainable-energy-reviews>