МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет *Географічний*
Кафедра конструктивної географії і картографії

Затверджено
На засіданні кафедри конструктивної
географії і картографії
факультету географічного
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 01 від «27» серпня 2026 р.)

Завідувач кафедри_____ д.г.н., проф. Є. Іванов

Силабус
з навчальної дисципліни «Енергозберігаючі технології»,
що викладається в межах
ОПП «Технології захисту навколишнього середовища»
другого магістерського рівня вищої освіти
для здобувачів з спеціальності: G2 – «Технології захисту навколишнього середовища»

Львів 2026

Силабус курсу Енергозберігаючі технології
_____2026-2027_____ навчального року

Назва курсу	Енергозберігаючі технології
Адреса викладання курсу	м. Львів, в. Дорошенка 41
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Географічний факультет, кафедра конструктивної географії і картографії
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Галузь знань: G – Інженерія, виробництво та будівництво Спеціальність: G2 – Технології захисту навколишнього середовища
Викладачі курсу	Пилипович Ольга Василівна, доцент кафедри конструктивної географії і картографії
Контактна інформація викладачів	olha.pylypovych@lnu.edu.ua, https://geography.lnu.edu.ua/employee/pylypovych-olha-vasylivna +38 050 370 43 15 м. Львів, в. Дорошенка 41, к. 66.
Консультації по курсу відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації. Для погодження часу консультацій слід писати на електронну пошту викладача або телефонувати.
Сторінка курсу	https://geography.lnu.edu.ua/academics/master/eco-tecnology-master
Інформація про курс	Виснаження запасів енергоресурсів, зростання негативного впливу енергетики на навколишнє середовище і, відповідно, посилення економічних вимог призвели до необхідності стрімкого розвитку енергозберігаючих технологій. У курсі йде мова про види енергозберігаючих технологій, що мають перспективи розвитку на території України, особливо під час війни; види енергозберігаючих технологій, які цілком безпечні для довкілля та які мають певні ризики та недоліки для компонентів довкілля.
Коротка анотація курсу	Дисципліна «Енергозберігаючі технології» є вибірковою дисципліною з спеціальності для освітньої програми магістр, яка викладається у 2 семестрі в обсязі 4 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі курсу	Мета курсу: отримання студентами компетентностей та програмних результатів які дозволяють аналізувати існуючий стан споживання енергоресурсів та кваліфіковано обирати, розраховувати та впроваджувати енергозберігаючі технології у промисловості, комунальному господарстві, будівництві, транспортній галузі тощо, з метою попередження негативного впливу на довкілля.
Література для вивчення дисципліни	Методичне забезпечення: 1. Афанасьєв С.О., Гриценко Є.В., Данько К.Ю., Зуб Л.М., Левіна Г.М., Летицька О.М., Матус С.А, Петросян А.Г., **Пилипович О.В.,** Сташук І.В. Науково-методичні рекомендації щодо підготовки звіту ОВД при будівництві малої ГЕС (Методичний посібник) / За редакцією С. О. Афанасьєва. – Київ, 2019. – 94 с. URL: https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/02/Pylypovych-report-EIA_hydro-final-2019-book.pdf

2. Хоменко О. Г. Енергозберігаючі технології в будівництві: навчальний електронний посібник. Глухів. 2019. 118 с. https://tpgnpu.ho.ua/images/my_images/doc_pdf/energhozberezhennjaj.pdf
3. Праховник А. В. Енергозбереження в промисловості. Частина 1 [Електронний ресурс]: навчальний посібник / А. В. Праховник, О. М. Суходоля, С. П. Денисюк [та ін.]; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані. – Київ: НТУУ «КПІ», 2011, https://ela.kpi.ua/handle/123456789/1612.
4. Омельченко О.В. Енергозберігаючі технології : метод. рек. до вивч. дисц. Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган Барановського, каф. загальноінженерних дисциплін та обладнання. – Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2019. – 51 с.
5. Єрьоменко Д.О., Заплетніков І.М. Основи енергозбереження у галузі харчових виробництв. Навчальний посібник. - ДонНУЕТ, 2012. – 262 с.
6. Чучуй В.П. Альтернативні джерела енергії: навч. посіб. для студентів ВНЗ / В.П. Чучуй, С.М. Уминський, С.В. Інютін. – Одес. держ. аграр. ун-т. – Одеса: ТЕС. 2015. – 494 с.

Основна:

7. Лопушанська М. Р., Іванов Є. А., Біланюк В.І., **Пилипович О.В.,** Циганок Л.В., Ревуцька Н.В. Екосистемні послуги при проектуванні та експлуатації об'єктів відновлюваної енергетики (на прикладі Львівської області). Екологічні науки : науково-практичний журнал / гол. ред. О. І. Бондар. К. : Видавничий дім "Гельветика", 2024. № 4 (55). Т. X. С. 95-99. DOI: https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.4-55.15
8. Shcherba, V., **Pylypovych, O.** (2024). Role of green-blue infrastructure in the formation of an eco-oriented city on the example of Kamianka-Buzka city. Journal Environmental Problems, 9(4), 241–248. DOI: https://doi.org/10.23939/ep2024.04.241
9. **Pylypovych, O.,** Mykhnovych, A., Andreychuk, Y., Morozovs'ka, U. (2024). Influence of the small hydropower stations on the hydrologic processes in the Seret River (left tributary of the Dnister River). JournalEnvironmental Problems, 9(1), 35–42. DOI: https://doi.org/10.23939/ep2024.01.035
10. Eugen Ivanov, **Olha Pylypovych** Problems of construction and operation of small hydropower plants in the Ukrainian Carpathians: prospects and challenges for the environment Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2021. Випуск 55. P. 3-13.
11. Mariia Lopushanska, Diana Krychevska, Eugen Ivanov, **Olga Pylypovych** Geography, current state, and perspectives of renewable energy facilities development in western Ukraine (on the example of Lviv region). Journal of Geology, Geography and Geoecology. Vol. 31 № 1 (2022). p. 59-70. https://doi.org/10.15421/112206
12. Джеджула В. В. Енергозбереження промислових підприємств: методологія формування, механізм управління: монографія / В. В. Джеджула. – Вінниця: ВНТУ, 2014. – 346 с.
13. Нетрадиційні джерела енергії: теорія і практика : монографія / Й. С. Мисак, І. М. Озарків, М. Г. Адамовський та ін. ; за ред. Й. С. Мисака,

	І. М. Озарківа ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка", Нац. лісотехн. ун-т України. – Л. : НВФ "Укр. технології", 2013. – 356 с. : іл., табл. – Бібліогр.: с. 353-354 (25 назв). – ISBN 978-966-345-267-8 14. Гнатов Андрій, Аргун Щасяна Енергозберігаючі технології на транспорті. URL: https://api.dspace2.khadi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/9fd35c13-c011-460e-9dce-72eef945e118/content Допоміжна 15. Зеркалов Д.В. З-57 Екологічна безпека та охорона довкілля. Монографія. — К.: Основа, 2012. — 514 с. 16. Джигирей В.С., Сторожук В.М., Яцюк Р.А. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища. Підручник. – Вид. 3-тє. доп. – Львів, Афіша, 2001 – 272с. 17. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основи екології: теорія та практикум. Навчальний посібник. К.: Лібра. 2002. – 352с. 18. Афанасьєв С.О., Гриценко Є.В., Данько К.Ю., Зуб Л.М., Левіна Г.М., Летицька О.М., Матус С.А, Петросян А.Г., Пилипович О.В., Сташук І.В. Науково-методичні рекомендації щодо підготовки звіту ОВД при будівництві малої ГЕС (Методичний посібник) / За редакцією С. О. Афанасьєва. – Київ, 2019. – 94 с. 19. Більовський М. О. Механізми реалізації державної політики енергоефективності та енергозбереження в різних країнах світу http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/5716/1/Zb%D1%96rnik%20NUCZU_2017_2%287%29.pdf#page=78 20. План зеленого відновлення України басейну Вісла (суббасейну річок Західного бугу та Сяну). Розробники: Крута Н., **Пилипович О.,** Даниляк А., Дячук М., Гричулевич Л., Микітчак Т., Павловський Д., Миронова І., Павлюк Н., Грицишин П., Бокотей А., Станішевська М., Лес Е., Чоловська Н. Редактор: Дуркін М. Коаліція Чиста Балтика (ССВ). Робота виконана за підтримки Ради міністрів Північних країн. 2025 р. 25 с. Інформаційні ресурси: 21. Офіційний сайт Всеукраїнської екологічної ліги URL: www.ecoleague.net 22. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: https://mepr.gov.ua/ 23. Екодія. Енергоефективність. URL: https://ecoaction.org.ua/diyalnist/ee?gclid=Cj0KCQjwuNemBhCBARIsADp74QTtRF8CuXNvY92AvdkZoBU3HIhDJhgztavxNeq3m1t0YW9LAo7qR98aAnH1EALw_wcB 24. Енергозбереження в побуті. URL: https://saee.gov.ua/uk/consumers/energozberezhenya-v-pobuti 25. Комплексна державна програма енергозбереження в Україні URL: https://ips.ligazakon.net/document/FIN41650 26. International Renewable Energy Agensy. URL: https://www.irena.org/ 27. International Energy Agency URL: https://www.iiea.com/
Тривалість курсу	120 год.

Обсяг курсу	48 години аудиторних занять. З них 32 годин лекцій, 16 годин семінарських занять та 72 годин самостійної роботи
Очікувані результати навчання	В результаті вивчення даного курсу студент повинен **знати:** • сучасні тенденції розвитку енергетики і енергоспоживання; • способи економії енергетичних ресурсів; • енергоефективні технології у будівництві; • енергозберігаючі технології у промисловості; • енергозберігаючі технології транспортній галузі; • енергозберігаючі технології у комунальному господарстві; • особливості використання вторинних та відновлюваних джерел енергії. **вміти:** • аналізувати теплові втрати житлових будинків; • обирати заходи з енергозбереження для певних типів об'єктів; • обґрунтовувати вибір та проводити розрахунки енергетичної та економічної ефективності об'єктів альтернативної енергетики. **Зміст ВБ 4** «Енергозберігаючі технології» має сприяти формуванню у студентів такої **інтегральної компетентності**: здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері технологій захисту навколишнього середовища при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю й невизначеністю умов і вимог. А також таких загальних та фахових компетентностей: **Загальні компетентності:** **ЗК 01.** Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях. **ЗК 03.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. **ЗК 04.** Здатність генерувати нові ідеї (креативність). **ЗК 07.** Здійснення безпечної діяльності. **Фахові компетентності:** **ФК 05.** Здатність впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії, ресурсо- та енергозберігаючі технології. **ФК 06**. Здатність контролювати й оцінювати ефективність природоохоронних заходів та застосовуваних технологій. «Енергозберігаючі технології», як складова підготовки магістра, має сприяти досягненню таких **програмних результатів** навчання: **ПРН 02.** Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово з професійних питань, зокрема, для презентації результатів досліджень та інновацій. **ПРН 03**. Використовувати сучасні комунікаційні, комп'ютерні технології у природоохоронній сфері, збирати, зберігати, обробляти і аналізувати інформацію про стан навколишнього середовища та виробничої сфери для вирішення завдань професійної діяльності. **ПРН 04.** Обґрунтовувати рішення направлені на мінімізацію екологічних ризиків господарської діяльності на загальнодержавному, регіональному й локальному рівнях. **ПРН 12.** Впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії та ресурсо- та енергозберігаючі технології у виробничій та соціальній сферах. **ПРН 14.** Проектувати системи і технології захисту навколишнього

	середовища.
Ключові слова	енергозберігаючі технології, енергоефективність, енергозбереження, енергоносії, енергетичні ресурси, раціональне використання енергоресурсів, енергоспоживання, енергетичний менеджмент, енергетичний аудит, енергетична ефективність будівель, теплоізоляція, економія теплової енергії, економія електричної енергії, вторинні енергетичні ресурси, альтернативні джерела енергії, відновлювані джерела енергії, декарбонізація, скорочення викидів CO_2, вуглецевий слід, сталий розвиток, екологізація виробництва, ресурсозбереження.
Формат курсу	Очний
	Проведення лекцій, семінарських занять та консультації для кращого розуміння тем
Підсумковий контроль, форма	Залік в кінці семестру.
Пререквізити	Для вивчення курсу здобувачі потребують базових знань з загальної екології, екологічного законодавства, екологічних технологій в промисловості і транспорті.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентації, лекції, дискусії, вікторини, форуми, обговорення. Лекційна форма навчання: проведення лекцій; пояснення законодавчих норм та договорів; дискусія, бесіда, ілюстрація, демонстрація.
Необхідне обладнання	Мультимедійний проектор, комп`ютер, дошка, крейда, фліпчарт, папір. Для вивчення курсу необхідно володіти загально вживаними програми такими як Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, Microsoft Office Power Point, Canva, Padlet.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: • *практичні (семінарські) заняття:* максимальна кількість балів__70___ Передбачено 1 практичне та 6 семінарських занять. Кожна робота оцінюється максимум у 10 балів. Завдання до робіт отримують на парах, а виконують і оформлення вдома, захищають на наступному занятті (усна відповідь на запитання). Теми семінарських занять доповідають з презентацією. Кожна практична/семінарська робота оцінюється максимум у 10 балів: *10 балів* – студент в повному обсязі володіє матеріалом вивчення, може відповісти на будь-яке теоретичне запитання та виконав всі завдання; *9 балів* – студент розкрив завдання повністю, вільно викладає матеріал, є незначні проблеми з усвідомленням системних зв’язків; *8 балів* – студент добре володіє навчальним матеріалом, може відповісти на будь-яке теоретичне запитання та виконав всі завдання, але в його мовленні трапляються помилки; *7 балів* – студент розкрив завдання частково, не висвітлені всі пункти, матеріал переказує, допускається невеликої кількості помилок; *6 балів* – студент розкрив завдання частково, невпевнено переказує матеріал, під час відповіді потребує допомоги; *5 балів* – студент розкрив завдання частково, невпевнено переказує матеріал, допускає помилки;

	4 бали – студент розкрив завдання поверхнево, невпевнено переказує матеріал, допускає велику кількість помилок; *3 бали* – студент не розкрив завдання, невпевнено переказує матеріал, наводить деякі правильні факти з питання; *2 бали* – студент не розкрив завдання, наводить окремі правильні факти з питання з помилками; *1 бал* – студент не розкрив завдання, наводить окремі напівдостовірні факти з питання з помилками. *0 балів* – студент повністю не виконав завдання. • *контрольні заміри (заліковий модуль):* максимальна кількість балів__30____ Заліковий модуль містить 15 запитань, кожне з яких оцінюється максимум у 2 бали. Кожна правильна відповідь оцінюється у 2 бали: *2 бали* – за правильну відповідь, *0 балів* – неправильна відповідь; Підсумкова максимальна кількість балів__100___ *Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.*
Питання для модулів.	1. Важливість енергозбереження. Основні підходи до вирішення енергетичної кризи у світі та в Україні. 2. Потенціал енергозбереження в Україні. 3. Тверде, рідке та газоподібне паливо, теплова енергія у вигляді пари та гарячої води, інертні гази, електрична енергія, кисень, стиснене повітря. 4. Загальна характеристика паливно-енергетичного комплексу України. Прогнозування потреби України в паливно-енергетичних ресурсах. 5. Загальна характеристика видобувної промисловості. 6. Енергоощадні технології при видобуванні нафти та газу. 7. Енергозбереження при транспортуванні нафти та газу. 8. Енергозбереження при видобуванні вугілля шахтним та кар’єрним способом. 9. Енергозбереження при видобуванні залізної руди. 10. Енергозбереження при видобуванні будівельної сировини. 11. Можливості енергозбереження за рахунок вторинного використання відходів видобувної промисловості. 12. Вплив запропонованих енергоощадних технологій у видобувній галузі на довкілля. 13. Загальна характеристика енергетики України. 14. Енергозберігаючі технології на теплових електростанціях. 15. Енергозберігаючі технології на атомних електростанціях. 16. Енергозберігаючі технології на гідроелектростанціях. 17. Застосування нетрадиційних паливних ресурсів в енергетиці. 18. Використання відновлюваних джерел енергії як метод енергозбереження. 19. Вплив запропонованих енергоощадних технологій у енергетиці на довкілля. 20. Загальна характеристика комунального господарства України. 21. Потенціал економічно доцільного енергозбереження за рахунок технічного (технологічного) чинника в комунальному господарстві. 22. Особливості енергозбереження в нових та раніш побудованих будівлях. Способи теплової ізоляції будівель.

	23. Використання сонячної енергії в будівлях. 24. Використання енергії повітря для виробництва електроенергії. 25. Теплові насоси. 26. Порівняльна характеристика твердих побутових відходів у світі та в України. 27. Енергозбереження при зборі та транспортуванні відходів. 28. Роздільний збір сміття як метод енергозбереження. 29. Використання побутового сміття як палива на сміттєспалювальних заводах. 30. Виробництво біогазу на звалищах як метод енергозбереження (приклад Грибовицького сміттєзвалища). 31. Загальна характеристика систем електропостачання та освітлення будівель. 32. Енергозбереження в лініях електропередач. 33. Енергозбереження в системах освітлення за рахунок архітектурно-конструкторських рішень. 34. Автоматизація систем освітлення як метод енергозбереження. 35. Загальна характеристика систем водопостачання та каналізації комунального господарства. 36. Енергоощадні технології для систем водопідготовки. 37. Енергоощадні технології при очистці побутових стічних вод. 38. Енергоощадні модульні станції біологічного очищення стічних вод.
Опитування	Опитування студентів проводиться в усній формі, у формі бесіди. Модульний контроль у формі тестування у системі Moodle.

***СХЕМА КУРСУ* «Енергозберігаючі технології»**

Тиждень	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література (нумерація джерел)	Кількість год.
1	Енергоефективність та енергозбереження як основа сталого розвитку.	Лекція	7, 8, 10.	4
	Аналіз використання паливних ресурсів в України за останні 30 років. Перспективи використання енергозберігаючих технологій у паливно-енергетичному комплексі України.	Пр./р.1	2, 3, 7-8, 10.	2
	Основні підходи до вирішення енергетичної кризи у світі та в Україні. Потенціал енергозбереження в Україні.	С./р.	7, 8, 10.	8
2	Енергоощадні технології при видобуванні та транспортуванні нафти та газу.	Лекція	2-3, 7.	2
	Застосування нетрадиційних паливних ресурсів в енергетиці.	Пр./р.2	2-3, 7, 10.	2
	Можливості енергозбереження за рахунок вторинного використання відходів видобувної промисловості.	С./р.	2-3, 7, 10.	6
3	Енергозбереження при видобутку вугілля, залізної руди та будівельних матеріалів.	Лекція	2-3, 7, 10.	2
	Енергозберігаючі технології у транспортному комплексі.	Пр./р.3	2-3, 6.	2
	Енергозбереження при видобуванні вугілля шахтним та кар’єрним способом. Енергозбереження при видобування залізної руди.	С./р.	2-3, 7, 10.	6

4	Енергозберігаючі технології в енергетиці.	Лекція	2-3, 7, 10.	4
	Особливості енергозбереження в нових та раніш побудованих будівлях. Способи теплової ізоляції будівель.	Пр./р.4	2-3, 7, 10.	2
	Енергоощадні технології на атомних електростанціях. Енергоощадні технології на гідроелектростанціях. Застосування нетрадиційних паливних ресурсів в енергетиці.	С./р.	2-3, 7, 10.	8
5	Використання відновлюваних джерел енергії як метод енергозбереження.	Лекція	5, 11, 16-17.	4
	Облік палива, води, електричної та теплової енергії. Прилади для обліку відповідних ресурсів. Розрахунок споживання води та електроенергії у власних будівлях. Вдосконалення системи обліку спожитих населенням енергоресурсів.	Пр./р.5	3, 9, 10.	2
	Відновлювані джерела енергії як метод енергозбереження.	С./р.	5, 11, 16-17.	10
6	Вплив запропонованих енергоощадних технологій у енергетиці на довкілля.	Лекція	3, 5, 8, 10.	2
	Виробництво біогазу на звалищах як метод енергозбереження.	Пр./р.6	2, 3, 7, 10.	2
	Студенти відвідують Грибовицьке сміттєзвалище м. Львова. Ознайомлюються з енергозберігаючими технологіями при реконструкції сміттєзвалища.	С./р.	2, 3, 7, 10.	6
7	Енергозбереження в системах електропостачання та освітлення	Лекція	3, 9, 10, 11.	2
	Енергозбереження в системах електропостачання та освітлення житлових приміщень	Пр./р.6	3, 9, 10, 11.	2
	Порівняльна характеристика твердих побутових відходів у світі та в України. Енергозбереження при зборі та транспортуванні відходів. Роздільний збір сміття як метод енергозбереження.	С./р.	2-3, 7, 8-9.	6
8	Енергозберігаючі технології у будівництві.	Лекція		4
	Впровадження в Україні енергозберігаючих технологій на прикладі приватного підприємства Карлсберг Україна. Студенти відвідують приватне підприємство Карлсберг Україна «Львівська пивоварня».	Пр./р.6	4, 8.	2
	Інноваційна ресурсозберігаюча технологія ефективного освоєння родовищ нерудної мінеральної сировини, як перспективна до впровадження.	С./р.	2, 3, 7-8, 10.	10
9	Енергозберігаючі технології у комунальному господарстві та транспорті.	Лекція	3, 6, 9-10, 11.	4
		Пр./р.6		
	Загальна характеристика комунального господарства України. Потенціал економічно доцільного енергозбереження за рахунок технічного (технологічного) фактора в комунальному господарстві.	С./р.	3, 9, 10, 11.	6
10	Енергозбереження в системах водопостачання та каналізації комунального господарства.	Лекція	3, 9, 10, 11.	4
		Пр./р.6		
	Загальна характеристика систем водопостачання та каналізації комунального господарства. Енергоощадні модульні станції біологічного очищення стічних вод.	С./р.	3, 9, 10, 11.	6
Написання залікового модуля				