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 2025 р.)

Завідувач кафедри _____

Силабус

з навчальної дисципліни **«Глобальна динаміка клімату Землі»**,

що викладається в межах

ОПП Технології захисту навколишнього середовища

другого магістерського рівня вищої освіти

для здобувачів з спеціальності: G2 Технології захисту навколишнього середовища

Львів 2025

Силабус курсу «Глобальна динаміка клімату Землі»
_____2025-2026_____ навчального року

Назва курсу	Глобальна динаміка клімату Землі
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 https://geography.lnu.edu.ua/academics/master/eco-tecnology-master/sylabusy-za-opp-2025-r-mahistry-183-tekhnolohii-zakhystu-navkolyshnoho-seredovyshcha
Інформація про курс	Дисципліна «Глобальна динаміка клімату Землі» є вибірковою дисципліною з спеціальності G2 Технології захисту навколишнього середовища для освітньої програми магістр, яка викладається у 2 семестрі в обсязі 4 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація курсу	Однією з трьох визначених Організацією Об’єднаних Націй глобальних екологічних проблем є зміна кліматичної системи Землі (або глобальне потепління). Обговорення цієї проблеми сьогодні виходить далеко за рамки наукової спільноти, оскільки кліматичні зміни здійснюють вплив абсолютно на усі сфери людської діяльності, чим, частково, обумовлена актуальність даної роботи. Саме тому у курсі «Глобальна динаміка клімату Землі» студенти вивчатимуть причини та наслідки глобальних змін клімату.
Мета та цілі курсу	Мета: отримати теоретичні знання, що пов’язані з питанням глобальної динаміки змін клімату Землі, вміти характеризувати природні явища, які його зумовлюють, отримати практичні навики аналізу багаторічних метеорологічних показників та параметрів. **Цілі курсу:** 1. З'ясувати основні теоретичні аспекти пов’язані з питанням глобальних змін клімату, аналізувати природні явища, які його зумовлюють; 2. Пояснити основні особливості змін клімату в історії біосфери Землі; 3. Проаналізувати особливості коливань основного кліматичного показника пов’язаного з глобальним потеплінням – температури повітря. 4. Проаналізувати поточну зміну клімату, її вплив та наслідки на національному та регіональному рівнях.

Література для вивчення дисципліни	***Методичне забезпечення:*** 1. Врублевська О. О., Катеруша Г.П., Гончарова Л.Д. Кліматологія: Підручник. – Одеса: Вид-во , 2013. – 344 с. 2. Степаненко С. М. Основи динаміки та моделювання клімату. Одеський державний екологічний університет. Одеса. 2012. 326 с. https://www.researchgate.net/profile/Sergiy-Stepanenko/publication/308523029_Dinamika_ta_modeluvanna_klimatu/links/57e62bb108aed7fe466347b8/Dinamika-ta-modeluvanna-klimatu.pdf 3. Парниковий ефект і зміни клімату в Україні: оцінки та наслідки / За ред. В.І. Лялька. Київ, 2015. 283 с. file:///C:/Users/Olha/Downloads/40669833.pdf 4. Andrew E. Dessler: Introduction to Modern Climate Change. – Cambridge University Press: Cambridge, New York. 2016 – 257 с. 5. Адаптація до зміни клімату. Навчальний посібник. https://ucn.org.ua/wp-content/uploads/2019/02/global_climate_changes_training_manual_ua_screen_final.pdf ***Основна:*** 6. Балабух. В.О. Регіональні прояви глобальної зміни клімату в Закарпатській області. Український гідрометеорологічний журнал, №13, 2013, 55 – 62. 7. Барабаш М.Б., Гребенюк Н.П., Татарчук О.Г. Особливості зміни ресурсів тепла та вологи в Україні при сучасному потеплінні клімату. Наукові праці УкрНДГМІ, 256, 2007, 174 – 186. 8. Балабух. В.О. Регіональні прояви глобальної зміни клімату в Закарпатській області. Український гідрометеорологічний журнал, №13, 2013, 55 – 62. 9. Барабаш М.Б., Гребенюк Н.П., Татарчук О.Г. Особливості зміни ресурсів тепла та вологи в Україні при сучасному потеплінні клімату. Наукові праці УкрНДГМІ, 256, 2007, 174 – 186. 10. Динаміка температури повітря в Україні за період інструментальних метеорологічних спостережень / В. І . Осадчий, В. М. Бабіченко, Ю. Б. Набиванець, О. Я. Скриник. Київ, 2013. 308 с. 11. Donald Ahrens C., Robert Henson. Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate, and the Environment, Twelfth Edition. Cengage Learning: Boston. 2019 – 678 с. 12. George Philander S.: Encyclopedia of Global Warming and Climate Change. Second Edition. Sage publication: Thousand Oaks. 2012 – 1715 с. ***Допоміжна:*** 13. Балабух В.О. Регіональні прояви глобальної зміни клімату в Закарпатській області/В.О. Балабух // Український гідрометеорологічний журнал: Науковий журнал. – Одеса: Вид-во ПП «ТЕС», 2013. – № 13. – С.55-62. 14. Барабаш М.Б., Гребенюк Н.П., Татарчук О.Г. Особливості зміни ресурсів тепла та вологи в Україні при сучасному потеплінні клімату. Наукові праці УкрНДГМІ, 256, 2007, 174 – 186. 15. Vira Balabukh, Olena Lavrynenko, Volodymyr Bilaniuk, Andriy Mykhnovych, Olha Pylypovych. Extreme weather in Ukraine: Occurrence and changes. Book chapter in: Extreme weather: Intechopen, 2018, Volume

	292, Pages 85-106. DOI 10.5772/intechopen.77306.
	16. Мороз С. А. Історія біосфери Землі: у 2 кн. Навчальний посібник. К. Заповіт, 1996. 440 с.
	Інформаційні ресурси:
	17. IPCC Special Report on Climate Change and Land // The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): веб сайт. https://www.ipcc.ch/srccl/chapter/chapter-4/ (дата звернення 20.04.2020)
	18. Ice Sheets (mass variation since 2002) // NASA Climate Change and Global Warming: веб сайт. https://climate.nasa.gov/ (дата звернення 21.04.2021).
	19. Калькулятор вуглецевого сліду. https://www.footprintcalculator.org/home/en
	20. Facts about the climate emergency. https://www.unep.org/facts-about-climate-emergency
	21. Український гідрометеорологічний центр. https://www.meteo.gov.ua/
	22. World Meteorological Organization. https://public.wmo.int/en/our-mandate/climate
	23. Green House Effect (scheme and explanation) // Global Warming Art: веб сайт. http://www.globalwarmingart.com/wiki/Image:Greenhouse_Effect_png

Тривалість курсу	Один семестр
Обсяг курсу	Загальний обсяг 120 годин, з них 48 години аудиторних занять (32 години лекцій, 16 годин семінарських занять) і 72 годин самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	В результаті вивчення даного курсу студент повинен **знати:** • процеси формування змін клімату; • чинники і процеси глобальних змін клімату; • кліматичні моделі, сценарії змін клімату; • способи адаптації до глобальних кліматичних змін; • нові технології для подолання наслідків змін клімату. **вміти:** • використовувати кліматичні карти; • аналізувати довготривалі ряди даних метеорологічних спостережень; • використовувати кліматичні моделі для прогнозування кліматичних змін; • оцінювати вплив різних видів діяльності людини на клімат; • розраховувати «вуглецевій слід». Зміст **ВБ 4 «Глобальна динаміка клімату Землі»** 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 03.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. **ЗК 05.** Здатність приймати обґрунтовані рішення. **Фахові компетентності:**

	ФК 07. Здатність використовувати картографічні методи та геоінформаційні технології у сфері захисту навколишнього середовища, зокрема, з метою прогнозування екологічних небезпек і застосування тактики управління надзвичайними ситуаціями. **ФК 08.** Здатність використовувати інституційні та правові механізми міжнародного співробітництва з метою розв'язання глобальних та регіональних екологічних проблем, уміння давати оцінку діяльності міжнародних організацій учасником яких є Україна. **«Глобальна динаміка клімату Землі»**, як складова підготовки магістра, має сприяти досягненню таких **програмних результатів** навчання: **ПРН 04.** Обґрунтовувати рішення направлені на мінімізацію екологічних ризиків господарської діяльності на загальнодержавному, регіональному й локальному рівнях. **ПРН 09.** Оцінювати загрози фізичного, хімічного та біологічного забруднення біосфери та його впливу на довкілля і людину, вміти аналізувати зміни, що відбуваються в навколишньому середовищі під впливом природних і техногенних факторів. **ПРН 13.** Використовувати у практичній діяльності знання вітчизняного та міжнародного природоохоронного законодавства.
Ключові слова	Глобальні зміни клімату, парниковий ефект, температурний режим.
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, методології та організації наукових досліджень, стратегії захисту довкілля.
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 6 семінарських та одне практичне заняття. 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. Процеси формування клімату. 2. Поняття про клімат та кліматичну систему. 3. Кліматоутворювальні чинники. 4. Надходження сонячної енергії до верхньої межі атмосфери. 5. Послаблення сонячної радіації в атмосфері Землі 6. Сумарна і поглинута радіація. 7. Радіаційний баланс підстильної поверхні. 8. Радіаційний баланс атмосфери. 9. Тепловий баланс підстилаючої поверхні. 10. Просторовий розподіл температури повітря над океанами і континентами. 11. Просторовий розподіл атмосферного тиску над океанами і континентами. 12. Чинники і процеси глобальних змін клімату. 13. Фізична природа парникового ефекту 14. Чинники і процеси регіональних і локальних змін клімату. 15. Природні чинники кліматичних змін. 16. Антропогенні чинники кліматичних змін. 17. Українські та зарубіжні дослідження у сфері змін клімату. 18. Особливості регіональних змін клімату. 19. Природні процеси, що зумовлені підвищенням температури

	повітря та кліматичними змінами загалом. 20. Глобальна динаміка радіаційного режиму. 21. Глобальна динаміка режиму зволоження. 22. Глобальна динаміка температурного режиму. 23. Сезонна варіабельність підвищення температур повітря. 24. Наслідки кліматичних змін. 25. Кліматичні моделі. 26. Аналіз середніх багаторічних температурних показників різних регіонів України. 27. Глобальні сценарії зміни клімату до середини 21 століття. 28. Сценарії змін клімату в Україні. 29. Адаптація до глобальних кліматичних змін. 30. Нові технології для подолання змін клімату. 31. Міжнародна співпраця для подолання змін клімату. 32. Стратегія Європейського Союзу з адаптації до зміни клімату. 33. Законодавство України у сфері адаптації до зміни клімату.
Опитування	Опитування студентів проводиться в усній формі, у формі бесіди. Модульний контроль у формі тестування у системі Moodle.

*Схема курсу «*Глобальна динаміка клімату Землі*»*

Тиждень	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література (нумерація джерел)	Кількість год.
1	Процеси формування клімату на планеті Земля.	Лекція	1-2, 22	4
	Процеси формування клімату на планеті Земля.	Пр./р.1	1-2, 22	2
	Виникнення біосфери Землі. Еволюція клімату Землі.	С./р.	1-2, 22	8
2	Чинники і процеси глобальних змін клімату.	Лекція	2-4, 5-19	4
	Парниковий ефект, його роль у глобальних змінах клімату.	Пр./р.2	2-3, 14	2
	Сценарії викидів та їхній вплив на зміни клімату.	С./р.	3, 8, 16	8
3	Природні процеси, що зумовлені підвищенням температури повітря та кліматичними змінами загалом.	Лекція	1-3, 14, 22	4
	Аналіз середніх, мінімальних та максимальних багаторічних температурних показників для обраних населених пунктів України.	Пр./р.3	6, 8, 9, 13-14, 17	2
	Природні процеси, що впливають на глобальну динаміку клімату.	С./р.	2-4, 5-19	6
4	Антропогенні чинники кліматичних змін.	Лекція	2-4, 5-19	4
	Аналіз багаторічних показників сум опадів для обраних населених пунктів України.	Пр./р.4	6, 8, 9, 13-14, 17	2
	Антропогенні чинники кліматичних змін.	С./р.	2-4, 5-19	8
5	Фізична природа парникового ефекту	Лекція	2-3, 14	2
	Надзвичайні ситуації, що пов’язані з глобальними змінами клімату. Прояв і поширення у світі.	Пр./р.5	2, 4-5, 14, 18, 21	2
	Багаторічна динаміка вмісту парникових газів, вплив аерозолю на парниковий ефект.	С./р.	2-3, 14	8
6	Глобальна динаміка температурного режиму.	Лекція	6, 8, 9, 13-14,	4

			17	
	Надзвичайні ситуації, що пов’язані з глобальними змінами клімату. Прояв і поширення в Україні.	Пр./р.6	2, 4-5, 14, 18, 21	2
	Зміни льодового покриву в океанах та морях.	С./р.	10-13, 18	8
7	Глобальні сценарії зміни клімату до середини 21 століття.	Лекція	2, 4-5, 14, 18, 21	4
	Аналіз вдалих прикладів адаптації до змін клімату у ЄС. Розрахунок рівня вуглецевого сліду.	Пр./р.6	2, 4-5, 15, 18	2
	Аналіз глобальних сценаріїв змін клімату до середини 21 століття.	С./р.	2, 4-5, 14, 18, 21	8
8	Сценарії змін клімату в різних регіонах України.	Лекція	6, 8, 9, 13-14, 17	2
	Картографічний аналіз зміни льодовикового покриву	Пр./р.7	23	2
	Аналіз сценаріїв змін клімату в різних регіонах України.	С./р.	6, 8, 9, 13-14, 17	6
9	Адаптація до глобальних кліматичних змін.	Лекція	6, 8, 9, 15	2
	Адаптація до глобальних кліматичних змін, приклади адаптації у різних країнах світу.	С./р.	6, 8, 9, 15	6
10	Нові технології та інновації для подолання змін клімату.	Лекція	2, 15	2
	Аналіз нових технологій та інновацій для подолання змін клімату.	С./р.	2, 15	6
Написання залікового модуля				