


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Географічний факультет**  
**Кафедра геоекології і фізичної географії**

**Затверджено**

на засіданні кафедри геоекології і фізичної географії  
географічного факультету  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № 1 від 27 серпня 2025 р.)

Завідувач кафедри  Іван КРУГЛОВ

**Силабус навчальної дисципліни**

**«Географічний моніторинг»,**

**що викладається в межах**

**ОПП «Географія», «Економічна і соціальна географія» та  
«Урбаністика, просторове планування і регіональний розвиток»  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів  
зі спеціальності 106 Географія**

**Львів 2025**

<b>Назва курсу</b>	Географічний моніторинг
<b>Адреса викладання курсу</b>	Вул. Дорошенка 41, 79000 Львів
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Географічний факультет, кафедра геоекології і фізичної географії
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	10 Природничі науки, 106 Географія
<b>Викладач курсу</b>	Смалійчук Анатолій Дмитрович, к. геогр. н., доцент
<b>Контактна інформація викладачів</b>	Е-пошта: <a href="mailto:anatoliy.smaliychuk@lnu.edu.ua">anatoliy.smaliychuk@lnu.edu.ua</a> Веб-сторінка: <a href="https://geography.lnu.edu.ua/employee/smaliychuk-anatoliy-dmytrovych">https://geography.lnu.edu.ua/employee/smaliychuk-anatoliy-dmytrovych</a> тел.: +38 032 2394 744; вул. Дорошенка, 41, кім. 54
<b>Консультації по курсу відбуваються</b>	Очно: у день проведення занять за попередньою домовленістю в кім. 54.
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://geography.lnu.edu.ua/academics/bachelor/geography">https://geography.lnu.edu.ua/academics/bachelor/geography</a> <a href="https://geography.lnu.edu.ua/academics/bachelor/geography-ekonom-social">https://geography.lnu.edu.ua/academics/bachelor/geography-ekonom-social</a> <a href="https://geography.lnu.edu.ua/academics/bachelor/geography-urban">https://geography.lnu.edu.ua/academics/bachelor/geography-urban</a>
<b>Інформація про курс</b>	Навчальний курс «Географічний моніторинг» є вибірковою дисципліною для галузі знань <i>10 Природничі науки</i> з циклу професійної та практичної підготовки зі спеціальності <i>106 Географія</i> для освітньо-професійної програми «Географія», «Соціально-економічна географія» та «Урбаністика, просторове планування і регіональний розвиток» першого бакалаврського рівня вищої освіти, яка викладається у 8-му семестрі в обсязі 4 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація курсу</b>	Курс розроблено таким чином, щоб надати студентам четвертого року навчання необхідні знання та щодо пошуку (збору), опрацювання та аналізу інформації, як природничої, так і суспільної, що стосується стану довкілля. Курс ознайомлює із загальним змістом географічного моніторингу, моніторингом окремих компонентів довкілля, а також його зв'язок із повсякденною практикою. Приділено увагу різноманітним методам збору даних, необхідності даних для розуміння різноманітних екологічних проблем, громадським ініціативам з моніторингу довкілля. Такі знання і вміння необхідні для розуміння просторової структури та часової динаміки ландшафту як природно-суспільного утворення та оцінки стану його окремих компонентів.
<b>Мета та цілі курсу</b>	Мета курсу – надати розуміння теоретико-методичних основ вимірювання та контролю наслідків впливу господарської діяльності людей на компоненти довкілля і ландшафт, організації системи спостереження і контролю за станом природного середовища, значення моніторингу у вирішенні глобальних проблем людства. Завдання (цілі) курсу такі: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ознайомити із загальним змістом моніторингу довкілля як наукового напрямку і практичної діяльності</li> <li>2. Ознайомити з історією становлення концепції моніторингу</li> </ol>

	<p>довкілля</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Дати уявлення про функціонування систем моніторингу довкілля на глобальному та національному рівнях</li> <li>4. Сформувати розуміння організації та методів здійснення моніторингу окремих компонентів довкілля</li> <li>5. Надати уявлення про значення моніторингу довкілля для розуміння та пошуків шляхів вирішення глобальних проблем людства.</li> </ol> <p>Вивчення курсу сприяє розвитку таких <i>надпрофесійних навичок (soft skills)</i>: менеджмент часу, уміння працювати в групі для вирішення проблем, уміння навчатися самостійно та критично оцінювати якість різних джерел інформації.</p> <p>У результаті вивчення цього курсу здобувачі набудуть таких компетентностей:</p> <p><b>Загальні компетентності:</b></p> <p>ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p><b>Спеціальні (фахові) компетентності:</b></p> <p>СК 3. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних та програмних засобів у польових і лабораторних умовах.</p> <p>СК 4. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні сфер ландшафтної оболонки.</p> <p>СК 15. Здатність картографувати природні та суспільні явища і процеси з використанням програмних засобів.</p>
<p><b>Література для вивчення дисципліни</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Базова література:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Посудін Ю.І. Моніторинг довкілля з основами метрології : підручник. – К.: Світ, 2012. – 426 с.</li> <li>2. Клименко М. О., Прищепа А.П.М., Вознюк С.М. Моніторинг довкілля: Підручник.- К.: видавничий центр «Академія», 2006. – 360 с.</li> <li>3. Моніторинг довкілля : підручник / [Боголюбов В. М.,Клименко М. О., Мокін В. Б. та ін.] ; під ред. В. М. Боголюбова. [ 2-е вид., перероб. і доп.]. — Вінниця : ВНТУ, 2010. — 232 с.</li> <li>4. Степова О.В. Моніторинг вод : навчальний посібник / О.В. Степова, В.В. Рома. – Полтава : ПолтНТУ, 2017. – 82 с.</li> <li>5. Фоновий моніторинг навколишнього природного середовища : монографія /за ред. М.М. Приходько : Івано-Франківськ, 2012. – 324 с.</li> <li>6. Коваленко Ю. Л. Моніторинг довкілля : конспект лекцій для студентів 2 і 3 курсів денної та 3 курсу заочної форм навчання за спеціальностями 183 – Технології захисту навколишнього середовища та 101 – Екологія / Ю. Л. Коваленко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 144 с.</li> <li>7. Бондар О.І., Фінін Г.С., Унгурян П.Я., Шевченко Р.Ю. Дистанційні методи моніторингу довкілля: навч. посіб. Київ, 2019. – 298 с.</li> <li>8. Некос А.Н., Щукін Г.Г., Некос В.Ю. Дистанційні методи досліджень в екології. Навч. посібник. – Харків: ХНУ ім. В.І. Каразіна, 2007. – 372 с.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Допоміжна:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Мельник А.В., Міллер Г.П. Ландшафтний моніторинг. - К., 1993. - 152 с.</li> <li>10. Байрак Г. Р., Муха Б. П. Дистанційні дослідження Землі. Навчальний посібник. – Львів: ЛНУ ім. І.Франка, 2010. – 712 с.</li> <li>11. Агроекологічний супутниковий моніторинг: монографія / О.Г. Тараріко, О.В. Сиротенко, Т.В. Ільєнко, Т.Л. Кучма.– К.: Аграрна наука, 2019. 204 с.</li> </ol>

	<p>12. Жолобак Г.М. Використання методів дистанційного зондування Землі для моніторингу агроресурсів України / Космічна наука і технологія. - Т. 16., № 6. - 2010, с. 16–23.</p> <p>13. Погребенник В. Екологічний моніторинг: концепції, принципи, системи / В. Погребенник, Н. Мельник, М. Бойчук // Вимірювальна техніка та метрологія. – Вип. 65, 2005. – С. 164 – 171.</p> <p>14. Кохан С.С., Востоков А.Б. Дистанційне зондування Землі: теоретичні основи. Підручник. – К.: Вища Школа, 2009. – 460 с.</p> <p style="text-align: center;"><b>Інформаційні ресурси:</b></p> <p>15. <a href="https://marine.copernicus.eu/">https://marine.copernicus.eu/</a></p> <p>16. <a href="https://land.copernicus.eu/">https://land.copernicus.eu/</a></p> <p>17. <a href="https://atmosphere.copernicus.eu/">https://atmosphere.copernicus.eu/</a></p> <p>18. <a href="https://climate.copernicus.eu/">https://climate.copernicus.eu/</a></p> <p>19. <a href="https://modis.gsfc.nasa.gov/">https://modis.gsfc.nasa.gov/</a></p> <p>20. <a href="https://landsat.gsfc.nasa.gov/">https://landsat.gsfc.nasa.gov/</a></p> <p>21. <a href="https://sentinel.esa.int/web/sentinel/home">https://sentinel.esa.int/web/sentinel/home</a></p> <p>22. <a href="https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/">https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/</a></p> <p>23. <a href="https://earth.google.com/web/">https://earth.google.com/web/</a></p> <p>24. <a href="https://edo.jrc.ec.europa.eu/edov2/php/index.php?id=1000">https://edo.jrc.ec.europa.eu/edov2/php/index.php?id=1000</a></p> <p>25. <a href="https://remap.jrc.ec.europa.eu/">https://remap.jrc.ec.europa.eu/</a></p> <p>26. <a href="https://global-surface-water.appspot.com/map">https://global-surface-water.appspot.com/map</a></p>
<b>Тривалість курсу</b>	Один семестр
<b>Обсяг курсу</b>	120 годин аудиторних занять (з них 24 годин лекцій і 24 години практичних робіт і семінарів) та 72 години самостійної роботи.
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:</p> <p><u>знати</u>:</p> <p>наукові основи моніторингу довкілля;  організаційну структуру, зміст та завдання моніторингу на глобальному, національному та локальному рівнях;  структуру та індикатори стану довкілля у державній системі моніторингу довкілля в Україні;  основні джерела даних про стан довкілля та шляхи їх отримання;  прикладні практичного застосування даних моніторингу довкілля для розв'язання екологічних  базову професійну термінологію з моніторингу довкілля, яка використовується в міжнародній науковій та практичній діяльності.</p> <p><u>вміти</u>:</p> <p>знаходити та аналізувати інформацію про стан довкілля і давати оцінку його стану;  використовувати цифрові методи обробки даних геотеледетекції у середовищі ГІС;  встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між джерелами впливу та фактичним станом довкілля;  пояснювати необхідність здійснення моніторингу довкілля як важливої складової діяльності суспільства;  використовувати на практиці дані моніторингу довкілля для широкого кола потреб (метеорологічних, природоохоронних, лісогосподарських, агроекологічних, геоморфологічних, просторового планування тощо).</p> <p><b>Програмні результати</b> навчання:  ПРН 05. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області</p>

	<p>географічних наук.  ПРН 06. Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в галузі географічних наук.  ПРН 08. Застосовувати моделі, методи фізики, хімії, геології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних та суспільних процесів формування і розвитку геосфер. проекти охорони природи і збалансованого природокористування.  ПРН 15. Картографувати природні та суспільні явища і процеси з використанням програмних засобів.</p>
<b>Ключові слова</b>	Моніторинг, довкілля, глобальні проблеми людства, геодані, дистанційне зондування Землі (геотеледетекція), космічний супутник.
<b>Формат курсу</b>	Очний
<b>Теми</b>	Подано у “Схемі курсу”
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік, письмовий модульний контроль
<b>Пререквізити</b>	Студент повинен мати у своєму розпорядженні ПК з ОС MS Windows 10 або MS Windows 11. Бажане вміння читати прості технічні та наукові англійські тексти – для цього достатньо середнього рівня володіння англійською. Необхідні базові знання з геодезії та картографії, а також з геоматики з основами інформатики.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Основними формами навчання є лекційні презентації, семінари та Практичні роботи. Лекції забезпечуються слайдами мультимедійних презентацій. Семінари проходять у формі обговорень студентських презентацій на задані теми. Практичні роботи виконують з використанням відкритого програмного забезпечення QGIS та онлайн сервісів геоданих (Google Earth, Copernicus Browser). Усі необхідні матеріали доступні у відповідній команді на корпоративній платформі MS Teams.
<b>Необхідне обладнання</b>	ПК з ОС MS Windows 10/11, MS Office 365, під’єднання до інтернету, мультимедійний проектор.
<b>Критерії оцінювання</b>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.  Протягом семестру студент може набрати 60 балів за виконання практичних робіт, активною участю у семінарах та відповідями і коментарями під час лекцій. Модульний контроль додає ще максимум 40 балів.  <b>Практичні роботи</b> - максимальна кількість балів – 60; робіт - 12.  Виконання практичних робіт (1-12) оцінюється максимум у 5 балів:  5 балів – робота виконана повністю, допускаються незначні огріхи.  4 бали – робота виконана на 80%.  3 бали – робота виконана на 60%.  2 бали – робота виконана на 40 %.  1 бал – робота виконана на 20% або для її виконання обраний хибний підхід/матеріал.  0 балів – робота не представлена до задачі або цілком не відповідає завданню, порушені норми академічної доброчесності.  За запізнілу задачу практичних робіт віднімається 1 (один) бал на тиждень, але не більше 3 (трьох) балів.  Задача практичних робіт / відпрацювання семінарів поза аудиторними годинами не проводиться.</p>

	<p><b>Самостійна робота</b> - полягає у завершенні виконання практичних робіт в позааудиторний час, підготовці презентацій до семінарів, підготовці до дискусій під час семінарів, а також самостійному опрацюванні частин окремих навчальних тем.</p> <p>Мінімальна кількість балів допуску до заліку – 25.</p> <p><b>Модульний контроль:</b> в кінці семестру у вигляді письмової відповіді на 4 запитання, кожне з яке оцінюється максимум у 10 балів. У разі виявлення під час тестування порушення норм академічної доброчесності увесь модульний контроль оцінюється у 0 балів.</p>
<p><b>Питання до модульного контролю</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Що таке моніторинг довкілля?</li> <li>2. Назвіть його основні завдання моніторингу?</li> <li>3. Які існують класифікації систем моніторингу довкілля?</li> <li>4. Охарактеризуйте історію становлення концепції моніторингу довкілля?</li> <li>5. Назвіть основні компоненти державної системи моніторингу довкілля в Україні</li> <li>6. Суб'єкти моніторингу довкілля в Україні?</li> <li>7. Що таке система Copernicus і які її складові?</li> <li>8. Назвіть і охарактеризуйте тематичні сервіси системи Copernicus?</li> <li>9. Які джерела забруднення атмосферного повітря є найпоширенішими?</li> <li>10. Які методи використовуються для відбору проб атмосферного повітря?</li> <li>11. Які показники враховуються при моніторингу якості поверхневих вод?</li> <li>12. Охарактеризуйте особливості моніторингу стану Світового океану?</li> <li>13. Які основні напрями кліматичного моніторингу?</li> <li>14. Поясніть суть та показники, які використовують у моніторингу ґрунтів?</li> <li>15. Що таке радіоекологічний моніторинг і які його завдання?</li> <li>16. Які небезпечні фізико-географічні процеси підлягають моніторингу?</li> <li>17. Які методи аналізу якості води застосовуються в Україні?</li> <li>18. Як здійснюється моніторинг клімату на основі відкритих джерел даних?</li> <li>19. Як використовувати дані Copernicus Atmosphere Monitoring Service для оцінки стану повітря?</li> <li>20. Які основні джерела забруднення водних ресурсів в Україні?</li> <li>21. Що таке біоіндикація?</li> <li>22. Які супутникові дані використовуються для моніторингу клімату?</li> <li>23. Як здійснюється моніторинг атмосферного повітря у великих містах?</li> <li>24. Які екологічні проблеми можна виявити за допомогою моніторингу поверхневих вод?</li> <li>25. Які методи радіаційного контролю застосовуються в межах Чорнобильської зони відчуження?</li> <li>26. Що таке глобальні екологічні проблеми?</li> <li>27. Поясніть практичне значення моніторингу для вирішення глобальних проблем людства.</li> </ol>

	<p>28. Охарактеризуйте дистанційні методи моніторингу довкілля.</p> <p>29. Що таке наземні методи моніторингу? Наведіть приклади.</p> <p>30. Поясніть відмінність між стаціонарними та пересувними методами моніторингу довкілля.</p>
<b>Опитування</b>	<p>У кінці курсу студенти можуть заповнити стандартну анкету зворотного зв'язку.</p>

Схема курсу

Тиждень	Тема, план, короткі тези	Форма Діяльності (заняття)*	Література (нумерація джерел)	К-сть год.
1	<b>Вступ. Поняття моніторингу довкілля.</b> Визначення моніторингу довкілля, його об'єкти і методи Зміст і завдання моніторингу довкілля. Спостереження, оцінка і прогноз як складові моніторингу. Класифікація систем моніторингу.	Лекція	1, 2, 3, 4, 6	2
		Сам. робота		2
	Передумови та історія встановлення моніторингу довкілля	Практ. / семінар 1		6
2	<b>Основи геотеледетекції. Поняття про дистанційні методи.</b> Електромагнітна радіація. Сонячне випромінювання. Трансформація електромагнітних хвиль у атмосфері. Відбите та власне випромінювання земної поверхні. Електромагнітний спектр. Вікна прозорості в атмосфері.	Лекція	7, 8, 12, 13, 18	2
		Сам. робота		2
	Візуальне дешифрування матеріалів геотеледетекції	Практ. / семінар 2		6
3	<b>Державна система моніторингу довкілля в Україні.</b> Зміст, мета і завдання державної системи моніторингу. Суб'єкти моніторингу, їх функції та взаємовідносини.	Лекція	1, 2, 4, 5	2
		Сам. робота		2
	Регіональні та місцеві системи моніторингу довкілля	Практ. / семінар 3		6
4	<b>Система моніторингу довкілля ЄС Copernicus.</b> Мета, принципи та джерела даних. Тематичні сервіси Copernicus.	Лекція	21, 22, 23, 24	2
		Сам. робота		2
	Моніторинг довкілля і глобальні проблеми людства	Практ. / семінар 4		6
5	<b>Моніторинг атмосферного повітря.</b> Джерела забруднення атмосферного повітря Організаційна структура моніторингу повітря. Основні контрольовані показники стану повітря. Спостереження за станом повітря на стаціонарних і маршрутних постах. Методи аналізу і оцінки забруднення повітря. Методи відбору проб повітря.	Лекція	1, 2, 4, 5, 6, 23	2
		Сам. робота		2
	Стан атмосферного повітря за даними державної системи моніторингу довкілля в Україні та Copernicus Atmosphere Monitoring Service	Практ. / семінар 5		6
6	<b>Моніторинг атмосферного повітря (продовження).</b> Автоматизовані системи спостереження і контролю за повітрям. Оцінювання стану атмосферного повітря. Екологічне нормування якості повітря. Громадські ініціативи з моніторингу забруднення повітря. Побутові пристрої вимірювання якості повітря.	Лекція	1, 2, 4, 5, 6, 23	2
		Сам. робота		2

	Стан атмосферного повітря за даними державної системи моніторингу довкілля в Україні та Copernicus Atmosphere Monitoring Service	Практ. / семінар 6		6
7	<b>Моніторинг поверхневих вод.</b> Джерела та види забруднення вод. Зміст і завдання моніторингу вод. Організація системи моніторингу вод в Україні і за кордоном. Пункти і пости спостережень за станом вод. Програми спостережень на пунктах контролю вод. Методи відбору проб.	Лекція	1, 2, 3, 5, 6, 9	2
		Сам. робота		2
	Моніторинг якості поверхневих вод	Практ. / семінар 7		6
8	<b>Моніторинг поверхневих вод (продовження).</b> Основні гідробіологічні, фізико-хімічні та гідроморфологічні показники при моніторингу води. Система моніторингу вод, прилади і автоматизовані системи. Оцінювання природної якості. Екологічна оцінка якості вод України. Інтегральні показники оцінки якості води.	Лекція	1, 2, 3, 5, 6, 9	2
		Сам. робота		2
	Моніторинг якості поверхневих вод	Практ. / семінар 8		6
9	<b>Моніторинг Світового океану.</b> Основні джерела забруднення океану та забруднюючі речовини. Глобальний моніторинг океану. Джерела інформації про стан океану. Екологічний моніторинг морського середовища. Показники біологічного і геохімічного стану морського середовища. Завдання і програма спостережень за забрудненням морського середовища. Особливості моніторингу стану Чорного і Азовського морів.	Лекція	1, 2, 3, 4, 5, 9, 21	2
		Сам. робота		2
	Аналіз якості повітря за даними Copernicus Marine Service	Практ. / семінар 9		6
10	<b>Кліматичний моніторинг.</b> Зміст і завдання кліматичного моніторингу. Вимірювання основних метеорологічних параметрів як один із напрямів кліматичного моніторингу. Моніторинг внутрішніх і зовнішніх факторів, що впливають на клімат. Основні наслідки антропогенних впливів на атмосферу і клімат	Лекція	1, 2, 3, 5, 6, 9, 24	2
		Сам. робота		2
	Моніторинг клімату на основі відкритих джерел	Практ. / семінар 10		6
11	<b>Моніторинг ґрунтів.</b> Антропогенний вплив на ґрунти та його наслідки. Основні речовини-забруднювачі ґрунту та їх джерела. Зміст і завдання моніторингу ґрунтів. Система спостереження за станом ґрунтів. Спостереження за промисловим забрудненням ґрунтів. Спостереження за сільськогосподарським забрудненням ґрунтів. Види ґрунтово-екологічного моніторингу. Різновиди моніторингу ґрунтів.	Лекція	1, 2, 3, 5, 6, 9, 18, 22	2
		Сам. робота		2
	Моніторинг стану ґрунтового покриву та земельних ресурсів	Практ. / семінар 11		6

12	<b>Радіоекологічний моніторинг.</b> Джерела радіоактивного забруднення. Зміст і завдання радіоекологічного моніторингу. Основні складові радіоекологічного моніторингу. Методи радіаційного контролю. Моніторинг радіоактивного забруднення сільськогосподарських угідь. Радіоекологічний моніторинг у межах Чорнобильської зони відчуження.	Лекція	1, 2, 3, 4, 5, 27	2
		Сам. робота		2
	Моніторинг радіаційного стану довкілля	Практ. / семінар 12		6