

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

Затверджено
на засіданні кафедри конструктивної
географії і картографії
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1 від 31.08.2022 р.)

Завідувач кафедри проф.

Євген ІВАНОВ

Силабус із навчальної дисципліни

КАРТОГРАФІЧНІ МЕТОДИ ТА ГІС-ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОЛОГІЇ
що викладається в межах ОПП Екологія
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
для здобувачів зі спеціальності 101 Екології



Назва курсу	Картографічні методи та ГІС-технології в екології
Адреса викладання курсу	вул. Дорошенка, 41, 79000, Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	географічний факультет, кафедра конструктивної географії і картографії
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	101 Екологія, 10 Природничі науки
Викладачі курсу	Іванов Євген Анатолійович, доктор географічних наук, завідувач кафедри конструктивної географії і картографії Андрейчук Юрій Михайлович, кандидат географічних наук, доцент кафедри конструктивної географії і картографії
Контактна інформація викладачів	yevhen.ivanov@lnu.edu.ua yuriy.andreychuk@lnu.edu.ua
Консультації по курсу відбуваються	У дні викладання курсу відповідно до розкладу (вул. Дорошенка, 41, ауд. 67, 68). Також проводяться онлайн консультації з використанням платформ Zoom і Teams, Moodle і в соціальних мережах та в системі Moodle. Для погодження часу онлайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача
Сторінка курсу	
Інформація про курс	Дисципліна «Картографічні методи та ГІС-технології в екології» є нормативною навчальною дисципліною циклу професійної та практичної підготовки, яка розроблена на кафедрі конструктивної географії і картографії ЛНУ імені Івана Франка у рамках освітньої програми 101 Екологія, яка викладається в 3 семестрі в обсязі 4 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS)
Коротка анотація курсу	Курс навчальної дисципліни «Картографічні методи та ГІС-технології в екології» розроблено для здобувачів спеціальності «Екологія», під час якого вони мають набути необхідні знання, обов'язкові для того, щоб розуміти і вміти використовувати географічні карти та інші картографічні твори, використовувати новітні геоінформаційні технології у навчальній і практичній діяльності. Засвоєння курсу сприятиме формуванню картографічного світогляду і розвитку загальної картографічної культури
Мета та цілі курсу	Метою вивчення нормативної дисципліни «Картографічні методи та ГІС-технології в екології» є: сформувати у студентів картографічні знання і вміння працювати з картографічними творами, вміти їх аналізувати та оцінювати, вміти застосовувати сучасний геоінформаційний інструментарій для створення картографічних моделей. Цілі курсу: розкрити теоретичні основи наук топографо-картографічного та геоінформаційного спрямування, їх предметів та методів дослідження, структури; засвоїти принципи класифікації карт та інших картографічних творів, виконувати топографо-картографічні роботи, проводити аналіз та оцінку картографічних творів, створювати електронні карти та моделі, проводити просторовий аналіз та моделювання об'єктів, процесів та явищ у навколошньому середовищі
Література для вивчення дисципліни	1. Андрейчук Ю. М. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі: навч. посібн. / Ю. М. Андрейчук Т. С. Ямелинець. – Львів : “Простір-М”. 2015. – 284 с. 2. Барановський В. А. Екологічна географія і екологічна картографія / В. А. Барановський. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 252 с.

3. Божок А. П. Картографія : підручник / А. П. Божок, Л. Є. Осауленко, В. В. Пастух. – К. : Фітосоціоцентр, 1999. – 252 с.
4. Геоінформаційні системи в геодезії, картографії та землеупорядкуванні: навч. посібн. / Е. Д. Кузьменко, О. М. Журавель, Л. І. Давидова, С. М. Багрій. – ІваноФранківськ: ІФНТУНГ, 2012. – 703 с.
5. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. – 492 с.
6. Земледух Р. М. Картографія з основами топографії: навч. посібн. – К.: Вища шк., 1993. – 456 с.
7. Козаченко Т. І., Пархоменко П. О., Молочко А. М. Картографічне моделювання: навч. посібн. – Вінниця: Антекс-У ЛТД, 1999.
8. Кравців С. С. Картографія і картографічне креслення. Лабораторний практикум : навч. посібн. (видання 2-ге доповнене і доопрацьоване) / С. С. Кравців, П. С. Войтків, М. В. Кобелька. – Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2015. – 164 с.
9. Кравців С. С. Картографія: навчальний посібник (2-ге видання, виправлене і доповнене) / С. С. Кравців, П. С. Войтків, М. В. Кобелька. – Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2020. – 191 с.
10. Маринич Я. О. Основи моделювання стану довкілля: навч. посібн. – Тернопіль: ТДПУ, 2000.
11. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з картометрії / С.С. Кравців , М.В. Кобелька, П. С. Войтків. – Львів, 2012. – 14 с.
12. Методичні вказівки та завдання з картографії / С. С. Кравців, П. С. Войтків, М. В. Кобелька. – Львів, 2012. – 20 с.
13. Методичні рекомендації та завдання до виконання лабораторних робіт з курсу „Картографія і картографічне креслення” (Частина І) / С. Кравців., Я. Хомин, М. Кобелька. – Львів, 2005.
14. Методичні рекомендації та завдання до виконання лабораторних робіт з курсу „Картографія і картографічне креслення” (розділ „Картографічне креслення”) / С. Кравців, М. Кобелька, Є Іванов. – Львів, 2006.
15. Ковальчук І. П., Євсюков Т. О. Картографія. Лабораторний практикум: навч. посібн. Київ-Львів: Простір-М, 2013. 282 с.
16. Лозинський В. В., Андрейчук Ю. М. Картографо-топографічний словник-довідник: навч. посібн. / за наук. ред. проф. І. П. Ковальчука. Київ; Львів: НУБІП Україна; ЛНУ ім. Івана Франка, 2014. 256 с.
17. Ляшенко Д. О. Картографія з основами топографії: навч. посібник [для вищих навчальних закладів]. Київ: Наук. думка, 2008. 184 с.
18. Світличний О.О. Основи геоінформатики: навч. посібн. / О. О. Світличний, С. В. Плотницький. 2-ге вид., випр. і допов. – Суми: Університетська книга, 2008. – 294 с.
19. Часковський О., Андрейчук Ю., Ямелинець Т. С. Застосування ГІС у природоохоронній справі на прикладі відкритої програми QGIS [Текст] : навч. посібн. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, Вид-во Простір-М, 2021. – 228 с.
20. Getting to know ArcGIS Desktop. Fifth edition / Michael Law, Amy Collins. – ESRI, New York. – 2018. – 856 p.
21. GIS Fundamentals: A First Text on Geographic Information Systems/5th Edition. / Paul Bolstad. – XanEdu, White Bear Lake. – 2016. – 784p.
22. Johnston K. Using ArcGIS Geostatistical Analyst / K. Johnston, S. Kopp, J. M. Ver Hoef, K. Krivoruchko, N. Lucas. – ESRI Press, 2003. – 300 p.
23. McCoy J. Using ArcGIS Spatial Analyst / J. McCoy, K. Johnston, S. Kopp, B. Borup, J. Willison, B. Payne. – ESRI Press, 2002. – 240 p.

	<p><i>Інформаційні ресурси:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. https://studfile.net/preview/14458391/ 4. http://www.grid.unep.ch 5. http://www.spatial.maine.edu 6. http://www.esri.com/industries/cadastre/index.html 7. http://www.fig.net
Тривалість курсу	Один семестр
Обсяг курсу	120 год: 64 годин аудиторних занять, з них 32 години лекцій, 32 години лабораторних занять та 56 годин самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	<p>Загальні компетенції: КЗ-2. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій КЗ-8. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p>Спеціальні компетенції: КС-2. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук. КС-10. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.</p> <p>Програмні результати: ПР-02. Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування. ПР-03. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування. ПР-10. Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень. ПР-19. Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти. ПР-21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.</p> <p>Після завершення цього курсу здобувач буде:</p> <p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • властивості та елементи географічної карти; • класифікацію карт та інших картографічних творів; • математичну основу карт; • способи картографічного зображення об'єктів та рельєфу на картах; • методи створення та проектування карт і планів; • основні види топографічних знімань місцевості; • сучасні інформаційні ресурси для екологічних досліджень; • теоретичні та прикладні основи функціонування географічних інформаційних систем. <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • визначати площини об'єктів на картах і планах; • обчислювати віддалі між пунктами; • визначати координати точок на карті; • визначати кути орієнтування ліній; • практично виконувати топографічні знімання місцевості; • застосовувати програмні засоби, ГІС-технології; • аналізувати та оцінювати стан довкілля за допомогою ГІС

	<ul style="list-style-type: none"> аналізувати й оцінювати стан довкілля за допомогою ГІС технологій; створювати геоінформаційні картографічні моделі різнофункціональних територій.
Ключові слова	Картографічний метод дослідження, карта, атлас, картографічний аналіз, топографічні знімання, ГІС-технології, модель даних, геопросторові бази даних.
Формат курсу	Очний Проведення лекцій, лабораторних занять і консультації для кращого розуміння тем, роботи в системі Moodle
Теми	Подано у таблиці нижче
Підсумковий контроль, форма	Модулі – два. Залік у кінці семестру.
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін географічного спрямування, математики, фізики, які є достатні для логічного сприйняття картографічної інформації, виконання картометричних та картографічних робіт, створення геоінформаційних моделей.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Використовуються такі методи навчання: а) словесні – лекція, консультація, пояснення, бесіда; б) наочні – ілюстрування лекційного матеріалу схемами, графіками, таблицями, приладами та інструментами; в) лабораторні – проведення лабораторних занять.
Необхідне обладнання	Аудиторія, ноутбук, картографічні таблиці, геодезичні прилади, доступ до мережі Інтернет.
Критерії оцінювання (окрім для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Політика виставлення балів. Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> лабораторні/самостійні – 50 % семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 50 балів; контрольні заміри (модулі) – 50 % семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 50 балів: зокрема перший змістовий модуль – 25 балів; другий змістовий модуль – 25 балів. <p>Враховується присутність на заняттях та активність студента під час лабораторного заняття. Відвідування занять є важливою складовою навчання. Студенти зобов'язані дотримуватися усіх термінів, визначених для виконання усіх видів письмових і усніх робіт, передбачених силабусом. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин.</p> <p>Академічна добросердість: Роботи здобувачів є виключно оригінальними дослідженнями. Жодні форми порушення академічної добросердісті не толеруються!</p> <p>Лабораторні роботи повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу та джерела.</p>
Питання до заліку чи екзамену	Питання формуються відповідно до програми навчальної дисципліни. Орієнтовний перелік питань змістових модулів поданий у відповідних розділах навчальних посібників.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенні курсу.

Схема курсу

Змістовий модуль 1. Картографія та картографічний метод дослідження. Географічні карти.

Тема	назва	Розподіл годин	тижні
1	Картографія, її предмет і методи. Картографічний метод дослідження. Структура картографії.	Лекції – 2 год., лабораторні заняття – 2 год., самостійна робота – 2 год.	1
2	Географічна карта, її елементи та властивості. Принципи класифікації карт.	Лекції – 2 год., лабораторні заняття – 2 год., самостійна робота – 2 год.	2
3	Атласи, глобуси та інші картографічні твори. Класифікація атласів та глобусів.	Лекції – 2 год., лабораторні заняття – 2 год., самостійна робота – 2 год.	3
4	Топографічні карти. Масштаби, розграфлення, номенклатура.	Лекції – 2 год., лабораторні заняття – 2 год., самостійна робота – 4 год.	4
5	Системи координат. Розв'язання задач за топографічними картами.	Лекції – 2 год., лабораторні заняття – 2 год., самостійна робота – 4 год.	5

Змістовий модуль 2. Математична основа карт. Тематичні карти. Топографічні знімання місцевості

6	Математична основа карт. Поняття про картографічні проекції і їх класифікацію.	Лекції – 2 год., лабораторні заняття – 4 год., самостійна робота – 2 год.	6
7	Тематичні карти, їх зміст, допоміжне оснащення, додаткові дані.	Лекції – 2 год., лабораторні заняття – 2 год., самостійна робота – 2 год.	7
8	Основні види топографічних знімань місцевості.	Лекції – 2 год., лабораторні заняття – 2 год., самостійна робота – 4 год.	8
9	Будова та принцип роботи топографо-геодезичних приладів.	Лекції – 2 год., лабораторні заняття – 2 год., самостійна робота – 4 год.	9
10	Проектування, складання та видання екологічних карт і планів.	Лекції – 2 год., лабораторні заняття – 2 год., самостійна робота – 2 год.	10

Змістовий модуль 3. Географічні інформаційні системи. Застосування ГІС в екологічних дослідженнях

11	Принципи та функції геоінформаційних систем. Апаратні та програмні засоби.	Лекції – 2 год., лабораторні заняття – 2 год., самостійна робота – 4 год.	11
12	Дані в геоінформаційних системах. Способи формалізації просторової інформації в ГІС.	Лекції – 2 год., лабораторні заняття – 2 год., самостійна робота – 4 год.	12
13	Джерела, стандарти та формати даних в геоінформаційних системах. Введення, виведення та представлення даних в ГІС.	Лекції – 2 год., лабораторні заняття – 2 год., самостійна робота – 5 год.	13
14	Властивості об'єктів в геоінформаційних системах. Геометрія та форма об'єктів. Картометричні операції в ГІС	Лекції – 2 год., лабораторні заняття – 2 год., самостійна робота – 4 год.	14

15	Аналіз даних дистанційного зондування. Система глобального позиціювання. Типи космічних знімків	Лекції – 2 год., лабораторні заняття – 2 год., самостійна робота – 4 год.	15
16	Застосування ГІС-технологій в практиці екологічних досліджень.	Лекції – 2 год., лабораторні заняття – 2 год., самостійна робота – 4 год.	16

Запитання для самостійного опрацювання

1. Суть картографічного методу дослідження.
2. Картографія та її зв'язки з іншими науками.
3. Структура картографії.
4. Географічна карта, її елементи та властивості.
5. Класи існуючих карт.
6. Головні ознаки класифікації карт.
7. Блоки карт природних явищ.
8. Блоки карт суспільних явищ.
9. Визначення деяких географічних карт.
10. Атласи, глобуси та інші картографічні твори.
11. Топографічна карта та її властивості.
12. Картографічна проекція Гаусса-Крюгера.
13. Системи координат. Масштаби.
14. Розграфлення та номенклатура топографічних карт України.
15. Способи зображення об'єктів та рельєфу на топографічних картах.
16. Характеристика кутів орієнтування ліній.
17. Математична основа географічних карт, її призначення, елементи.
18. Масштаб картографічного зображення.
19. Створення картографічного зображення.
20. Поняття про картографічні проекції.
21. Зміст тематичних карт, допоміжне оснащення, додаткові дані.
22. Способи картографічного зображення, об'єктів і рельєфу на тематичних картах.
23. Основні види топографічних знімань місцевості.
24. Будова та принцип роботи геодезичних приладів.
25. Проектування, складання та видання карт і планів.
26. Визначення, структура і функції ГІС.
27. Загальна схема функціонування ГІС.
28. Структурні одиниці ГІС.
29. Етапи створення земельних інформаційних систем.
30. Етапи розвитку та основні організаційні аспекти ГІС.
31. Карта як носій інформації про навколошній світ.
32. Способи формалізації просторової інформації в ГІС.
33. Растркове представлення даних.
34. Векторне представлення даних.
35. Основні складові якості цифрової карти в ГІС.
36. Представлення в ГІС атрибутивної інформації.
37. Джерела, стандарти та формати даних в ГІС.
38. Особливості здійснення процесу векторизації просторових даних в ГІС.
39. Виведення та представлення даних в ГІС.
40. Властивості векторних об'єктів в ГІС.
41. Топологія та комплексна поведінка векторних об'єктів в ГІС.
42. Атрибути та форма векторних об'єктів в ГІС.
43. Картометричні операції в ГІС.
44. Оверлейновий аналіз в ГІС.

45. Етапи обробітку даних в дистанційному зондуванні
46. Дешифрування різних природних об'єктів
47. Використання даних дистанційного зондування для вивчення грунтового покриву
48. Використання даних дистанційного зондування для вивчення структури
землекористування
49. Геоінформаційний аналіз даних дистанційного зондування
50. Застосування ГІС в екології.

Автор

Свген ІВАНОВ,
Юрій АНДРЕЙЧУК

«Погоджено»

Голова методичної ради
біологічного факультету
Віталій ІОНЧАРЕНКО
«51» 05 2022 р.

Гарант ОПП

доц. Звенилова МАМЧУР
«51» 05 2023 р.