

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра соціально-економічної географії і регіоназнавства
імені Костянтина Немця

“ЗАТВЕРДЖУЮ”



Декан факультету геології,
географії, рекреації і туризму
Віліна ПЕРЕСАДЬКО

серпень 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ГЕОГРАФІЧНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ»

рівень вищої освіти	<u>перший (бакалаврський)</u>
галузь знань	<u>10 Природничі науки</u>
спеціальність	<u>106 Географія</u>
освітні програми	<u>Географія рекреації та туризму</u>
вид дисципліни	<u>обов'язкова</u>
факультет	<u>геології, географії, рекреації і туризму</u>

2024 / 2025 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету геології, географії, рекреації і туризму

«26» серпня 2024 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Костріков С.В., д. геогр. н., професор кафедри соціально-економічної географії і регіоназнавства імені Костянтина Немця

Програму схвалено на засіданні кафедри соціально-економічної географії і регіоназнавства імені Костянтина Немця
Протокол від «26» серпня 2024 року № 9

Завідувач кафедри _____  Людмила НЕМЕЦЬ
(підпис)

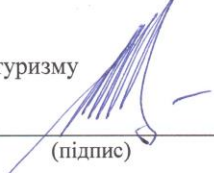
Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Географія рекреації та туризму»

Гарант освітньо-професійної програми _____  Юлія ПРАСУЛІ
(підпис)

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету геології, географії, рекреації і туризму

Протокол від «26» серпня 2024 року № 7

Голова науково-методичної комісії
факультету геології, географії, рекреації і туризму

_____  Олександр ЖЕМЕРОВ
(підпис)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Географічні інформаційні системи» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Географія рекреації і туризму» підготовки в рамках бакалаврського рівня вищої освіти спеціальності 106 Географія.

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни "Географічні інформаційні системи" полягає в поглибленому ознайомленні студентів із предметною областю, методами та процедурами, які були введені в рамках курсу «Інформатика із основами геоінформатики». Дисципліна спрямована на:

- 1.1.1.** Оволодіння сучасними технологіями отримання географічної інформації, з акцентом на детальне вивчення кожного класу інформації та відповідних технологічних засобів для її збору.
- 1.1.2.** Розширене вивчення Глобальної Системи Позиціонування (GPS), включаючи її сучасний стан та застосування.
- 1.1.3.** Аналіз загальних характеристик географічної інформації та інваріантів технологічної схеми ГІС, що формують основу для розробки та впровадження геоінформаційних систем.
- 1.1.4.** Методику предметного геоінформаційного моделювання в середовищі ОС Windows, що охоплює основи створення і роботи з геомоделями.
- 1.1.5.** Застосування ГІС-технологій для створення карт, включаючи підготовку первинних матеріалів, введення даних, формування та редагування картографічних шарів, введення атрибутивних даних, компонування карти і підготовку макету до друку.
- 1.1.6.** Ознайомлення з графічними інтерфейсами користувача та функціоналом провідних ГІС-платформ, таких як *MapInfo Professional*, *ArcGIS 10.X*, *QGIS*, а також з модулем геоінформаційного моделювання, зокрема *ArcGIS Spatial Analyst* і *ArcGIS Geostatistical Analyst*.

Завдяки цій дисципліні студенти зможуть глибше зрозуміти, як використовувати різні інструменти і методи для обробки та аналізу географічних даних, що підготує їх до професійної діяльності в галузі геоінформатики.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- сформувати уявлення про сутність і роль феномену географічної інформації в сучасному світі та про можливості її збирання, збереження, обробки та аналізу на підставі сучасних технологічних засобів;
- сформувати уявлення про ГІС як про широко розвинену технологічну систему, що використовує бази даних, де відомості про навколишню реальність характеризуються великим набором різноманітної інформації, який попередньо згенерований різними методами з'йомок;
- вивчити джерела, засоби і методи одержання різноманітної інформації, що використовується в ГІС-технологіях;

- засвоїти загальне уявлення про сучасний GPS;
- вивчити наступні класи географічної інформації: інформація про фізико-географічне довкілля; інформація, що носить соціально-економічний характер; допоміжна інформація, необхідна для вирішення задач у ГІС-застосуваннях;
- почати розгляд базових концепцій ГІС-картографування;
- отримати уявлення про фундаментальні принципи функціональності та структурної схеми Графічного Інтерфейсу Користувача (ГІК) ГІС;
- почати розгляд засад роботи у графічному інтерфейсі користувача ГІС-платформ *MapInfo*, *QGIS* та *ArcGIS*, а також модулів моделювання *Vertical Mapper*, *GIS-Module Ukrainian*; *ArcGIS Spatial Analyst*, *ArcGIS Geostatistical Analyst*.
- здійснити перше детальне знайомство із структурою та архітектурою ГІС;
- вивчити особливості тематичного картографування явищ і об'єктів природного середовища;
- вивчити питання одержання і використання в процесі моделювання прямих і непрямих даних;
- здійснити знайомство із цифровими моделями місцевості (ЦММ), цифровими моделями рельєфу (ЦМР) і геоінформаційними моделями водозборів (ГІМВ);
- підготувати студентів до самостійного використання електронних та дистанційних засобів навчання для подальшого використання ГІС щодо створення різноманітних проектів.

1.3. Кількість кредитів: 4

1.4. Загальна кількість годин: 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна	
денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	
3-й	3-й
Семестр	
6-й	5, 6-й
Лекції	
24 год.	6 год.
Практичні, семінарські	
48 год.	10 год.
Лабораторні	
-	-
Самостійна робота	
48 год.	104 год.
Індивідуальні завдання:	

1.6. Заплановані результати навчання:

У результаті вивчення дисципліни студенти формують загально-професійні та предметні компетентності у теоретичній площині та у прикладному аспекті та отримують

стали систему знань та вмінь.

Сформовані компетентності:

У результаті вивчення цієї дисципліни студенти формують наступну низку загально-професійних та предметних компетенцій у теоретичній площині (набувають знань), а саме:

- *загальні:*

- **ЗК01.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- **ЗК02.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- **ЗК03.** Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- **ЗК04.** Здатність спілкуватися іноземною мовою
- **ЗК05.** Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- **ЗК06.** Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.
- **ЗК07.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- **ЗК08.** Навички міжособистісної взаємодії.
- **ЗК09.** Здатність працювати автономно.
- **ЗК10.** Навички здійснення безпечної діяльності.
- **ЗК11.** Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
- **ЗК12.** Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
- **ЗК13.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; вдосконалювати власне навчання і виконання, включно з розробленням навчальних і дослідницьких навичок, орієнтуватися у світовому й національному географічному науковому просторі в контексті необхідності постійного розширення і актуалізації географічних знань для підвищення професійної майстерності.

- *спеціальні (фахові):*

- **СК01.** Здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проєктів, у т.ч. у галузі географії рекреації та туризму.
- **СК02.** Здатність застосовувати знання і розуміння основних характеристик, процесів, історії і складу природи і суспільства.
- **СК03.** Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних та програмних засобів у польових і лабораторних умовах.
- **СК04.** Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні сфер ландшафтної оболонки.
- **СК05.** Здатність аналізувати склад і будову геосфер, природні, суспільні, зокрема туристсько-рекреаційні об'єкти та процеси на різних просторово-часових масштабах.

- **СК06.** Здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання.
- **СК07.** Знання і використання специфічних для географічних наук теорій, парадигм, концепцій та принципів відповідно до спеціалізації.
- **08.** Самостійно досліджувати природні матеріали та статистичні дані , зокрема у галузі географії рекреації та туризму, в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і презентувати результати.
- **СК09.** Здатність до планування, організації та проведення досліджень і підготовки звітності.
- **СК10.** Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у географічній оболонці, їх властивості та притаманні ним процеси.
- **СК11.** Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проектах.
- **СК12.** Здатність до системного географічного мислення при вивченні територіальних рекреаційних систем, усвідомлювати сутність взаємозв'язків між природним середовищем та людиною в процесі використання рекреаційно-туристичних ресурсів.
- **СК13.** Здатність виконувати прийоми опису, аналізу, систематизації інформації, отриманої з загальногеографічних та тематичних карт; давати комплексну географічну, туристсько-рекреаційну оцінку території за результатами аналізу карт; укладати картографічні твори з використанням сучасних інформаційних технологій.
- **СК14.** Базові знання з географії рекреації та туризму: об'єктно-предметна область, поняттєво-термінологічний апарат, теорії і концепції, закони і закономірності, методи дослідження і використання їх.

Згідно до вимог освітньо-професійних програм студенти повинні досягти таких *програмних результатів навчання* щодо формування загально-професійних та предметних компетенції у практичній площині (набувають практичні знання, вміння та навички), кожен здобувач за цією ОПП:

Знання і розуміння:

- **ПР01.** Знати, розуміти і вміти використовувати на практиці базові поняття з теорії географії, а також світоглядних наук.
- **ПР02.** Знати і розуміти основні види географічної діяльності, їх поділ.
- **ПР12.** Розуміти чинники диференціації природи, принципи ландшафтної організації географічної оболонки.

Уміння:

- **ПР04.** Аналізувати географічний потенціал території, зокрема туристсько-рекреаційний, вплив географічних властивостей регіонів на природокористування та господарську діяльність, їх взаємозв'язки.
- **ПР05.** Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області географічних наук.
- **ПР06.** Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в галузі географічних наук.
- **ПР07.** Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад ландшафтної оболонки та її складових.

- **ПР08.** Застосовувати моделі, методи фізики, хімії, геології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних та суспільних процесів формування і розвитку геосфер.
- **ПР09.** Аналізувати склад і будову природних і соціосфер, рекреаційнотуристичних утворень і процесів на різних просторово-часових масштабах.
- **ПР13.** Визначати сприятливість природного середовища для організації туристичної та рекреаційної діяльності.
- **ПР14.** Застосовувати методи географічних досліджень природних та суспільних об'єктів і процесів, зокрема тих, що пов'язані з туристичнорекреаційною діяльністю.

Комунікація:

- **ПР03.** Пояснювати особливості організації географічного простору, оперувати базовими категоріями та поняттями спеціальності, застосовувати базовий поняттєвий, термінологічний, концептуальний апарат географії на рівні, що дозволяє пояснювати природно-географічні та суспільно-географічні явища і процеси.
- **ПР15.** Професійно висловлювати власні висновки, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців; уміти викладати, фахово спілкуватися, вступати у диспут, брати участь в обговоренні, записувати тексти географічної спрямованості, презентації українською мовою (в окремих випадках – іноземною) із залученням наукового глосарія, сучасної географічної номенклатури.

Автономність і відповідальність:

- **ПР10.** Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, в тому числі в Україні.
- **ПР11.** Дотримуватися морально-етичних аспектів досліджень, чесності, професійного кодексу поведінки. Самостійно організовувати процес навчання упродовж життя і вдосконалювати з високим рівнем автономності предметні компетентності, що здобуті під час навчання, нести відповідальність за результати своєї професійної діяльності.

Через систему вузькопредметних знань та умінь:

Знання: свідоме використання сучасних комп'ютерних інформаційних засобів та технологій для створення та опрацювання текстової, числової та графічної інформації; як основа користування головними елементами функціональності базових ГІС-платформ через їх графічний інтерфейс користувача; як основа для здатності застосовувати сучасне математичне і геоінформаційне забезпечення для вирішення типових завдань моніторингу.

Уміння: працювати у середовищі різноманітних ГІС-платформ та модулів моделювання, ефективно застосовуючи весь інструментарій даної програмної функціональності.

Головним результатом навчання є формування у студентів геоінформаційної компетенції, якою є ефективне використання наявної інформації про розташування

об'єктів у географічній оболонці, вміння створювати і працювати з географічною базою даних та з комп'ютерними тематичними та загально географічними картами.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Основи геоінформаційних систем і технологій

Тема 1.1. Геоінформаційна концепція у сучасних географії та інвайронменталогії (науці про довкілля)

Лекція 1. Геоінформаційна концепція у сучасних дослідженнях природно-антропогенного довкілля. Сучасний інвайронментальний підхід к дослідженню середовища життя людини – методологія геоінформаційних систем (ГІС). Що таке геоінформаційна система у площині науки про довкілля? Особливості досліджень на підставі ГІС-аналізу. ГІС для предметних та регіональних проєктів. Узагальнення розглянутих питань.

Тема 1.2. Сутність ГІС, та їх практичні застосування у геології та географії.

Лекція 2. Географічні інформаційні системи – сутність і засіб реалізації інформаційних технологій в предметній галузі географії. Визначення ГІС – що таке ГІС в аспекті реалізації інформаційних технологій? Електронна карта. Поняття топології – подальше тлумачення.

Лекція 3. Зміст ГІС та її застосування у геології та географії. Сутність ГІС. ГІС і системи комп'ютерної картографії. Візуалізована база просторових даних, аналітична система, видавничо-редакційна система, все це - ГІС. Растрове і векторне зображення – структури даних. Внутрішня і зовнішня бази даних ГІС. Приклади геологічних карт в ГІС. Навчальний ГІС-проєкт, створений під час практики.

Розділ 2. Розвинена ГІС-функціональність: концепція Веб-ГІС; просторовий аналіз та основи ГІС-моделювання; геообробка даних дистанційного зондування

Тема 2.1. Концепція Веб-ГІС. Просторовий ГІС-аналіз та геовізуалізація

Лекція 4. Концепція Веб-ГІС: на прикладі застосування даних дистанційного лазерного сканування у веб-платформі для відтворення і аналізу міського середовища. Дослідження міського середовища через ГІС-засоби. Основи дистанційного лазерного сканування – лідарна з'йомка. Моделювання, аналіз і візуалізація міського середовища

через обробку лідарних даних. Веб-ГІС як розподілена інформаційна система для відтворення міського середовища через лідарні дані (дистанційне лазерне сканування).

Лекція 5. Основи ГІС технологій просторового аналізу та моделювання. Загальне призначення та зміст геоінформаційних технологій. Поняття бази просторових даних, растрова та векторна моделі. Введення даних в ГІС. Геомодельовання та геовізуалізація на сучасних ГІС-платформах. Двовимірні та тривимірні візуалізації.

Тема 2.2. Основи ГІС-моделювання. Подальше вивчення подання просторової та атрибутивної інформації у ГІС. Обробка в ГІС даних дистанційного зондування

Лекція 6. Геообробка для просторового аналізу. Формалізоване моделювання в ГІС. Геообробка і сучасна ГІС-платформа. Технологія геообробки. Запуск інструментів геообробки у робочій області та діалогові вікна. Ланцюжок обчислень і моделювання у ГІС-платформі. Генерація моделей за допомогою *Model Builder*. Генерація моделі. Вимоги до користувачів ГІС з т.з. загально-платформних знань, вмінь та навичок. Формалізоване моделювання геологічного середовища. Інтеграція і візуалізація даних. Вимоги до користувачів ГІС з т.з. вмінь та навичок у спеціалізованих предметних галузях

Лекція 7. Аналіз даних дистанційного зондування для подальшого моделювання на настільних та веб- ГІС-платформах (настільна - ArcGIS та LandViewer – веб-платформа). Аналіз знімків та функції обробки. Векторизація об'єктів по різних джерелам зондування та покращення зображення. Інші можливості функціональності *Image Analysis* щодо обробки та аналізу знімків.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма навчання						заочна форма навчання					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	ср	л		п	лаб	інд	ср	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Основи геоінформаційних систем і технологій												
Тема 1.1. <i>Геоінформаційна концепція в географії</i>	20	4	10			6	22	2	2			18
Тема 1.2. <i>Сутність ГІС-функціональності та графічного інтерфейсу користувача (ГІК), їх практичні застосування у</i>	28	8	14			6	26	0	2			24

<i>географії, екології та геології.</i>												
Разом за розділом 1	48	12	24			12	48	2	4			42
Розділ 2. Подальші прийоми роботи в середовищі ГІС. Просторовий аналіз та основи ГІС-моделювання												
Тема 2.1. <i>Подальше вивчення подання просторової та атрибутивної інформації в ГІС. Вступ до ГІС-моделювання</i>	42	8	16			18	42	2	4			36
Тема 2.2. <i>Концепція Веб-ГІС</i>	30	4	8			18	30	2	2			26
Разом за розділом 2	72	12	24			36	72	4	6			62
Усього годин	120	24	48			48	120	6	10			104

4. Теми практичних занять (по годинах для ДФН / ЗФН)

№ з/п	Назва теми та короткий зміст заняття	Кількість годин - ДФН	Кількість годин - ЗФН
1	<i>Розгляд базових складових (БС) Геоінформаційної Концепції в Географії (ГКГ): Початок роботи з ГІС-платформою вільного розповсюдження QGIS Практикум №1 – Базова функціональність. Робота з мультимедійним підручником із ГІС Getting to Know ArcView GIS (продовження роботи із курсу Інформатика...), розділ 12 – Управління масштабуванням.</i>	2	2
2	<i>Розгляд БС ГКГ: Повторення навичок роботи з ГІС-платформою MapInfo: Узагальнена справа.: Координатна реєстрація растрового зображення Створення геометрії і структури бази даних ГІС-об'єктів. Продовження розгляду базових можливостей ГІС-платформи QGIS: робота з панелями інструментів щодо шарів карти</i>	2	-
3	<i>Розгляд БС ГКГ: Продовження знайомства з ГІС-платформою MapInfo – закінчення роботи з Практикумом № 3 із MapInfo Виконання узагальнюючої справи із MapInfo – побудова SQL-запитів та тематичних карт. Робота з платформою ArcGIS за авторським підручником.</i>	2	-

4	<i>Розгляд БС ГКГ: Виконання узагальнюючої практичної роботи із платформи MapInfo: Просторовий аналіз у ГІС – побудова ГІС-запитів та тематичних карт. Продовження роботи з ArcGIS – Практикум із створення ГІС-карт... Робота з мультимедійним підручником із ГІС, розділ 15 – Візуалізація та редагування таблиць</i>	2	2
5	<i>Розгляд БС ГКГ: Остаточне подання результатів Практикуму №3 з MapInfo Professional. Продовження роботи на платформі QGIS – оформлення карт: побудова тематичних карт, візуалізація полігональних об’єктів.</i>	2	-
6	<i>Сутність ГІС-функціональності та графічного інтерфейсу користувача (ГІК): Початок виконання Практикуму № 1 із ArcGIS: вибірки та запити. Продовження роботи з ГІС-платформою QGIS: Створення вибірки об’єктів; Робота з таблицями атрибутів – частини 1 і 2.</i>	2	2
7	<i>Сутність ГІС-ф. та ГІК: Продовження знайомства з QGIS – пошук ГІС-об’єктів. Продовження роботи на платформі ArcGIS через Практикум із створення ГІС-карт – самостійне завдання 1. Робота з мультимедійним підручником із ГІС: Розділ 17 – Знаходження ГІС-об’єктів у найближчому сусідстві.</i>	2	-
8	<i>Сутність ГІС-ф. та ГІК: Продовження роботи на платформі ArcGIS через Практикум із створення ГІС-карт – самостійне завдання 2.</i>	2	1
9	<i>Сутність ГІС-ф. та ГІК: Продовження роботи на платформі ArcGIS через Практикум із створення ГІС-карт – робота з точковими й тематичними картами. Продовження роботи на платформі ArcGIS через Практикум із створення ГІС-карт – самостійне завдання 2 (Закінчення).</i>	2	-
10	<i>ГІС-застосування у географії, екології, геології (ГІС-з. ГЕГ): Робота із предметними ГІС-даними і проектами, що у Практикумах № 4 (Вибіркі та Запити) та № 5 із MapInfo Professional – Тематичні карти MapInfo. Робота з ArcGIS за англomовним підручником (Getting to Know ArcGIS) – візуалізація картографічних даних щодо відповідних предметних і регіональних проектів, навігація по тематичних картах.</i>	2	-
11	<i>ГІС-з. ГЕГ: Продовження роботи на платформі QGIS – Поєднання атрибутів різнопредметних ГІС-об’єктів, базуючись на змістовних обмеженнях цих об’єктів. Робота із англomовним підручником із ГІС-платформи ArcGIS – Getting to Know ArcGIS – базова функціональність платформи щодо отримання інформації про різнопредметні об’єкти.</i>	2	1
12	<i>ГІС-з. ГЕГ: Робота з ГІС платформою ArcGIS: Проектування змісту ГІС-карт предметних і регіональних проектів.</i>	2	1

13	<i>Просторова й атрибутивна інформація в ГІС (ПАІ-ГІС):</i> Виконання Практикуму № 2 із ArcGIS: Робота з атрибутивними таблицями. Виконання Практикуму № 3 із ArcGIS: Вибірki та запити.. Робота з Практикумом із QGIS – робота з панеллю атрибутів.	2	-
14.	<i>ПАІ-ГІС:</i> Фіналізація роботи на платформі ArcGIS із розділом Практикум із створення ГІС-карт – робота з картами хороплет.	2	-
15.	<i>ПАІ-ГІС:</i> Робота на платформі ArcGIS – геокодування, пакетне геокодування й застосування псевдонім-таблиць. Робота на платформі QGIS – створення векторних ГІС-об'єктів, частина 1.	2	-
16.	<i>ПАІ-ГІС:</i> Робота на платформі ArcGIS – об'єднання шарів; просторовий аналіз: буферні точкові об'єкти для аналізу близькості; аналіз придатності обраної ділянки. Робота на платформі QGIS – створення векторних ГІС-об'єктів, частина 2.	2	-
17.	<i>ПАІ-ГІС:</i> Робота з Практикумом № 6 із ГІС-платформи MapInfo Professional: Каталог Програм MapInfo. Робота з частиною Аналіз Просторових Відносин мультимедійного підручника. Робота з Розділом 18 – Знаходження ГІС-об'єктів в межах.	2	-
18.	<i>ПАІ-ГІС:</i> Робота на платформі ArcGIS – підсумкові завдання із просторового аналізу. Закінчення роботи з Практикумом № 6 із ГІС-платформи MapInfo Professional: Каталог Програм MapInfo	2	-
19.	<i>ПАІ-ГІС:</i> Робота на платформі QGIS – робота з векторними об'єктами: створення центроїдів полігонів,, кластеризація точкових об'єктів. Продовження роботи з ArcGIS через англomовний підручник Getting to Know ArcGIS: аналіз просторових взаємовідносин, створення та редагування даних.	2	-
20.	<i>Вступ до ГІС-моделювання (В-ГІС-М):</i> Робота на платформі QGIS – робота з векторними об'єктами: побудова буферних зон, мережевий аналіз. Продовження роботи з ArcGIS через англomовний підручник Getting to Know ArcGIS: побудова й збагачення моделі через Model Builder.	2	-
21	<i>Концепція Веб-ГІС (К-ВГІС):</i> Реєстрація й отримання облікового запису у ArcGIS Online. Створення у offline-режимі власного десктопного додатку мережі ГІС-об'єктів для подальшого створення власної веб-карти. Створення векторних карт у QGIS для подальшого передання у власний обліковий запис.	2	-
22	<i>К-ВГІС:</i> Робота з ArcGIS online – перегляд перспективних веб-ресурсів. Початок створення власної веб-карти через поєднання веб-карт-основ й тематичних шарів. Перегляд прикладів веб-карт ГІС-спільноти.	2	-

23	<i>К-ВГІС: Робота з ArcGIS online – початок створення персоналізованого спеціалізованого проекту – веб-атласу на підставі: мережі об'єктів (урок 21)+ поєднання веб-карт-основ й тематичних шарів ГІС-спільноти.</i>	2	-
24	<i>К-ВГІС: Подальша робота з ArcGIS Online – закінчення створення персоналізованого проекту. Узагальнений перегляд контенту уроків №№1-23.</i>	2	1
	Разом	48	10

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин - ДФН	Кількість годин - ЗФН	Форма контролю
1	<i>Розгляд БС ГІС: на підставі первинного знайомства з ГІС-інтерфейсом виконати створення та редагування графічних примітивів базових трьох класів у середовищі ГІС-платформи MapInfo Professional на підставі початкової інформації здобутої власноруч. Зберегти робочі набори MapInfo (.WOR)</i>	6	18	Захист роботи
2	<i>Сутність ГІС-ф. та ГІС: виконання вправ для самостійної роботи відповідно до змісту підручника із ГІС-платформи ArcGIS – GIS-Tutorial для ArcGIS 10.8</i>	6	24	Захист роботи
3.	<i>ГІС-з. ГЕГ: Самостійне виконання тематичного завдання із ArcGIS 10.x: робота з базами геоданих</i>	8	16	Захист роботи
4.	<i>ГІС-з. ГЕГ: Самостійне виконання тематичного завдання із ArcGIS 10.x: геокодування у різних масштабах; геокодування на підставі OSM-джерел</i>	10	20	Захист роботи
5.	<i>К-ВГІС: Робота із регіональними проектами ресурсів ГІС-спільноти у веб-середовищі ArcGIS ONLINE</i>	18	26	Захист роботи
	Разом	48	104	

6. Індивідуальне завдання

-

7. Методи навчання

Дисципліна "Географічні інформаційні системи" реалізується з використанням платформи дистанційного навчання Moodle, що забезпечує гнучкість і інтерактивність у навчальному процесі. Основні методи навчання включають:

7.1. Лекційні заняття в онлайн-форматі – лекції подаються у вигляді відеоматеріалів, презентацій та текстових матеріалів, які розміщуються на платформі *Moodle*. Студенти мають можливість переглядати лекції у зручний для них час та доступно знайомитися з теоретичними основами ГІС, ключовими поняттями, принципами та застосуванням систем у різних галузях.

7.2. Практичні онлайн-заняття – студенти виконують практичні завдання через *Moodle*, що включає роботу з ГІС-програмним забезпеченням (наприклад, *ArcGIS*, *QGIS*, *MapInfo*). Завдання передбачають обробку просторових даних, створення карт, аналіз і візуалізацію даних. Інструкції та навчальні матеріали надаються у вигляді інструкцій або відеоуроків на платформі.

7.3. Лабораторні роботи з дистанційним доступом – виконання лабораторних робіт відбувається з використанням інтерактивних інструментів і програм ГІС, які студенти запускають локально або через віддалений доступ. Результати виконаних завдань студенти завантажують на *Moodle*, де викладач здійснює оцінювання та надає зворотний зв'язок.

7.4. Форуми та групові обговорення – студенти можуть брати участь у тематичних форумах на платформі *Moodle*, де обговорюються практичні кейси, проблеми та питання, що виникають під час роботи з ГІС. Це дозволяє студентам обмінюватися думками та вирішувати спільні завдання в онлайн-спільноті.

7.5. Групові проекти з дистанційною співпрацею (переважно стосується завдань для самостійної роботи) – студенти організують роботу над груповими проектами через інструменти платформи *Moodle* та інші онлайн-платформи для співпраці. В рамках проектів вони аналізують просторові дані та використовують ГІС для розв'язання практичних завдань. Проекти здаються через *Moodle*, де викладачі надають детальну оцінку.

7.6. Індивідуальна самостійна робота – студенти отримують доступ до навчальних матеріалів на платформі *Moodle*, включаючи підручники, наукові статті та інші ресурси. Вони самостійно вивчають теоретичні аспекти, виконують контрольні роботи та тести для перевірки знань, що дозволяє їм засвоїти матеріал у власному темпі.

7.7. Мультимедійні засоби і інтерактивні ресурси – використання *Moodle* для доступу до відеоінструкцій, інтерактивних карт і візуалізацій просторових даних. Це сприяє більш наочному сприйняттю матеріалу і дозволяє студентам краще зрозуміти принципи роботи з ГІС.

Такий формат навчання через *Moodle*-платформу надає студентам можливість ефективно опанувати геоінформаційні системи, отримуючи зручний доступ до навчальних матеріалів і інструментів для дистанційної роботи.

8. Методи контролю

Усні опитування – перевірка домашніх завдань, наданих на платформі *Moodle*; опитування на усних колоквіумах, письмове тестування поточного контролю на платформі *Moodle* у вигляді есе, письмове тестування поточного контролю на платформі

Moodle у вигляді багатоваріантного тесту; підсумкове тестування на іспитовому контролі на платформі *Moodle* у вигляді багатофункціонального тесту .

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання					Разом	Екзамен (письмова робота)	Сума
Розділ 1			Розділ 2				
T.1.1.	T.1.2.	КР	T. 2.1.	T. 2.2.			
ПР. 1-4	ПР. 5-10		ПР. 11-18	ПР. 19-24			
8	12	10	15	15	60	40	100
4	6	5	7	8	30*	20	50

* - мінімальна кількість балів поточної успішності, необхідна для допущення для підсумкового семестрового контролю

T1.1., T1.2..., T1.3.... – теми розділів

ПР – практична робота

КР – контрольна робота, передбачена навчальним планом

10. Шкала і критерії оцінювання

10.1. Шкала оцінок

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для чотирьох-рівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

10.2. Критерії поточної успішності, проміжного і підсумкового контролю

Зміст оцінювання поточної успішності та для проміжного та підсумкового семестрового контролю при проведенні семестрового екзамену

Поточний контроль, самостійна робота, проміжний підсумковий контроль														Разом	Екзамен	Сума	
Розділ 1-Т1.1 : 2 – мін. знач.				Розділ 1-Т-1.2: 4 – мін. знач			Розділ 2 – Т2.1: 6 – мін. знач.					Розділ 2-Т2.2: 8 – мін. знач		60	40 – макс. знач.	100 – макс. знач	
ПР.1	ПР.2	ПР.3-4	ПР.5-6	ПР. 7-8	ПР. 9-10	ПР.11-12	ПР.13	ПР. 14	ПР. 15	ПР. 16-17	ПР. 18	ПР. 19-20	ПР. 21-22	ПР.23-24			
ДЗ УО;	ДЗ УО;	ДЗ УО;	ДЗ УО; КПр - ПТ	ДЗ УО; К УО	ДЗ УО;	ДЗ УО; КТ	ДЗ УО; КТ	ДЗ УО; КТ	ДЗ УО; КТ	ДЗ УО; КПрМ - ПТ	ДЗ УО;	ДЗ УО;	ДЗ УО; КПр - ПТ	ДЗ УО; КТ		Письмовий тест; Комп'ютерний тест	60 + 40
2 бали	2 бали	2 бали	2 бали	2 б.	4 б.	4 б.	6 б.	2 балів	4 бали	15 б.	4 б.	2 бали	4 б.	5 б.			

ПР 1, ЛР2 ... ПР24 – поточний контроль за темами лабораторних робіт і теоретичним контентом лекцій; **Критерії оцінювання - % засвоєння знань, вмінь та навичок щодо предметного змісту теми у порівнянні із іншими студентами відповідно розбаловці, що на стор. 15;** Форми контролю навчальних здобутків студентів: Домашнє завдання – Усне Опитування (ДЗ УО); Колоквіум - Усне Опитування (К УО); Колоквіум Письмовий (КП) – есе у Moodle ; Контрольна Письмова Робота – Письмовий Тест (КПрМ – ПТ) – багатоваріантний тест у Moodle; Комп'ютерний Тест (КТ) – багатофункціональний тест у Moodle; **40 – макс. знач.** – найбільша кількість балів, які можна отримати на підсумковому семестровому контролі – екзамені; **100 – макс. знач.** – найбільша кількість балів, які узагальнено можна отримати по результатах вивчення курсу; **30 – сумарне мін. знач. по розділах** – мінімальна кількість балів як умова зарахування розділу (допуску до підсумкового семестрового контролю)

Зведений аркуш таблиці Excel щодо прикладу оцінювання поточної успішності та для підсумкового семестрового контролю при проведенні семестрового екзамену із дисципліни *Геоінформаційні Системи*

Геоінформаційні Системи- 20__ / 20__ : Підсумковий контроль								
В кожному стовпчику Завдання підсумкового контролю за номерами								
Поточна успішність Розділ 2***: Іспит								
Перша група	Розділ 1**:	1 (14 б)	2 (6 б)	3 (14 б)	4 (6 б)	Загалом Іспит	Загальні бали	Оцінка
Приклад	29	12	-	13	6	31	60	Задовільно
Приклад	57	13	6	14	6	39	96	Відмінно
Приклад	58	14	6	13	6	39	97	Відмінно
Приклад	57	14	6	12	6	38	95	Відмінно
Приклад	60	13	6	12	6	37	97	Відмінно
Приклад	50	12	6	12	6	36	86	Добре
Приклад	42	14	3	11	6	34	76	Добре
Приклад	27	12	-	14	-	26	53	Задовільно
-Max=60 балів		*-Max=40 балів						
Пішість - відвідування пар, завантаження у Google classrom (60 б., max 20 балів поточної успішності - умова допущення до іспиту)								

10.3. Критерії оцінювання практичних й самостійних робіт студентів з відповідним розподілом узагальнених балів із дисципліни «Географічні інформаційні системи»

Критерії узагальненого оцінювання практичних робіт (максимум 30 балів загалом по практичним):

1. Реалізація функціональності (1–9 балів)

- 1-3 бали – часткове виконання завдань, невідповідність вимогам або суттєві помилки.
- 4-6 балів – виконане основних завдань, але з незначними недоліками або відсутністю частини функціональності.
- 7-9 балів – повне виконання завдань, всі необхідні функції реалізовані правильно.

2. Обробка та аналіз геоінформації (1–6 балів)

- 1-2 бали – обробка даних з помилками або часткова обробка без повного аналізу.
- 3-4 бали – виконано коректний аналіз геоінформації, але є незначні неточності або помилки.
- 5-6 балів – дані оброблено і проаналізовано повністю та без помилок, результати чітко інтерпретовано.

3. Використання ГІС-технологій (1–9 балів)

- 1-3 бали – застосовано базові або мінімальні можливості ГІС-програмного забезпечення.
- 4-6 балів – використано більшу кількість можливостей ГІС, але з деякими обмеженнями або недоліками.
- 7-9 балів – студент вільно володіє різними інструментами та технологіями, впевнено використовує всі необхідні ресурси для виконання завдань.

4. Якість інтерфейсу користувача, що застосовується (1–3 бали)

- 1 бал – інтерфейс незручний або непродуманий, що ускладнює користування.
- 2 бали – інтерфейс функціональний, але потребує покращення послідовності звернення до нього.
- 3 бали – інтерфейс зручний, інтуїтивний та ефективний для користувача.

5. Документація (1–3 бали)

- 1 бал – документація наявна, але неповна або складена неякісно.
- 2 бали – документація досить повна, але з деякими недоліками.

- 3 бали – документація повна, детальна, легко зрозуміла і добре структурована.

Критерії узагальненого оцінювання захисту самостійних робіт (максимум 15 балів загалом по самостійним)

1. Зміст і структура презентації (1–5 балів)

- 1-2 бали – зміст неповний, презентація не структурована, відсутні необхідні елементи.
- 3-4 бали – зміст досить повний, але є помилки в структурі або недостатня чіткість.
- 5 балів – чітка та логічна структура, всі необхідні елементи присутні і правильно викладені.

2. Викладення матеріалу (1–4 бали)

- 1-2 бали – виклад матеріалу незрозумілий або фрагментарний, недостатньо теоретичного обґрунтування.
- 3 бали – викладено досить зрозуміло, але є деякі незначні неточності або пропуски.
- 4 бали – виклад матеріалу чіткий, з глибоким поясненням теоретичних та практичних аспектів.

3. Відповіді на питання і обговорення (1–3 бали)

- 1 бал – відповіді на питання не завжди точні або недостатньо розгорнуті.
- 2 бали – відповіді здебільшого правильні, але з деякими неточностями або труднощами в аргументації.
- 3 бали – повні, чіткі та аргументовані відповіді на всі питання.

4. Загальне враження (1–3 бали)

- 1 бал – захист виконано на достатньому рівні, але з помітними недоліками.
- 2 бали – загалом позитивне враження, але з кількома незначними недоліками.
- 3 бали – професійний підхід, впевнений захист і високий рівень підготовки.

Підсумкова оцінка

Максимальна кількість балів за практичні роботи – *30 балів*, за захист самостійної роботи – *15 балів*, що у сумі складає *45 балів*. У разі максимальної оцінки у *15 балів* за проміжний тестовий контроль у *Moodle* студент отримує максимальну оцінку за поточну успішність = **60 балів**.

11. Рекомендована література

Основна література

1. *Гончаренко О.М.* Основи просторового аналізу за допомогою ГІС. – Суми: Університетська книга, 2017. – 273 с.
2. *Костріков С.В.* Практикум із створення ГІС-карт, просторового аналізу і геообробки на повноформатних ГІС-платформах (на прикладі *ArcGIS 10.2* і *QGIS 3.16*): Навчально-методичний посібник для студентів вищів / С. В. Костріков, Д. С. Серьогін, К. О. Кравченко. – Харків: Вид-во ХНУ, 2023. – 460 с.
3. *Костріков С.В., Сегіда К.Ю.* Теоретична і прикладна геоінформатика. Навчальний посібник для студентів університетів. – Харків: Вид-во ХНУ, 2016. – 592 с.
4. *Костріков С.В., Воробйов Б.Н.* Практична геоінформатика для менеджменту охорони довкілля. Навчальний посібник – Харків: Вид-во ХНУ, 2003.- 104 с.
5. *Самойленко В.М.* Географічні інформаційні системи та технології: Підручник. – К.: Ніка-Центр, 2010. – 448 с.
6. *Світличний О.О., Плотницький С.В.* Основи геоінформатики: Навчальний посібник / За заг. ред. О.О. Світличного. — Суми: ВТД - Університетська книга, 2005.
7. *Бережний В.А., Костріков С.В.* Робота в середовищі ГІС-платформи *ARCGIS*. Комп'ютерний практикум. Навчально-методичний посібник. – Харків: Вид-во ХНУ, 2015. – 80 с.
8. *Бережний В.А., Костріков С.В.* Робота у середовищі ГІС-платформи *MAPINFO*. Комп'ютерний практикум. Навчально-методичний посібник. – Харків: Вид-во ХНУ, 2015. – 108 с.

Допоміжна література

1. *Костріков С.В.* Геоінформаційне моделювання природно-антропогенного довкілля. – Харків: Вид-во ХНУ, 2014. -484 с.
2. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин: НДУ ім. М. Голя, 2014. – 492 с.
3. *Жовтобрюх В.В., Стефанишин В.О.* Геоінформаційні системи: технології та застосування. Х.: Ліра-К, 2020. – 275 с.
4. *Костріков С.В.* Інформаційні технології в територіальному менеджменті. Навчально-методичний посібник / С.В. Костріков. – Харків: РВВ ХНУ, 2015. – 56 с.
5. *Костріков С.В., Сегіда К.Ю.* Географічні інформаційні системи. Навчально-методичний комплекс. – Харків, 2013. – 64 с.
6. *Керівництво користувача QGIS.* [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://docs.qgis.org/2.14/ru/docs/user_manual/index.html
7. *Тимошук Р.В.* Основи геоінформаційних систем. К.: Освіта, 2018. – 396 с.
8. *ArcGIS Desktop. ArcGIS 10.2. ArcMap.* On-line references: https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/latest/get-started/introduction/a-quick-tour-of-arcmap.htm#ESRI_SECTION1_0C7B8A5B34B843B9A720EFFB85280540

9. *Bolstand, P.* GIS Fundamentals: A First Text on Geographic Information Systems. 3rd Edition. – NY: Eider Press, 2008. – 450 p.
10. *Grazer A., Mearns B., Mandel A. et al.* QGIS: Becoming a GIS Power User – Learning Path. – Birmingham-Mumbai: Packt, 2018. - 819 p.
11. *Law M., Collins A.* Getting to Know *ArcGIS Desktop*. 5th Edition – Redlands: Esri Press, 2018. – 856 p.
12. *Gorr W.L., Kurland K.S.* GIS Tutorial. Workbook for *ArcView*. 4th Edition. Redlands: Esri Press, 2010. – 355 p.
13. *Gorr W.L., Kurland K.S.* GIS Tutorial for *ArcGIS Desktop 10.8*. - Redlands: Esri Press, 2020. – 620 p.
14. *Harder C., Ormsby T., Balstrom T.* Understanding GIS: an ArcGIS project workbook. 2nd edition. - Redlands, Calif. : Esri Press, 2016. – 372 p.
15. *Zeiler M.* Modeling of our world: ESRI guide for projecting geodatabases. 2nd edition. – Redlands: ESRI, 2007 – 254 p.