

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
(повне найменування закладу вищої освіти)

Географічний факультет
(назва інституту / факультету)

Фізичної географії, геоморфології та палеогеографії
Кафедра Фізичної географії, геоморфології та палеогеографії
(назва кафедри)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор / декан

Заячук М. Д.

« 29 » 02 2025 року

(для внутрішньо-інститутських, внутрішньо-факультетських обов'язкових та вибіркових дисциплін, які читаються на інших інститутах, факультетах)

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

ГІС ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПРИРОДНИХ НЕБЕЗПЕК

(назва навчальної дисципліни)

Обов'язкова

(вказати: обов'язкова / вибіркова)

Освітньо-професійна програма «Геосистеми та георизики»

(назва програми)

Спеціальність 103 Науки про Землю

(вказати: код, назва)

Галузь знань 10 «Природничі науки»

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти перший бакалаврський

(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

Географічний факультет

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання українська

(вказати: на якій мові читається дисципліна)

Чернівці 2025 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «ГІС для моніторингу природних небезпек» складена відповідно до змісту освітньо-професійної програми Геосистеми та георизики першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 103 «Науки про Землю» галузі знань 10 «Природничі науки», затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (протокол № 6 від 31 травня 2021 року).

Розробник: к. геогр. н., доцент. Кирилюк Сергій Миколайович.
(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Викладач (чі): що забезпечує читання даної навчальної дисципліни
к. геогр. н., доцент. Кирилюк Сергій Миколайович
(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Погоджено з гарантом ОП «Геосистеми та георизики»

(підпис)

Кирилюк С. М.
(прізвище та ініціали)

Затверджено на засіданні кафедри фізичної географії, геоморфології та палеогеографії

Протокол № 1 від «26» серпня 2025 року

Завідувач кафедри

Рідуш Б. Т.
(підпис)

Рідуш Б. Т.
(прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою факультету / навчально-наукового інституту

Протокол № 1 від «28» серпня 2025 року

Голова методичної ради Географічного факультету /
навчально-наукового інституту

Андрусяк Н. С.
(підпис)

Андрусяк Н. С.
(прізвище та ініціали)

Мета навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни «ГІС для моніторингу природних небезпек» полягає у формуванні цілісної системи знань і практичних навичок застосування геоінформаційних систем у дослідженні, аналізі та моніторингу природних небезпек. Вивчення курсу спрямоване на оволодіння методами збору, обробки, інтеграції та візуалізації просторових даних для виявлення потенційно небезпечних природних процесів і явищ, оцінювання рівня їх загрози та прогнозування наслідків. Особлива увага приділяється використанню ГІС як інструменту підтримки прийняття управлінських рішень у сфері зменшення ризиків катастроф, планування територій та забезпечення сталого розвитку. Дисципліна формує у здобувачів освіти здатність застосовувати сучасні геоінформаційні технології для вирішення наукових і практичних завдань, пов'язаних із запобіганням та мінімізацією впливу природних небезпек на суспільство і довкілля.

Завдання дисципліни:

Завдання навчальної дисципліни «ГІС для моніторингу природних небезпек» полягають у тому, щоб ознайомити здобувачів освіти з теоретичними засадами застосування геоінформаційних систем у дослідженні та моніторингу природних небезпек, сформулювати розуміння структури, властивостей і джерел просторових даних, навчити методам збору, інтеграції та обробки геопросторової інформації з різних джерел, а також опанувати інструменти просторового аналізу для виявлення закономірностей поширення небезпечних процесів і оцінювання рівня їх загрози. Дисципліна передбачає формування навичок побудови тематичних карт і моделей ризиків для прогнозування наслідків природних катастроф, застосування сучасних методів візуалізації та представлення результатів у ГІС для наукових і практичних завдань. Важливим завданням є розвиток здатності використовувати геоінформаційні технології у системі управління ризиками та планування сталого розвитку територій, а також формування критичного мислення й уміння інтегрувати геоінформаційні дані з іншими видами аналітичної інформації для комплексної оцінки природних небезпек.

Пререквізити: При вивченні дисципліни студенти отримують поглиблені комплексні знання і загальнонаукові уявлення про природні небезпеки та їх моніторинг завдяки використанню ГІС. Важливого значення й специфічного поєднання набувають знання, отримані під час вивчення дисциплін: «Вища математика з основами математичної статистики», «Картографія, геоматика з основами ДЗЗ», «Географічні інформаційні системи».

Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

Знати: основні теоретичні положення та принципи роботи геоінформаційних систем, структуру, властивості та джерела просторових даних, які застосовуються для моніторингу природних небезпек, а також методи збору, оцифрування, інтеграції та обробки геопросторової інформації з різних джерел, включаючи дистанційне зондування, картографічні матеріали, польові спостереження та бази даних. Він має знати методи просторового аналізу, моделювання та оцінювання проявів природних небезпек, способи побудови тематичних карт і моделей ризиків, принципи візуалізації та представлення результатів у ГІС для наукових і практичних завдань, а також підходи до використання геоінформаційних технологій у системі управління ризиками природних катастроф і плануванні сталого розвитку територій. Крім того, студент повинен розуміти основи інтеграції геоінформаційних даних з іншими аналітичними даними для комплексної оцінки природних небезпек і вміти критично оцінювати отримані результати.

Вміти: застосовувати геоінформаційні системи для збору, обробки та аналізу просторових даних, необхідних для моніторингу та оцінювання природних небезпек, виконувати оцифрування та інтеграцію даних із різних джерел, включаючи дистанційне зондування, картографічні матеріали та польові спостереження, проводити просторовий аналіз і моделювання проявів небезпечних природних процесів, будувати тематичні карти та моделі ризиків, візуалізувати та представляють результати у вигляді, зручному для наукових досліджень та практичного використання, оцінювати рівень загрози та прогнозувати можливі наслідки природних катастроф. Крім того, студент має вміти інтегрувати геоінформаційні дані з іншими аналітичними даними для комплексного аналізу та прийняття обґрунтованих рішень у сфері управління ризиками, планування територій та забезпечення сталого розвитку, а також критично оцінювати достовірність джерел інформації і результатів аналізу.

Компетенції, якими має володіти студент у процесі вивчення дисципліни

ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК07. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК10. Навички забезпечення безпеки життєдіяльності.

ФК15. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

ФК16. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер.

ФК17. Здатність до всебічного аналізу складу і будови геосфер.

ФК19. Здатність проводити моніторинг природних процесів.

ФК22. Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у геосферах, їх властивості та притаманні їм процеси.

ФК23. Здатність самостійно створювати, редагувати й аналізувати проекти ГІС і тематичні фізико-географічні карти щодо виявлення потенційних природних небезпек.

ПРН04. Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області наук про Землю.

ПРН07. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.

ПРН08. Обґрунтовувати вибір та використовувати польові та лабораторні методи для аналізу природних та антропогенних систем і об'єктів.

ПРН09. Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу.

ПРН10. Аналізувати склад і будову геосфер (у відповідності до спеціалізації) на різних просторово-часових масштабах.

ПРН15. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

ПРН16. Вміти створювати, редагувати карти і проекти ГІС природних процесів і явищ.

Опис навчальної дисципліни

Загальна інформація

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

| Форма навчання | Рік підготовки | Семестр | кредитів | годин | змістовних модулів | лекції | практичні | семінарські | лабораторні | самостійна робота | індивідуальні заняття | Вид підсумкового контролю |
|----------------|----------------|---------|----------|-------|--------------------|--------|-----------|-------------|-------------|-------------------|-----------------------|---------------------------|
| денна | 4 | 7 | 4 | 120 | 2 | 24 | 24 | - | - | 72 | - | залік |

Структура змісту навчальної дисципліни

| Назви змістовних модулів і тем | Кількість годин | | | | | |
|--|-----------------|--------------|--------|--------|----------|----|
| | денна форма | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | |
| л | | п | а б | і д | с. р. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Змістовний модуль 1 | | | | | | |
| Тема 1. Вступ до геоінформаційних систем: поняття, структура та призначення ГІС у моніторингу природних небезпек | 10 | 2 | 4 | | | 6 |
| Тема 2. Основи природних небезпек: класифікація, характеристики та чинники прояву небезпечних природних процесів | 10 | 2 | | | | 6 |
| Тема 3. Джерела геопросторових даних для оцінки природних ризиків: картографічні матеріали, дистанційне зондування та бази даних | 10 | 2 | 2 | | | 6 |
| Тема 4. Методи збору, оцифрування та інтеграції геоданих для ГІС | 10 | 2 | | | | 6 |
| Тема 5. Просторовий аналіз у ГІС: інструменти оцінки поширення та інтенсивності природних небезпек | 0 | 2 | 4 | | | 6 |
| Всього (М1) | 50 | 10 | 10 | | | 30 |
| Змістовний модуль 2 | | | | | | |
| Тема 1. Моделювання ризиків та прогнозування наслідків природних катастроф | 10 | 2 | 4 | | | 6 |

| | | | | | | |
|--|-----|----|----|--|--|----|
| Тема 2. Створення тематичних карт природних небезпек та ризиків | 10 | 2 | | | | 6 |
| Тема 3. Візуалізація та представлення результатів у ГІС для наукових і практичних цілей | 10 | 2 | 4 | | | 6 |
| Тема 4. Використання ГІС для моніторингу конкретних природних небезпек: повені, землетруси, зсуви, вулканічна активність | 10 | 2 | | | | 6 |
| Тема 5. Геоінформаційні технології у системах управління ризиками та плануванні територій | 10 | 2 | | | | 6 |
| Тема 6. Інтеграція ГІС з іншими аналітичними та статистичними даними для комплексного оцінювання небезпек | 10 | 2 | | | | 6 |
| Тема 7. Практичні кейси та приклади використання ГІС у моніторингу та мінімізації наслідків природних катастроф | 10 | 2 | 6 | | | 6 |
| Всього (М2) | 70 | 14 | 14 | | | 42 |
| Всього | 120 | 24 | 24 | | | 72 |

Теми лекційних занять

| | |
|---|--|
| 1 | Вступ до геоінформаційних систем: поняття, структура та призначення ГІС у моніторингу природних небезпек. Поняття та складові ГІС. Історія розвитку та сучасні напрями використання. Роль ГІС у виявленні та управлінні природними ризиками. Приклади застосування ГІС у практиці. |
| 2 | Основи природних небезпек: класифікація, характеристики та чинники прояву небезпечних природних процесів. Визначення природних небезпек і ризиків. Класифікація: геологічні, гідрологічні, метеорологічні, біологічні. Чинники виникнення та поширення небезпечних процесів. Вплив природних небезпек на довкілля та суспільство. |
| 3 | Джерела геопросторових даних для оцінки природних ризиків: картографічні матеріали, дистанційне зондування та бази даних. Картографічні матеріали та їх цифрові формати. Дистанційне зондування Землі (ДЗЗ) і супутникові дані. Бази даних про природні небезпеки. Вибір і оцінка джерел даних для конкретних завдань. |
| 4 | Методи збору, оцифрування та інтеграції геоданих для ГІС. Методи збору польових даних. Оцифрування аналогових карт та матеріалів. Інтеграція даних з різних джерел у ГІС. Проблеми точності та сумісності даних. |
| 5 | Просторовий аналіз у ГІС: інструменти оцінки поширення та інтенсивності природних небезпек. Методи просторового аналізу: буферизація, накладання шарів, геостатистика. Визначення зон ризику та оцінка інтенсивності процесів. Просторові моделі для прогнозування проявів небезпек. Приклади аналізу у різних ГІС-програмах. |
| 6 | Моделювання ризиків та прогнозування наслідків природних катастроф. Поняття ризику і моделювання ризикових сценаріїв. Математичні та комп'ютерні моделі природних небезпек. Прогнозування ймовірності та масштабу наслідків. Інтерпретація результатів моделювання. |
| 7 | Створення тематичних карт природних небезпек та ризиків. Принципи тематичного картографування. Вибір символіки та кольорових схем. Побудова карт поширення та інтенсивності небезпечних процесів. Приклади тематичних карт у ГІС. |
| 8 | Візуалізація та представлення результатів у ГІС для наукових і практичних цілей. Основи візуалізації просторових даних. Побудова |

| | |
|----|---|
| | інтерактивних карт і дашбордів. Представлення результатів для наукових та управлінських цілей. Практичні приклади візуалізації небезпек. |
| 9 | Використання ГІС для моніторингу конкретних природних небезпек: повені, землетруси, зсуви, вулканічна активність. Повені: оцінка зон затоплення та ризику. Землетруси та вулканічна активність: просторовий аналіз. Зсуви та лавини: моделювання й прогнозування. Інтеграція різних типів небезпек у моніторинг. |
| 10 | Геоінформаційні технології у системах управління ризиками та плануванні територій. Роль ГІС у прийнятті управлінських рішень. Інструменти планування і управління ризиками. Приклади використання ГІС у локальному та регіональному масштабі. Моніторинг реалізації заходів зменшення ризику. |
| 11 | Інтеграція ГІС з іншими аналітичними та статистичними даними для комплексного оцінювання небезпек. Методи об'єднання просторових і статистичних даних. Використання моделей для комплексного оцінювання небезпек. Приклади інтегрованого аналізу природних ризиків. Переваги та обмеження інтеграційних підходів. |
| 12 | Практичні кейси та приклади використання ГІС у моніторингу та мінімізації наслідків природних катастроф. Аналіз реальних кейсів з повеней, зсувів, землетрусів та вулканічних вибухів. Оцінка ефективності заходів зменшення ризику. Використання ГІС у прогнозуванні та плануванні. Обговорення практичних рекомендацій для наукових і управлінських задач. |

Теми практичних занять з переліком питань

| № з/п | Назва теми (завдання) |
|-------|---|
| 1 | Ознайомлення з ГІС-платформами та інтерфейсом програмного забезпечення – створення нового проекту, завантаження та управління шарами даних, базові операції з картографічними даними |
| 2 | Збір, оцифрування та інтеграція геопросторових даних – робота з картографічними матеріалами та дистанційними даними, створення цифрових шарів для подальшого аналізу |
| 3 | Просторовий аналіз природних небезпек – буферизація, накладання шарів, визначення зон ризику та інтенсивності процесів, аналіз поширення небезпечних явищ |
| 4 | Моделювання ризиків та прогнозування наслідків природних катастроф – побудова простих моделей ризику, оцінка ймовірності та масштабу наслідків для конкретних територій |
| 5 | Створення тематичних карт та візуалізація результатів – побудова карт природних небезпек, застосування кольорових схем та символіки, інтерактивні карти та дашборди |
| 6 | Аналіз реальних кейсів природних небезпек з використанням ГІС – практична робота з даними про повені, зсуви, землетруси або вулканічну активність, оцінка ефективності заходів управління ризиками та обговорення результатів |

Самостійна робота студента

| № | Назва теми | Завдання для самостійної роботи (Форма контролю / література / бали) | Кількість годин |
|---|---------------------------|--|-----------------|
| 1 | Зібрати та проаналізувати | конспект, тестові завдання / 5-16 / 2 (Метою самостійної роботи є формування знань та практичних навичок у сфері геоінформаційного аналізу, визначення та оцінки | 6 |

| | | | |
|---|--|---|---|
| | <p>лізувати джерела просторових даних для обраної території з метою виявлення потенційних природних небезпек</p> | <p>потенційних природних небезпек на конкретній території, а також розвиток умінь працювати з різними джерелами просторових даних.</p> <p>У процесі виконання роботи студентам необхідно:</p> <p>Визначити обрану територію для дослідження (регулярна адміністративна одиниця, природний регіон або конкретний об'єкт). Зібрати джерела просторових даних, включаючи: топографічні карти, супутникові знімки, цифрові моделі рельєфу (ЦМР), геологічні та гідрологічні карти, кліматичні дані, історичні дані про стихійні лиха та інші відкриті геодані. Провести аналіз отриманих даних для виявлення потенційних природних небезпек, таких як: зсуви, повені, землетруси, вулканічна активність, ерозійні процеси, посухи, цунамі та інші. Визначити просторове розповсюдження небезпек, пріоритетні зони ризику та взаємозв'язки між різними природними факторами.</p> <p>Особлива увага приділяється практичному застосуванню знань: складання картографічних матеріалів або тематичних шарів у ГІС, інтеграція різнорідних джерел даних для комплексного оцінювання ризиків, формулювання висновків щодо територій з підвищеним потенціалом небезпеки.</p> <p>Для закріплення знань рекомендується скласти узагальнювальну таблицю або схему «Потенційні природні небезпеки обраної території», де зазначаються види небезпек, джерела даних, методи оцінки ризику, зони поширення та приклади можливого впливу на населення та інфраструктуру.</p> <p>Контроль результатів самостійної роботи здійснюється шляхом перевірки конспекту, аналізу карт або схем та виконання тестових завдань. Тестові завдання можуть включати: Визначення джерел просторових даних та їх придатності для оцінки небезпек; Аналіз потенційних природних небезпек на обраній території; Формулювання висновків про зони підвищеного ризику та рекомендацій щодо безпеки.</p> <p>Підсумкове оцінювання передбачає оцінку повноти і точності збору та аналізу даних, правильності визначення потенційних небезпек, аргументованості висновків і здатності узагальнювати інформацію для практичного планування заходів з управління георизиками.)</p> | |
| 2 | <p>Оцифрувати аналогову карту небезпечних територій та інтегрувати її в</p> | <p>конспект, тестові завдання / 5-16 / 2 (Метою самостійної роботи є формування знань і практичних навичок з оцифрування аналогових карт, підготовки даних для ГІС та створення інтегрованого геоінформаційного проєкту для аналізу природних небезпек.</p> <p>У процесі виконання роботи студентам необхідно: Обрати аналогову карту небезпечних територій (топографічну, геологічну, гідрологічну або комплексну карту сейсмічної, вулканічної, паводкової або іншої природної небезпеки). Провести підготовку карти до оцифрування: визначення масштабів, орієнтування, верифікація даних та підготовка ключових об'єктів і умовних позначень. Виконати оцифрування карти за допомогою ГІС-програм (ArcGIS,</p> | 6 |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | ГІС-проект | <p>QGIS або аналогічних), створюючи векторні шари для об'єктів небезпек, меж зон ризику, водних і рельєфних елементів. Інтегрувати оцифровану карту в існуючий ГІС-проект, забезпечити коректне розташування шарів, атрибутивне наповнення та підготовку до аналізу.</p> <p>Особлива увага приділяється практичному застосуванню знань: створення тематичних карт зон небезпеки, інтеграція різних джерел даних, використання атрибутивних таблиць для оцінки ризиків, формування картографічного продукту для планування заходів цивільної оборони або управління територіями.</p> <p>Для закріплення знань рекомендується скласти інструктивну схему або покроковий конспект процесу оцифрування та інтеграції, де зазначаються джерела даних, типи об'єктів, кроки обробки та перевірки даних.</p> <p>Контроль результатів самостійної роботи здійснюється шляхом перевірки оцифрованих шарів, коректності інтеграції в ГІС-проект, аналізу атрибутивних даних та виконання тестових завдань. Тестові завдання можуть включати:</p> <p>Визначення правил оцифрування різних типів об'єктів; Аналіз помилок при інтеграції шарів у ГІС; Оцінка правильності атрибутивного наповнення і відповідності даних джерелам.</p> <p>Підсумкове оцінювання передбачає оцінку повноти і точності оцифрування, правильності інтеграції в ГІС-проект, аргументованості оформлення та здатності узагальнювати інформацію для практичного використання у відображенні і аналізі природних небезпек.)</p> | |
| 3 | Виконати просторовий аналіз поширення повеней або зсувів у конкретному регіоні, використовуючи ГІС-інструменти | <p>конспект, тестові завдання / 5-16 / 2 (Метою самостійної роботи є формування знань і практичних навичок з просторового аналізу природних небезпек, зокрема повеней або зсувів, із застосуванням ГІС-технологій, а також розвиток умінь оцінювати зони ризику та їхній потенційний вплив на населення і територію.</p> <p>У процесі виконання роботи студентам необхідно: Обрати конкретний регіон для аналізу повеней або зсувів. Зібрати необхідні просторові дані: цифрові моделі рельєфу (ЦМР), гідрологічні та геологічні карти, супутникові знімки, історичні дані про випадки повеней або зсувів, кліматичні дані, дані про використання земель та населені пункти.</p> <p>Виконати просторовий аналіз за допомогою ГІС-інструментів: визначення зон затоплення, небезпечних схилів, моделей поширення зсувів, оцінка взаємозв'язку між рельєфом, гідрологією та розподілом інтенсивності подій.</p> <p>Скласти карти поширення небезпек, виділити пріоритетні зони ризику та підготувати аналітичний звіт із поясненням результатів.</p> <p>Особлива увага приділяється практичному застосуванню знань: використання різних методів просторового аналізу (буферизація, моделювання поверхневого стоку, аналіз схилів), інтеграція різнорідних джерел даних та побудова</p> | 6 |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | <p>тематичних карт зон ризику для планування заходів цивільної оборони.</p> <p>Для закріплення знань рекомендується скласти узагальнювальну таблицю або схему «Просторовий аналіз повеней або зсувів», де зазначаються типи даних, методи аналізу, зони ризику та приклади наслідків для населення і території.</p> <p>Контроль результатів самостійної роботи здійснюється шляхом перевірки оцифрованих даних, карт і звіту, аналізу застосованих ГІС-методів та виконання тестових завдань. Тестові завдання можуть включати: Визначення правильних джерел даних для просторового аналізу; Оцінка коректності визначення зон ризику та їхнього поширення; Аналіз результатів моделювання та формулювання практичних рекомендацій щодо зменшення ризиків.</p> <p>Підсумкове оцінювання передбачає оцінку повноти і точності проведеного просторового аналізу, правильності інтерпретації даних, аргументованості висновків та здатності узагальнювати інформацію для практичного планування заходів з управління природними небезпеками.)</p> | |
| 4 | Створити буферну зону навколо об'єктів критичної інфраструктури та оцінити їх уразливість до природних небезпек | <p>конспект, тестові завдання / 5-16 / 2 (Метою самостійної роботи є формування знань і практичних навичок щодо оцінки уразливості об'єктів критичної інфраструктури до природних небезпек за допомогою ГІС-інструментів, а також розвиток умінь створювати буферні зони та аналізувати ризики для забезпечення безпеки населення і території.</p> <p>У процесі виконання роботи студентам необхідно: Визначити об'єкти критичної інфраструктури в обраному регіоні (енергетичні установки, транспортні вузли, водопостачання, медичні заклади тощо). Зібрати просторові дані: розташування об'єктів, цифрові моделі рельєфу, карти природних небезпек (повені, зсуви, землетруси, вулканічні зони), дані про населення та землекористування. Створити буферні зони навколо об'єктів критичної інфраструктури за допомогою ГІС (визначити радіус впливу залежно від типу об'єкта та потенційних небезпек). Провести оцінку уразливості об'єктів, визначивши співпадіння буферних зон із зонами природних небезпек та виділивши пріоритетні для захисту або моніторингу.</p> <p>Особлива увага приділяється практичному застосуванню знань: інтеграція різних шарів даних у ГІС, визначення зон високого ризику для критичної інфраструктури, створення карт з виділенням пріоритетних зон моніторингу та заходів цивільної оборони.</p> <p>Для закріплення знань рекомендується скласти узагальнювальну таблицю або схему «Буферні зони та уразливість об'єктів критичної інфраструктури», де зазначаються тип об'єкта, радіус буферної зони, типи небезпек, ступінь ризику та приклади можливих заходів захисту.</p> <p>Контроль результатів самостійної роботи здійснюється шляхом перевірки створених буферних зон, аналізу карт та</p> | 6 |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | <p>таблиць оцінки уразливості, а також виконання тестових завдань. Тестові завдання можуть включати: Визначення правил створення буферних зон для різних об'єктів; Аналіз співпадіння буферних зон із зонами природних небезпек; Формулювання рекомендацій щодо зменшення ризику для критичної інфраструктури.</p> <p>Підсумкове оцінювання передбачає оцінку повноти і точності створення буферних зон, правильності оцінки уразливості об'єктів, аргументованості висновків та здатності узагальнювати інформацію для практичного планування заходів з управління природними ризиками.)</p> | |
| 5 | <p>Побудувати тематичну карту ймовірності прояву у конкретного небезпечного процесу (землетрус, повінь, зсув) для обраної території</p> | <p>конспект, тестові завдання / 5-16 / 2 (Метою самостійної роботи є формування знань і практичних навичок щодо оцінки ймовірності прояву природних небезпек та створення тематичних карт із використанням ГС-інструментів, а також розвиток умінь інтегрувати різнорідні просторові дані для прийняття рішень у сфері управління георизиками.</p> <p>У процесі виконання роботи студентам необхідно: Обрати конкретний небезпечний процес для аналізу (повені, зсуви, лавини, землетруси, цунамі або інший процес). Зібрати просторові дані, що впливають на прояв обраного процесу: цифрові моделі рельєфу (ЦМР), гідрологічні та геологічні карти, кліматичні дані, історичні дані про події, землекористування та населення. Виконати просторовий аналіз із використанням ГС: оцінити фактори ризику, розрахувати індекси ймовірності прояву процесу, визначити пріоритетні зони підвищеного ризику. Побудувати тематичну карту ймовірності прояву обраного небезпечного процесу, виділити зони низького, середнього та високого ризику, забезпечити легенду, шкалу та атрибутивні дані. Особлива увага приділяється практичному застосуванню знань: інтеграція різнорідних шарів даних у ГС, використання методів просторового аналізу (класифікація, буферизація, накладання шарів), побудова картографічного продукту для планування заходів цивільної оборони та управління територіями.</p> <p>Для закріплення знань рекомендується скласти узагальнювальну таблицю або схему «Ймовірність прояву небезпечного процесу», де зазначаються фактори ризику, методи розрахунку ймовірності, територіальні зони ризику та приклади можливих наслідків для населення і території. Контроль результатів самостійної роботи здійснюється шляхом перевірки тематичної карти, аналізу використаних даних та методів, а також виконання тестових завдань.</p> <p>Тестові завдання можуть включати: Визначення факторів, що впливають на прояв конкретного небезпечного процесу; Аналіз розподілу ймовірності ризику на території; Формулювання рекомендацій щодо заходів зменшення впливу процесу на населення та інфраструктуру.</p> <p>Підсумкове оцінювання передбачає оцінку повноти і точності побудови тематичної карти, правильності визначення зон ризику, аргументованості висновків та</p> | 6 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | здатності узагальнювати інформацію для практичного управління природними небезпеками.) | |
| 6 | Проаналізувати супутникові дані дистанційного зондування для визначення змін у ландшафті, що можуть свідчити про небезпечні процеси | <p>конспект, тестові завдання / 5-16 / 2 (Метою самостійної роботи є формування знань і практичних навичок щодо використання даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) для виявлення змін у ландшафті, які можуть свідчити про прояви природних небезпек, а також розвиток умінь інтерпретувати просторову інформацію і визначати потенційні зони ризику.</p> <p>У процесі виконання роботи студентам необхідно: Вибрати територію дослідження та конкретний небезпечний процес (зсуви, повені, ерозія, посухи, вулканічна активність або інший). Зібрати супутникові дані ДЗЗ за різні періоди часу: оптичні знімки високої та середньої роздільної здатності, інфрачервоні та мультиспектральні дані, радарні (SAR) знімки. Виконати аналіз змін у ландшафті: виявити аномальні зміни рослинного покриву, рельєфу, водних об'єктів, осідань ґрунтів або утворення тріщин на схилах. Скласти тематичну карту змін ландшафту, що можуть свідчити про потенційні небезпечні процеси, виділити пріоритетні зони для детальнішого моніторингу або оцінки ризику.</p> <p>Особлива увага приділяється практичному застосуванню знань: інтеграція супутникових даних у ГІС, використання методів багатопланового аналізу та класифікації змін, побудова картографічного продукту для оцінки та управління природними ризиками.</p> <p>Для закріплення знань рекомендується скласти узагальнювальну таблицю або схему «Зміни ландшафту, що вказують на небезпечні процеси», де зазначаються типи змін, методи виявлення за допомогою ДЗЗ, відповідні небезпеки та приклади можливого впливу на населення і території.</p> <p>Контроль результатів самостійної роботи здійснюється шляхом перевірки тематичних карт, аналізу використаних супутникових даних і методів інтерпретації, а також виконання тестових завдань. Тестові завдання можуть включати: Визначення типів супутникових даних для виявлення конкретних змін ландшафту; Аналіз просторового розподілу змін і виявлення зон потенційного ризику; Формулювання рекомендацій щодо подальшого моніторингу та управління небезпечними процесами. Підсумкове оцінювання передбачає оцінку повноти і точності аналізу супутникових даних, правильності визначення зон потенційного ризику, аргументованості висновків та здатності узагальнювати інформацію для практичного використання у сфері управління природними небезпеками.)</p> | 6 |
| 7 | Розробити просту модель | конспект, тестові завдання / 5-16 / 2 (Метою самостійної роботи є формування знань і практичних навичок щодо побудови моделей ризику природних катастроф із використанням простих математичних та ГІС-підходів, а | 6 |

| | | | |
|---|--|---|---|
| | <p>ризиків природної катастрофи на конкретній території</p> | <p>також розвиток умінь оцінювати потенційні наслідки для населення, інфраструктури та навколишнього середовища. У процесі виконання роботи студентам необхідно: Обрати конкретну територію та вид природної катастрофи для аналізу (повені, зсуви, землетруси, вулканічна активність, цунамі або інший процес). Зібрати необхідні дані: цифрові моделі рельєфу, гідрологічні та геологічні карти, інформацію про населені пункти, об'єкти критичної інфраструктури, історичні дані про прояви катастроф. Визначити фактори ризику та їхню вагу для прогнозування наслідків (наприклад, схили рельєфу, щільність населення, відстань до водних об'єктів). Побудувати просту модель ризику, інтегрувавши дані у формулу або ГІС-аналіз, розрахувати ймовірність прояву катастрофи та прогнозовані наслідки для різних зон території. Скласти тематичну карту прогнозованих наслідків катастрофи з виділенням зон низького, середнього та високого ризику.</p> <p>Особлива увага приділяється практичному застосуванню знань: використання простих моделей ризику для планування заходів цивільної оборони, інтеграція різних джерел даних у ГІС, побудова картографічного продукту для прийняття управлінських рішень.</p> <p>Для закріплення знань рекомендується скласти узагальнювальну таблицю або схему «Фактори ризику та прогнозовані наслідки», де зазначаються види небезпек, фактори ризику, методи розрахунку ймовірності, зони впливу та можливі наслідки для населення і інфраструктури. Контроль результатів самостійної роботи здійснюється шляхом перевірки моделі ризику, тематичних карт, аналізу використаних даних і методів, а також виконання тестових завдань. Тестові завдання можуть включати: Визначення факторів ризику та їхнього впливу на прогнозовані наслідки; Аналіз результатів моделі та визначення зон високого ризику; Формулювання рекомендацій щодо зменшення наслідків катастрофи та підвищення безпеки території. Підсумкове оцінювання передбачає оцінку повноти і точності побудови моделі ризику, правильності визначення зон прогнозованих наслідків, аргументованості висновків та здатності узагальнювати інформацію для практичного управління природними катастрофами.)</p> | |
| 8 | <p>Виконати візуалізацію результатів просторового аналізу у вигляді карти та</p> | <p>конспект, тестові завдання / 5-16 / 2 (Метою самостійної роботи є формування знань і практичних навичок щодо візуалізації результатів просторового аналізу природних небезпек та створення інтерактивних продуктів (карти та дашборду), які можуть бути використані для прийняття управлінських рішень щодо мінімізації ризиків.</p> <p>У процесі виконання роботи студентам необхідно: Вибрати територію дослідження та вид природної небезпеки для аналізу (повені, зсуви, землетруси, лавини, цунамі або інший процес). Зібрати та підготувати просторові дані для аналізу: цифрові моделі рельєфу (ЦМР), карти небезпек, супутникові знімки, дані про населені пункти, об'єкти критичної інфраструктури та землекористування. Провести</p> | 6 |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | <p>дашборду, придатного для управлінських рішень</p> | <p>просторовий аналіз з використанням ГІС-інструментів для визначення зон ризику та оцінки ймовірності прояву небезпечного процесу.</p> <p>Виконати візуалізацію результатів: створити тематичну карту, що відображає просторове розповсюдження небезпек та зон ризику; побудувати інтерактивний дашборд з графіками, індикаторами та картографічними елементами для управлінського аналізу; забезпечити коректне оформлення легенди, шкали, кольорових кодів та атрибутивних даних.</p> <p>Особлива увага приділяється практичному застосуванню знань: інтеграція результатів аналізу у зручний формат для прийняття рішень, комбінування картографічних і табличних даних, підготовка продукту, придатного для моніторингу та планування заходів цивільної оборони.</p> <p>Для закріплення знань рекомендується скласти узагальнювальну таблицю або схему «Візуалізація просторового аналізу», де зазначаються типи даних, методи аналізу, індикатори ризику та приклади використання результатів для управлінських рішень.</p> <p>Контроль результатів самостійної роботи здійснюється шляхом перевірки тематичних карт, інтерактивного дашборду, аналізу використаних методів та виконання тестових завдань. Тестові завдання можуть включати: Визначення ефективних способів візуалізації зон ризику; Аналіз достовірності даних і коректності інтерпретації результатів; Формулювання рекомендацій щодо управлінських заходів на основі отриманих візуалізацій. Підсумкове оцінювання передбачає оцінку повноти і точності карти та дашборду, правильності відображення зон ризику, аргументованості висновків та здатності узагальнювати інформацію для практичного управління природними небезпеками.)</p> | |
| 9 | <p>Порівняти дані з різних джерел і оцінити їх точність, повноту та достовірність для використання у ГІС-</p> | <p>конспект, тестові завдання / 17-21, 31-39 / 2 (Метою самостійної роботи є формування знань і практичних навичок щодо оцінки якості геопросторових даних із різних джерел та їх придатності для виконання ГІС-аналізу, а також розвиток умінь інтегрувати дані з різних джерел для побудови надійних тематичних карт і моделей ризику.</p> <p>У процесі виконання роботи студентам необхідно: Вибрати конкретну територію або об'єкт дослідження та вид природної небезпеки для аналізу. Зібрати геопросторові дані із різних джерел: супутникові знімки, топографічні та тематичні карти, цифрові моделі рельєфу, дані дистанційного зондування, відкриті геодані державних чи міжнародних організацій. Провести порівняння даних за ключовими критеріями: точність (географічна і топологічна, відповідність масштабу та координатній системі); повнота (наявність усіх необхідних атрибутів та просторових об'єктів); достовірність (джерело, дата отримання, надійність методів збору та обробки). Визначити придатність кожного джерела для використання у ГІС-аналізі, оцінити можливі обмеження та похибки, інтегрувати</p> | 6 |

| | | | |
|----|--|--|---|
| | аналітиці | <p>дані з різних джерел у єдиний ГІС-проект. Скласти звіт із висновками щодо якості даних і рекомендацій щодо їхнього використання для побудови карт, моделей ризику та прийняття управлінських рішень.</p> <p>Особлива увага приділяється практичному застосуванню знань: оцінка джерел інформації, інтеграція даних у ГІС з урахуванням похибок і обмежень, підготовка надійних картографічних та аналітичних продуктів для прогнозування та управління природними ризиками.</p> <p>Для закріплення знань рекомендується скласти узагальнювальну таблицю «Оцінка якості джерел даних», де зазначаються типи джерел, критерії оцінки, виявлені недоліки та рекомендації щодо використання.</p> <p>Контроль результатів самостійної роботи здійснюється шляхом перевірки звіту, аналізу інтегрованих даних, порівняння джерел та виконання тестових завдань. Тестові завдання можуть включати: Визначення критеріїв оцінки геопросторових даних; Порівняння точності та повноти даних із різних джерел; Формулювання рекомендацій щодо використання даних у ГІС-аналітиці.</p> <p>Підсумкове оцінювання передбачає оцінку повноти і точності порівняння даних, правильності оцінки їхньої достовірності та аргументованості висновків для практичного використання у геоінформаційних аналізах.)</p> | |
| 10 | Скласти інтегровані й аналіз природних небезпек, об'єднавши просторові та статистичні дані, та підготувати висновки щодо ризиків | <p>конспект, тестові завдання / 17-21, 31-39 / 2 (Метою самостійної роботи є формування знань і практичних навичок щодо проведення комплексного аналізу природних небезпек на основі інтеграції просторових і статистичних даних, а також розвиток умінь формувати обґрунтовані висновки щодо рівня ризиків для населення, інфраструктури та території.</p> <p>У процесі виконання роботи студентам необхідно: Обрати територію дослідження та види природних небезпек (повені, зсуви, землетруси, лавини, цунамі або комбінація декількох процесів). Зібрати просторові дані: цифрові моделі рельєфу, карти зон небезпек, супутникові знімки, розташування населених пунктів та об'єктів критичної інфраструктури. Зібрати статистичні дані: історичні дані про прояви небезпечних процесів, демографічні дані, інформацію про шкоду та збитки, кліматичні показники. Провести інтегрований аналіз: накладання просторових і статистичних шарів у ГІС; оцінка ймовірності прояву небезпечних процесів та зон ризику; визначення територій з високим потенційним впливом на населення та інфраструктуру. Підготувати узагальнюючі матеріали: тематичні карти, дашборди, аналітичні таблиці та графіки для наочного представлення ризиків. Сформулювати висновки щодо рівня ризику для різних зон території та рекомендації для управлінських рішень щодо запобігання або мінімізації наслідків природних небезпек.</p> <p>Особлива увага приділяється практичному застосуванню знань: інтеграція різнорідних даних у ГІС, комбінування</p> | 6 |

| | | | |
|----|--|---|---|
| | | <p>просторових і статистичних даних, побудова наочних продуктів для прийняття рішень та оцінки ризиків.</p> <p>Для закріплення знань рекомендується скласти узагальнювальну таблицю або схему «Інтегрований аналіз природних небезпек», де зазначаються типи даних, методи аналізу, територіальні зони ризику та відповідні висновки щодо потенційних наслідків для населення і території.</p> <p>Контроль результатів самостійної роботи здійснюється шляхом перевірки тематичних карт, дашбордів, таблиць, звіту та виконання тестових завдань. Тестові завдання можуть включати: Визначення ефективних методів інтеграції просторових і статистичних даних; Аналіз просторового розподілу ризиків та зон потенційного впливу; Формулювання практичних рекомендацій щодо зменшення наслідків природних небезпек.</p> <p>Підсумкове оцінювання передбачає оцінку повноти і точності інтегрованого аналізу, правильності визначення зон ризику, наочності представлення результатів та аргументованості висновків для практичного використання у сфері управління природними небезпеками.)</p> | |
| 11 | <p>Провести аналіз реального кейсу природної катастрофи, використовуючи ГІС, і підготувати короткий звіт із результатами та рекомендаціями</p> | <p>конспект, тестові завдання / 1-4, 22-45 / 2 (Метою самостійної роботи є формування знань і практичних навичок щодо застосування ГІС для аналізу реальних випадків природних катастроф, а також розвиток умінь інтерпретувати дані, оцінювати наслідки та формувати практичні рекомендації для зниження ризиків.</p> <p>У процесі виконання роботи студентам необхідно: Обрати конкретний кейс природної катастрофи (повінь, зсув, землетрус, лавина, цунамі або інший процес) та визначити територію її прояву. Зібрати необхідні дані: просторові (ЦМР, карти небезпек, супутникові знімки, розташування населених пунктів та критичної інфраструктури); статистичні (історія події, збитки, постраждалі, метеорологічні або гідрологічні показники). Виконати ГІС-аналіз: визначити зони впливу катастрофи; оцінити масштаби пошкоджень та рівень ризику для населення та об'єктів критичної інфраструктури; побудувати тематичні карти, які демонструють поширення наслідків. Підготувати короткий звіт із результатами аналізу: опис кейсу та території дослідження; результати просторового та статистичного аналізу; карти та візуалізації; рекомендації щодо запобігання або мінімізації наслідків для подібних територій у майбутньому.</p> <p>Особлива увага приділяється практичному застосуванню знань: інтеграція даних різного типу у ГІС, наочне представлення результатів, підготовка рекомендацій для управлінських рішень, оцінка ефективності існуючих заходів з управління ризиками.</p> <p>Для закріплення знань рекомендується скласти узагальнювальну таблицю або схему «Реальний кейс природної катастрофи», де зазначаються типи даних, методи аналізу, зони впливу, наслідки та рекомендації.</p> | 6 |

| | | | |
|----|--|--|---|
| | | <p>Контроль результатів самостійної роботи здійснюється шляхом перевірки тематичних карт, звіту, інтеграції просторових та статистичних даних, а також виконання тестових завдань. Тестові завдання можуть включати: Визначення ключових факторів ризику для конкретної катастрофи; Аналіз просторового розподілу наслідків та зон впливу; Формулювання практичних рекомендацій для зниження ризиків у майбутньому.</p> <p>Підсумкове оцінювання передбачає оцінку повноти і точності проведеного ГІС-аналізу, правильності інтерпретації результатів, наочності карт та візуалізацій, а також аргументованості висновків і рекомендацій для практичного управління природними ризиками.)</p> | |
| 12 | <p>Розробити карту-прогноз прояву природної небезпеки з урахуванням різних сценаріїв та потенційного впливу на територію і населення</p> | <p>конспект, тестові завдання / 5-16 / 2 (Метою самостійної роботи є формування знань і практичних навичок щодо побудови прогнозних карт природних небезпек із урахуванням різних сценаріїв прояву процесів, а також оцінки потенційного впливу на населення, об'єкти критичної інфраструктури та територію.</p> <p>У процесі виконання роботи студентам необхідно: Обрати територію дослідження та конкретний вид природної небезпеки (повені, зсуви, землетруси, лавини, цунамі або інший процес). Зібрати просторові та статистичні дані: цифрові моделі рельєфу (ЦМР), карти небезпек, демографічні дані, розташування населених пунктів та об'єктів критичної інфраструктури, історичні дані про прояви небезпеки. Розробити декілька сценаріїв прояву небезпечного процесу, враховуючи різні фактори ризику, ймовірність виникнення та інтенсивність події. Виконати просторовий аналіз із використанням ГІС, визначити зони потенційного впливу для кожного сценарію та оцінити ризику для населення та території. Побудувати карту-прогноз, на якій відображаються зони низького, середнього та високого ризику для кожного сценарію, із позначенням потенційного впливу на об'єкти критичної інфраструктури та населення. Підготувати короткий аналітичний звіт із результатами аналізу та рекомендаціями щодо заходів цивільної оборони, планування території та мінімізації наслідків.</p> <p>Особлива увага приділяється практичному застосуванню знань: інтеграція просторових і статистичних даних, побудова прогнозних сценаріїв, візуалізація результатів у вигляді карт та дашбордів для управлінських рішень.</p> <p>Для закріплення знань рекомендується скласти узагальнювальну таблицю або схему «Сценарії прояву небезпеки та потенційний вплив», де зазначаються типи небезпек, сценарії, фактори ризику, територіальні зони впливу та рекомендації щодо запобігання або зменшення наслідків.</p> <p>Контроль результатів самостійної роботи здійснюється шляхом перевірки карти-прогнозу, аналітичного звіту, правильності визначення зон ризику та сценаріїв, а також виконання тестових завдань. Тестові завдання можуть</p> | 6 |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | включати: Визначення ключових факторів ризику для прогнозування прояву небезпеки; Аналіз зон потенційного впливу для різних сценаріїв; Формулювання практичних рекомендацій для управління ризиками та зниження наслідків природних катастроф. Підсумкове оцінювання передбачає оцінку повноти і точності розробленої карти-прогнозу, правильності сценаріїв та зон впливу, наочності картографічних та аналітичних матеріалів, а також аргументованості висновків і рекомендацій для практичного використання у сфері управління природними ризиками.) | |
|--|--|---|--|

Методи навчання

- практичні заняття,
- наочні методи (презентації, відеоматеріали, YouTube канал кафедри «Цілком природно»),
- робота з книгою: навчально-методичною, науковою, доповідями тощо,
- електронне та інтерактивне онлайн-навчання (дистанційні).

Системи контролю та оцінювання

Методи контролю

Контроль знань студентів ґрунтується на здійсненні поточного і підсумкового контролю при застосуванні таких способів діагностики, як практичні і самостійні роботи, тестування, індивідуальні завдання, письмове і усне опитування. Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних та інших видів занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи.

Форма підсумкового контролю – залік у формі захисту та письмового звіту.

Методами контролю є: усний, письмовий (розгорнута відповідь), тестовий при застосуванні індивідуальної та фронтальної перевірки знань, умінь і навичок студентів.

Контроль засвоєння знань та набуття умінь і навичок при виконанні практичних робіт здійснюється шляхом їх поточної перевірки.

Засоби оцінювання

Студент, який не отримав позитивні оцінки за підсумками роботи над кожним модулем, вважається не атестованим та не допускається до складання іспиту. Допущеним до складання іспиту студент може бути лише у разі відпрацювання всього матеріалу, передбаченого навчальним планом у повному обсязі, або тієї частини навчального матеріалу, за який отримано незадовільну оцінку, або за яким він не атестований.

Облік успішності за формами поточного контролю знань за двома модулями в межах академічних груп проводиться за такими видами роботи студента:

- підготовка рефератів та ІНДЗ,
- комп'ютерне тестування,
- письмове визначення основних понять,
- контрольні роботи, самостійні роботи,
- розв'язання задач.

Для здійснення контролю знань студентів викладач заповнює журнал, де вказуються оцінки за кожний навчальний елемент. Журнал зберігається у викладача. За модулями заповнюються відомості рубіжного контролю, які подаються і зберігаються на кафедрі.

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль:

- контрольні роботи;
- стандартизовані тести;
- реферати;
- розрахункові, графічні, розрахунково-графічні роботи
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень.

Підсумковий контроль:

- залік

Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

У процесі вивчення дисципліни «ГІС для моніторингу природних небезпек» основними методами навчання виступають лекція та практична робота. Важливе місце також відводиться самостійній роботі студентів.

На лекційних заняттях студентам розкривається науково-теоретичний зміст і практичне значення тем, які розглядаються. Лекційний матеріал завжди подається з поясненнями, у формі бесіди зі студентами. З наочних елементів навчання широко застосовуються ілюстрації, відеопрезентації.

Практичні заняття мають на меті поглибити і закріпити теоретичні знання, отримані на лекціях і у процесі самостійної роботи, а також сформувані практичні уміння їх використання при виникненні потреби.

Самоосвіта припускає поглиблене вивчення відповідних тем, самостійне оволодіння необхідною інформацією, розвиток творчих здібностей студентів, формування у них вмінь самостійного аналізу курсу, що вивчається, а також практичного застосування набутих знань.

**Критерії оцінювання поточного та підсумкового контролю
Розподіл балів, які отримують студенти**

| Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота) | | | | | | | | | | | | Залік | Сума | |
|---|----|----|----|----|-----------------------|----|----|----|----|----|----|-------|------|-----|
| Змістовний модуль № 1 | | | | | Змістовний модуль № 2 | | | | | | | | | |
| T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | | | |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 40 | 100 |

T1, T2 ... T9 – теми змістових модулів.

Оцінкою «А» оцінюється повна та аргументована відповідь на теоретичне запитання, тестові питання та сформульовано правильні визначення з глосарію, а також подано правильний розв'язок задачі, що розкриває суть матеріалу, що свідчить про вміння аналізувати матеріал та робити змістовні висновки. Відповідь повинна бути чіткою, логічною і послідовною.

Відповідь оцінюється на «В» за умови розкриття теоретичного питання білету та тестових завдань, понять з глосарію і задачі, але містить неточності, що не суттєво впливають на зміст завдання.

Відповідь оцінюється на «С» за умови повного та правильного розкриття одного з питань білету, але у відповіді не достатньо правильно сформульовано визначення з глосарію. У той же час тестові та практичні завдання вирішені на належному рівні.

Якщо підхід викладення матеріалу правильний, але виявляється недостатнє його розуміння, і в той же час практичне завдання розв'язано з деякими неточностями виставляється оцінка «D».

Відповідь оцінюється на «Е» у випадку правильного підходу до викладення теоретичного матеріалу та розв'язання практичного завдання.

В усіх інших випадках відповідь оцінюється на «Fх».

Загалом максимальна кількість балів, які може отримати студент така: практичні роботи (26), самостійна робота (34).

Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою | |
|--|-------------|---|------------|
| | | для екзамену, курсового проекту (роботи), практики | для заліку |
| 90 – 100 | A | відмінно В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання. | зараховано |
| 80 – 89 | B | добре Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань. | |
| 70 – 79 | C | задовільно В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань (D). | |
| 60 – 69 | D | Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань (E). | |
| 50 – 59 | E | незадовільно з можливістю повторного складання Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, | |
| 35 – 49 | FX | | |

| | | | |
|--------|----------|---|--|
| | | допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання. | го складанн я |
| 0 – 34 | F | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання. | не зарахова но з обов'язко вим повторни м вивчення м дисциплі ни |

Модуль-контроль

Контрольні питання

1. Чому геоінформаційні системи є важливими для моніторингу природних небезпек?
2. Який основний склад ГІС і які його компоненти впливають на аналіз ризиків?
3. Де застосовуються ГІС у практиці управління природними ризиками?
4. Поясніть поняття природних небезпек та їх відмінність від природних явищ.
5. Обґрунтуйте класифікацію природних небезпек за геологічними, гідрологічними та метеорологічними критеріями.
6. Дайте характеристику чинників, що впливають на виникнення природних катастроф.
7. Чому важливо враховувати людську діяльність при оцінці природних ризиків?
8. Який вплив мають природні небезпеки на довкілля та населення?
9. Де можна отримати достовірні геопросторові дані для моніторингу природних небезпек?
10. Поясніть роль дистанційного зондування у зборі даних про природні небезпеки.
11. Обґрунтуйте важливість картографічних матеріалів у роботі ГІС.
12. Дайте характеристику базам даних природних ризиків і їх структурам.
13. Чому інтеграція даних з різних джерел є необхідною для точного аналізу?
14. Який вплив має точність даних на результати просторового аналізу?
15. Де застосовуються методи оцифрування картографічних матеріалів у ГІС?
16. Поясніть, як проводиться інтеграція різнорідних геоданих у ГІС.
17. Обґрунтуйте значення просторового аналізу для оцінки зон ризику.
18. Дайте характеристику методам буферизації та накладання шарів.
19. Чому геостатистичні методи важливі для оцінки інтенсивності небезпечних процесів?
20. Який порядок побудови тематичних карт у ГІС для відображення ризиків?
21. Де використовуються моделі ризику при прогнозуванні наслідків катастроф?
22. Поясніть принципи побудови моделей ймовірності природних катастроф.
23. Обґрунтуйте вибір типу моделі для конкретного виду природної небезпеки.
24. Дайте характеристику підходам до прогнозування масштабів катастроф.
25. Чому важлива візуалізація результатів у ГІС для управлінських рішень?
26. Який вплив має правильний вибір символіки на читабельність тематичних карт?
27. Де доцільно застосовувати інтерактивні карти та дашборди для моніторингу небезпек?
28. Поясніть різницю між статичною і інтерактивною візуалізацією даних.
29. Обґрунтуйте роль ГІС у моніторингу повеней.
30. Дайте характеристику методам оцінки зон затоплення.

31. Чому важливий просторовий аналіз у вивченні землетрусів та вулканічної активності?
32. Який підхід застосовується для прогнозування зсувів і лавин?
33. Де інтегруються різні типи природних небезпек у ГІС-аналітиці?
34. Поясніть роль ГІС у системах управління ризиками природних катастроф.
35. Обґрунтуйте застосування ГІС для планування територій з урахуванням ризиків.
36. Дайте характеристику інструментам прийняття рішень на основі ГІС.
37. Чому інтеграція ГІС з іншими аналітичними даними підвищує точність оцінки ризиків?
38. Який метод об'єднання просторових і статистичних даних є найбільш ефективним?
39. Де доцільно застосовувати інтеграційні підходи для комплексного аналізу небезпек?
40. Поясніть переваги та обмеження інтегрованого аналізу природних ризиків.
41. Обґрунтуйте необхідність практичної роботи з кейсами природних катастроф.
42. Дайте характеристику етапам створення ГІС-проєкту для конкретної території.
43. Чому важливо оцінювати вразливість об'єктів інфраструктури до природних небезпек?
44. Який вплив мають зсуви та повені на житлові та промислові зони?
45. Де застосовуються буферні зони у плануванні безпечних територій?
46. Поясніть алгоритм створення тематичної карти ризиків для міста.
47. Обґрунтуйте значення візуалізації даних для наукових досліджень.
48. Дайте характеристику підходам до побудови моделей ризику в різних ГІС-програмах.
49. Чому важливо порівнювати дані з різних джерел для підвищення точності аналізу?
50. Який вплив має людська діяльність на зміну природних ризиків?
51. Де застосовується дистанційне зондування для моніторингу лісових пожеж?
52. Поясніть методи оцінки інтенсивності повеней та зсувів.
53. Обґрунтуйте використання супутникових даних у виявленні змін ландшафту.
54. Дайте характеристику просторових моделей прогнозування наслідків катастроф.
55. Чому інтеграція статистичних і просторових даних покращує якість оцінки ризиків?
56. Який алгоритм створення дашборду для управлінських рішень?
57. Де використовуються моделі ймовірності для визначення зон ризику?
58. Поясніть значення точності і масштабів даних у ГІС-моделюванні.
59. Обґрунтуйте роль тематичних карт у підготовці до надзвичайних ситуацій.
60. Дайте характеристику способам візуалізації даних для різних аудиторій.
61. Чому аналіз реальних кейсів підвищує ефективність навчання студентів?
62. Який підхід до оцінки ризиків є найефективнішим для міських територій?
63. Де застосовується просторовий аналіз для оцінки поширення лавин?
64. Поясніть методику оцінки ймовірності повеней на основі ГІС.
65. Обґрунтуйте використання тематичних карт для планування евакуації населення.
66. Дайте характеристику алгоритмам буферизації та накладання шарів для оцінки загроз.
67. Чому критична оцінка джерел даних є необхідною при роботі з ГІС?
68. Який вплив має правильний вибір кольорових схем на інтерпретацію карт?
69. Де інтегруються дані дистанційного зондування з польовими спостереженнями?
70. Поясніть принципи оцінки вразливості територій до природних катастроф.
71. Обґрунтуйте застосування ГІС для управління ризиками на регіональному рівні.
72. Дайте характеристику методам просторового моделювання небезпечних явищ.
73. Чому важливо прогнозувати наслідки природних катастроф для соціальної інфраструктури?

74. Який підхід використовується для оцінки комплексних ризиків у ГІС?
75. Де застосовуються інтерактивні карти для моніторингу лісових та сільських територій?
76. Поясніть методику інтеграції просторових і статистичних даних для прогнозування ризиків.
77. Обґрунтуйте значення практичних навичок роботи з ГІС для фахівців з управління ризиками.
78. Дайте характеристику основним етапам побудови моделі ризику природної катастрофи.
79. Чому важливо вміти аналізувати супутникові та польові дані разом?
80. Який вплив має правильна інтерпретація результатів ГІС-аналізу на прийняття рішень у сфері безпеки?

Зарахування результатів неформальної освіти

Визнання результатів здобутих шляхом неформальної освіти: Відповідно до «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти, в системі формальної освіти) у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича (протокол №10 від 28 жовтня 2019 року)» (<https://www.chnu.edu.ua/media/3aykf41y/polozhennia-pro-vzaiemodiiu-formalnoi-ta-neformalnoi-osvity.pdf>) допускається зарахування навчальних елементів, а також отримання додаткових балів за результатами неформальної освіти:

- робота чи стажування за фахом, що підтверджується документом із підприємства та забезпечує набуття компетентностей, передбачених навчальною дисципліною;

- проходження безкоштовних навчальних тренінгів (вебінарів, семінарів), що проводяться на платформі Coursera та інших фахових платформах, за умови отримання безкоштовного сертифікату.

Результати зараховуються лише для відповідних тем лекційних і семінарських занять, практичних і лабораторних завдань даної навчальної дисципліни у кількості балів, що виділяються на цей навчальний елемент.

Рекомендована література

Основна

1. Gao, J. (2023). *Remote sensing of natural hazards*. CRC Press.
2. Pourghasemi, H. R., & Pradhan, B. (Eds.). (2018). *Natural hazards GIS-based spatial modeling using data mining techniques*. Springer.
3. Skidmore, A. K., & van Westen, C. J. (Eds.). (2002). *Remote sensing and geographic information systems for natural hazards assessment and disaster risk management*. Springer.
4. Westen, C. J., & Skidmore, A. K. (2002). *Remote sensing and GIS for natural hazards assessment*. Springer.
5. Gillespie, T. W., Foody, G. M., Rocchini, D., Giorgi, A. P., & Saatchi, S. (2013). *Remote sensing of natural resources*. CRC Press.
6. Weng, Q. (2009). *Remote sensing and GIS integration: Theories, methods, and applications*. McGraw-Hill Professional.
7. Weng, Q. (2012). *An introduction to contemporary remote sensing*. McGraw-Hill Professional.
8. Weng, Q. (2019). *Techniques and methods in urban remote sensing*. Wiley-IEEE Press.
9. Renn, O. (2008). *Risk governance: Coping with uncertainty in a complex world*. Earthscan.
10. Cardona, O. D. (2007). *Indicators of disaster risk and risk management*. United Nations International Strategy for Disaster Reduction.
11. Rocchini, D., & Skidmore, A. K. (Eds.). (2015). *Remote sensing handbook - three volume set*. CRC Press.

12. Bartlett, R., & Singh, R. (Eds.). (2020). *Exploring natural hazards: A case study approach*. Routledge.

Додаткова

13. Gao, J. (2023). *Remote sensing of natural hazards*. CRC Press.
14. Gillespie, T. W., Foody, G. M., Rocchini, D., Giorgi, A. P., & Saatchi, S. (2013). *Remote sensing of natural resources*. CRC Press.
15. Weng, Q. (2009). *Remote sensing and GIS integration: Theories, methods, and applications*. McGraw-Hill Professional.
16. Weng, Q. (2012). *An introduction to contemporary remote sensing*. McGraw-Hill Professional.
17. Weng, Q. (2019). *Techniques and methods in urban remote sensing*. Wiley-IEEE Press.
18. Cardona, O. D. (2007). *Indicators of disaster risk and risk management*. United Nations International Strategy for Disaster Reduction.
19. Rocchini, D., & Skidmore, A. K. (Eds.). (2015). *Remote sensing handbook - three volume set*. CRC Press.
20. Bartlett, R., & Singh, R. (Eds.). (2020). *Exploring natural hazards: A case study approach*. Routledge.
21. Renn, O. (2008). *Risk governance: Coping with uncertainty in a complex world*. Earthscan.
22. Pradhan, B., & Lee, S. (2010). Landslide susceptibility assessment and factor effect analysis: Backpropagation artificial neural networks and their comparison with frequency ratio and bivariate logistic regression modelling. *Environmental Modelling & Software*, 25(6), 747–759. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2009.11.010>
23. Pradhan, B. (2013). A comparative study on the predictive ability of the decision tree, support vector machine and neuro-fuzzy models in landslide susceptibility mapping using GIS. *Computers & Geosciences*, 51, 350–365. <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2012.08.007>
24. Pradhan, B., & Sameen, M. I. (2020). *Laser scanning systems in highway and safety assessment: Analysis of highway geometry and safety using LiDAR*. Springer International Publishing.
25. Pradhan, B. (2017). *Laser scanning applications in landslide assessment*. Springer International Publishing.
26. Pradhan, B. (2017). *Spatial modeling and assessment of urban form: Analysis of urban growth: From sprawl to compact using geospatial data*. Springer International Publishing.
27. Buchroithner, M. F. (1987). *Remote sensing: Towards operational application*. Joanneum Research.
28. Buchroithner, M. F. (1989). *Fernerkundungskartographie mit Satellitenbilddaten*. Deuticke.
29. Buchroithner, M. F. (1991). *Europe: From sealevel to alpine peaks, from Iceland to the Urals*. Joanneum Research.
30. Buchroithner, M. F. (2002). *Applications of imaging radar for hydro-geological disaster management*. Springer.
31. Hirschmugl, M., Gallaun, H., Dees, M., Datta, P., Deutscher, J., Koutsias, N., & Schardt, M. (2017). Methods for mapping forest disturbance and degradation from optical Earth observation data: A review. *Remote Sensing*, 9(1), 1–24. <https://doi.org/10.3390/rs9010001>
32. Vargas, J., Srivastava, S., Tuia, D., & Falcao, A. (2020). OpenStreetMap: Challenges and opportunities in machine learning and remote sensing. *arXiv preprint arXiv:2007.06277*.
33. Li, S., Dragicevic, S., Anton, F., Sester, M., Winter, S., Coltekin, A., Pettit, C., Jiang, B., Haworth, J., Stein, A., Cheng, T. (2015). Geospatial big data handling theory and methods: A review and research challenges. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 115, 119–133. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2015.10.012>

34. DiBiase, D., DeMers, M., Johnson, A., Kemp, K., Luck, A. T., Plewe, B., & Wentz, E. (2006). *Geographic information science and technology body of knowledge*. Association of American Geographers.

35. Salcedo-Sanz, S., Ghamisi, P., Piles, M., Werner, M., Cuadra, L., Moreno-Martínez, A., Izquierdo-Verdiguier, E., Muñoz-Mari, J., Mosavi, A., & Camps-Valls, D. (2020). Machine learning information fusion in Earth observation: A comprehensive review of methods, applications and data sources. *arXiv preprint arXiv:2012.05795*. <https://arxiv.org/abs/2012.05795>

36. Pourghasemi, H. R., & Pradhan, B. (Eds.). (2018). *Natural hazards GIS-based spatial modeling using data mining techniques*. Springer.

37. Rustamov, R. B. (2019). *Remote sensing and geographical information systems: Environment risk prediction and safety*. Nova Science Publishers.

38. Westen, C. J., & Skidmore, A. K. (2002). *Remote sensing and GIS for natural hazards assessment*. Springer.

39. Buchroithner, M. F. (1991). *Europe: From sealevel to alpine peaks, from Iceland to the Urals*. Joanneum Research.

Інформаційні ресурси

1.Бібліотечний сайт кафедри фізичної географії, геоморфології та палеогеографії <https://collectedpapers.com.ua/>

Політика академічної доброчесності

Політика академічної доброчесності у межах вивчення дисципліни ґрунтується на дотриманні базових етичних принципів, що забезпечують якість освіти, об'єктивність оцінювання та формування відповідального ставлення здобувачів до навчального процесу. Академічна доброчесність розглядається як невід'ємна складова професійного й особистісного становлення майбутніх фахівців, адже лише за умови дотримання чесності, справедливості та прозорості у здобутті знань можливе досягнення справжнього освітнього результату. Усі учасники освітнього процесу мають спільне завдання – створення атмосфери довіри, взаємоповаги та відповідальності, що виключає можливість проявів академічного шахрайства.

Викладач та здобувачі освіти зобов'язані дотримуватися правил, які передбачають недопущення будь-яких форм плагиату, фальсифікації, фабрикації, списування, використання заборонених матеріалів чи допомоги під час контрольних, модульних та підсумкових робіт. Важливим елементом є дотримання коректності в оформленні письмових завдань, курсових і наукових робіт із посиланням на першоджерела, дотриманням норм цитування та поваги до інтелектуальної власності інших авторів. Усі письмові та усні завдання в межах дисципліни повинні бути результатом особистої інтелектуальної праці студента, що підтверджує його реальний рівень знань і навичок.

Оцінювання результатів навчання здійснюється виключно на основі об'єктивних критеріїв, прозорих і зрозумілих для всіх учасників освітнього процесу. Недопустимими є будь-які форми маніпулювання результатами, навмисне спотворення чи приховування інформації, що стосується виконання завдань. Викладач забезпечує рівні умови для всіх здобувачів освіти, створює сприятливе середовище для відкритого діалогу, надає можливість своєчасно отримати консультації та роз'яснення щодо змісту дисципліни, методів виконання завдань і правил оцінювання.

Порушення принципів академічної доброчесності розглядається як серйозне порушення навчальної дисципліни, що тягне за собою відповідні наслідки: від зниження оцінки за завдання до анулювання результатів і повторного виконання роботи. У випадках систематичного чи грубого порушення можливе передання питання на розгляд

комісії чи органів університетського самоврядування відповідно до чинних нормативних документів закладу освіти.

Політика академічної доброчесності у вивченні дисципліни також спрямована на формування у студентів внутрішньої потреби діяти чесно, самостійно й відповідально, адже саме це забезпечує не лише особистий розвиток, а й підвищує довіру суспільства до здобутих результатів навчання та майбутньої професійної діяльності. Дотримання норм академічної доброчесності вважається не лише обов'язком, а й важливим інструментом формування культури академічного середовища, яке базується на цінностях чесності, справедливості, відповідальності, поваги та довіри.