Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України

Відділ прикладної інформатики

Геоінформаційні технології для моніторингу стану екологічних систем та аналізу ризиків та катастроф

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	***Третій (освітньо-науковий)***
Галузь знань	*Галузь 12 Інформаційні технології*
Спеціальність	*122 – Комп'ютерні науки*
Освітньо-наукова програма	*Інформаційні технології*
Статус дисципліни	*Вибіркова*
Форма навчання	*очна (денна)*
Рік підготовки, семестр	*2 рік, весняний семестр*
Обсяг дисципліни	*90 годин / 3 кредити ЄКТС* *(лекції – 20 год., практичні заняття – 10 год., СРС – 60 год.)*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*залік, модульна контрольна робота*
Розклад занять	*2 год лекційних та 1 год практичних занять на тиждень*
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лекції та практичні заняття проводить: *к.т.н., с.н.с. Анпілова Євгенія Сергіївна*
Розміщення курсу	https://classroom.google.com/c/ODY3MzI1Mzc2MjEz?cjc=7hhlsq2n

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Дисципліна "Геоінформаційні технології для моніторингу стану екологічних систем та аналізу ризиків та катастроф" *спрямована на ознайомлення аспірантів із теоретичними основами геоінформатики та сучасними геоінформаційними системами (ГІС); формуванням знань щодо концепцій, понять, механізмами створення та використання аналітико-картографічних моделей у дослідженнях екологічних, природних та техногенних геосистем. Розглядаються можливості застосуванням геоінформаційних технологій у завданнях моніторингу екологічних систем, аналізу антропогенного впливу та дослідження ризиків і катастроф різного походження. Значну увагу приділено базовим практичним методам і принципам отримання, зберігання, обробки та моделювання різних типів геопросторової інформації. Вивчаються та досліджуються підходи до представлення результатів геоінформаційного аналізу у вигляді тематичних карт, аналітичних картографічних моделей та інших цифрових геоінформаційних продуктів.*

Мета: *формування у здобувачів здатності продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні науково-прикладні задачі та проблеми у сфері професійної, дослідницької та інноваційної діяльності з комп'ютерних наук шляхом опанування фундаментальних знань і практичних навичок застосування моделей, методів та інструментів геоінформаційних систем. Дисципліна спрямована на набуття компетентностей щодо роботи з геопросторовими даними; здатності критично інтерпретувати карти та просторові дані; надати розуміння технік, за*

допомогою яких географічні об'єкти фіксуються на земній поверхні, та методів, за допомогою яких їх можна представити в цифровому вигляді для цілей картографування та аналізу; ознайомити з можливостями сучасних програмних продуктів і ГІС-додатків для дослідження природних та антропогенних процесів, моніторингу стану екологічних систем, а також аналізу, оцінювання й прогнозування ризиків і катастроф різного походження.

Предмет вивчення – *є теоретичні, методологічні та практичні засади застосування геоінформаційних систем і технологій для збирання, зберігання, оброблення, аналізу, моделювання та візуалізації геопросторових даних у процесі моніторингу стану екологічних систем, оцінювання антропогенного впливу, дослідження природних, техногенних і мілітарних загроз, а також аналізу ризиків і катастроф різного походження.*

Загальні компетентності

ЗК 01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК 02 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК 04 Здатність розв'язувати комплексні проблеми комп'ютерних наук на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.
ЗК 06 Здатність до набуття концептуальних та методологічних знань в галузі чи на межі галузей знань або професійної діяльності, використання спеціалізованих умінь/навичок і методів, необхідних для розв'язання значущих проблем у сфері професійної діяльності, науки та/або інновацій, розширення та переоцінки вже існуючих знань і професійної практики, безперервного саморозвитку та самовдосконалення.

Фахові компетентності

СК 01 Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у комп'ютерних науках та дотичних до них міждисциплінарних напрямах і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з комп'ютерних наук та суміжних галузей.
СК 02 Здатність застосовувати сучасні методології, методи та інструменти експериментальних і теоретичних досліджень у сфері комп'ютерних наук, сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси у науковій та освітній діяльності.
СК 03 Здатність виявляти, ставити та вирішувати дослідницькі науково-прикладні задачі та/або проблеми в сфері комп'ютерних наук, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.
СК 06 Здатність аналізувати та оцінювати сучасний стан і тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій
СК 08 Здатність дотримуватись академічної та професійної доброчесності, морально-етичних правил поведінки, етики досліджень в академічному середовищі

Програмні результати навчання

ПРН 01 Мати передові концептуальні та методологічні знання з комп'ютерних наук і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напряму, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

ПРН02 Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми комп'ютерних наук державною та іноземною мовами, оприлюднювати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях.

ПРН 03 Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані

ПРН 04 Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у комп'ютерних науках та дотичних міждисциплінарних напрямах

ПРН 05 Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з комп'ютерних наук та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

ПРН 06 Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи

ПРН 10 Відшуковувати, оцінювати та критично аналізувати інформацію щодо поточного стану та трендів розвитку, інструментів та методів досліджень, наукових та інноваційних проєктів з комп'ютерних наук.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Дисципліна «Геоінформаційні технології для моніторингу стану екологічних систем та аналізу ризиків та катастроф» вивчається у весняному (четвертому), тому для успішного засвоєння дисципліни необхідні знання з дисциплін «Стан та перспективи розроблення інформаційних технологій та комп'ютерних систем», «Сучасні методи, моделі та технології оброблення даних у інформаційно-комунікаційних системах». Для вивчення дисципліни «Геоінформаційні технології для моніторингу стану екологічних систем та аналізу ризиків та катастроф» аспірант має бути знайомий з основами роботи з електронними таблицями, мати загальні знання із статистики, мати навички роботи із базами даних знань та базові навички з програмування. На результатах навчання з дисципліни «Геоінформаційні технології для моніторингу стану екологічних систем та аналізу ризиків та катастроф» базуються такі освітні компоненти, як «Сучасні інформаційні технології та системи», «Бази та банки даних» та написання дисертації.

3. Зміст навчальної дисципліни

***Тема 1**. Поняття географічних інформаційних систем (ГІС). Структура ГІС*.

***Тема 2**. Геопросторові технології та дані. Методи візуалізації та інтерпретації даних в ГІС.*

***Тема 3**. Сучасні методи аналізу та моделювання у ГІС.*

***Тема 4.** Використання ГІС для створення тематичних карт різного призначення*.

***Тема 5.** Базові принципи та технології застосування просторових моделей.*

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. *Білоус Л.Ф., Самойленко В.М. Геопросторовий аналіз: монографія [Електронна версія] – Київ :ТОВ «ДІА», 2026. -249 с. https://geo.knu.ua/wp-content/uploads/2026/03/bilous-l.f.-samojlenko-v.m.-geoprostorovyj-analiz.-monografiya.-2026-1.pdf*

2. *Самойленко В.М, Білоус І.О., Іванюк Д.В. Геоекологічне моделювання: монографія [Електронна версія] - Київ: Ніка-Центр, 2026. - 296 с.*
3. *Самойленко В.М., І.О. Діброва. Імовірнісні методи в геоекології та аналізі сервісів довкілля: підручник-монографія [Електронна версія] - Київ: Ніка-Центр, 2025. - 372 с. https://geo.knu.ua/wp-content/uploads/2025/04/samojlenko-v.m.-dibrova-i.o.-imovirnisni-metody-v-geoekologiyi.pidruchnyk-monografiya.-kyyiv-nika-czentr-2025.pdf*
4. *Самойленко В., Білоус Л. Проєктування геоінформаційних систем : підручник [електронна версія, англ. і укр.] - Київ: Ніка-Центр, 2024. - 254 с. https://www.researchgate.net/publication/379077120_Designing_geoinformation_systems_text book_electronic_version_in_English_and_Ukrainian_Kyiv_Nika-Tsentr_2024_254_p#fullTextFileContent*
5. *Бабійчук С. М., Гордієнко О. В., Томченко та ін. ; за ред. Довгого С. О. Дистанційне зондування Землі: обробка та аналіз супутникових О. В. знімків на платформі Google Earth Engine : навч. посіб. – Київ : Національний центр «Мала академія наук України», 2023. – 116 с.*
6. *Бабійчук С. М., Гордієнко О. В., Томченко О. В. та ін. Робочий зошит з основ дистанційного зондування Землі. Частина 3. Обробка та аналіз супутникових знімків на платформі Google Earth Engine – Київ : Національний центр «Мала академія наук України», 2023. – 200 с.*
7. *Трофимчук О. М., Триснюк В.М., Анпілова Є.С. та ін. Геоінформаційні дослідження водних екосистем України: моніторинг та прогнозування – ІваноФранківськ : Супрун В. П., 2022. – 212*

Додаткова література:

1. *Трофимчук, О., Гордієнко, О., Анпілова, Є., Яковлєв, Є. (2024). Моніторинг вертикальних зсувів у Солотвинській агломерації за допомогою супутникових знімків Sentinel-1. Екологічна безпека та природокористування, 50(2), 102–114. https://doi.org/10.32347/2411-4049.2024.2.102-114.*
2. *Yakovliev, Y., Rogozhin, O., Stefanyshyn, D., Kreta, D., Anpilova, Y., Myrontsov, M. (2024). Environmental and Geological Hazards After the Explosion of the Kakhovka Hydroelectric Power Plant and Rehabilitation Options. In: Babak, V., Zaporozhets, A. (eds) Systems, Decision and Control in Energy VI. Studies in Systems, Decision and Control, vol 552. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-67091-6_25.*
3. Patseva, I., Lukianova, V., Anpilova, Y., Mohelnytska, L., Gerasimchuk, O. (2024) The ecological assessment of small rivers in Ukraine under conditions of intensive war impact." Revue Roumaine de Géologie / Romanian Journal of Geology *https://doi.org/10.59277/RRG.2024.1.08.*
4. *Trofymchuk, O., Anpilova, Y., Hordiienko, O., Myrontsov, M., Karpenko, O. (2023). Method for Detecting Natural and Anthropogenic Changes That Filled with Water in Landscapes Using Radar Satellite Imagery. In: Zaporozhets, A. (eds) Systems, Decision and Control in Energy V. Studies in Systems, Decision and Control, vol 481. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35088-7_46.*
5. *Modern Anthropogenic Factors on the Hydrological System of the Donbas. In: Zaporozhets, A., Popov, O. (eds) Systems, Decision and Control in Energy IV. Studies in Systems, Decision and Control, vol 456. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-22500-0_16.*
6. *Myrontsov, M., Karpenko, O., Noskov, O., Dovgyi, S., Anpilova, Y. (2023). Information Technologies of Logging (Environmental Aspect). In: Zaporozhets, A., Popov, O. (eds) Systems, Decision and Control in Energy IV. Studies in Systems, Decision and Control, vol 456. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-22500-0_15*
7. *Kotsiuba, I., Herasymchuk, O., Shamrai, V., Lukianova, V., Anpilova, Y., Rybak, O., Lefter, I. (2023). A Strategic Analysis of the Prerequisites for the Implementation of Waste Management at the*

Regional Level. Ecological Engineering & Environmental Technology, 24(1), 55-66. https://doi.org/10.12912/27197050/154918

8. *Hordiienko, O., Anpilova, Y., Yakovliev, Y., Rogozhin, O. (2023). Cloud-Based Technologies Google Earth Engine for Monitoring Surface Deformation of the Solotvyno Agglomeration. In: Dovgyi, S., Trofymchuk, O., Ustimenko, V., Globa, L. (eds) Information and Communication Technologies and Sustainable Development. ICT&SD 2022. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 809. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-46880-3_21.*
9. *Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» від 13.04.2020 № 554-IX. https://zakon.rada.gov.ua/go/554-20*
10. *Закон України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» від 23.12.1998 № 353-XIV. https://zakon.rada.gov.ua/go/353-14*
11. *Закон України „Про ратифікацію Конвенції про доступ до інформації, участь громадськості в процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя з питань, що стосуються довкілля" від 06.07.1999 № 832- XIV.*
12. *ДСТУ ISO 19112:2017 (ISO 19112:2003, IDT) "Географічна інформація. Просторова прив'язка за географічними ідентифікаторами".*
13. *ДСТУ 8774:2018 Географічна інформація. Правила моделювання геопросторових даних.*

Інформаційні ресурси:

1. *https://www.esri.com/training/mooc/- відкриті онлайн-курси, метою яких є демонстрація геопросторового мислення.*
2. *Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» від 13.04.2020 № 554-IX. https://zakon.rada.gov.ua/go/554-20*
3. *Закон України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» від 23.12.1998 № 353-XIV. https://zakon.rada.gov.ua/go/353-14*

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

№ п/п	Змістові модулі / теми	Кількість годин, відведених на			Термін виконання
		лекції	Практ. заняття	сам. робота.	
1	2	3	4	5	6
Т1	*Поняття географічних інформаційних систем (ГІС). Структура ГІС.* *Короткий зміст теми:* *Розглядаються основні поняття, терміни та категорії геоінформатики та ГІС. Висвітлюються етапи еволюції ГІС, сучасні напрями та сфери їх застосування у наукових дослідженнях, управлінні територіями, екологічному моніторингу, оцінюванні ризиків і підтримці прийняття рішень. Аналізуються базові компоненти та загальна структура ГІС, зокрема апаратне, програмне, інформаційне, методичне й організаційне забезпечення. Окрема увага приділяється апаратним засобам ГІС, їх функціональному призначенню та критеріям вибору оптимального*	4	2	12	1-й -3-й тижні

	апаратного забезпечення залежно від типу геопросторових даних, обсягів оброблення інформації, складності аналітичних задач і вимог до продуктивності системи. *Визначаються відмінності ГІС від інших інформаційних систем, обґрунтовується роль просторової складової даних як ключової ознаки геоінформаційних технологій. Розглядається ГІС-аналіз як функціональна підсистема ГІС, його основні завдання, методи та можливості застосування для просторового моделювання, виявлення закономірностей, оцінювання стану об'єктів і процесів у геосистемах.*				
Т2	Геопросторові технології та дані. Методи візуалізації та інтерпретації даних в ГІС. *Короткий зміст теми:* *Огляд геопросторових технологій, структури та особливостей геопросторових даних у ГІС. Розглядаються основи географічних координат і картографічних проекцій, їх види, класифікація та особливості використання для відображення земної поверхні. Вивчаються просторові моделі та структури даних, принципи побудови растрових і векторних моделей, їх переваги та сфери застосування. Особлива увага приділяється роботі з атрибутивною інформацією, методам зв'язування просторових і атрибутивних даних, а також організації географічних баз даних і баз даних цифрових карт.*	4	2	12	4-й -6-й тижні
Т3	Сучасні методи аналізу та моделювання у ГІС. *Короткий зміст теми:* *Вивчення сучасних методів просторового аналізу та моделювання в геоінформаційних системах. Розглядаються основні інструменти елементарного просторового аналізу, зокрема картометричні операції, просторові та атрибутивні запити до баз даних, методи класифікації та перекласифікації геопросторової інформації. Вивчаються принципи побудови та використання статистичних поверхонь у ГІС, методи інтерполяції просторових даних для прогнозування значень у невідомих точках, а також створення й аналіз цифрових моделей рельєфу.*	4	2	12	7-й -9-й тижні
Т4	Використання ГІС для створення тематичних карт різного призначення. *Короткий зміст теми:* *Висвітлення теоретичних та практичних аспектів використання ГІС для створення тематичних карт різного призначення. Розглядаються принципи підготовки та обробки просторових даних, методи*	4	2	12	10-й -12-й тижні

	картографічної візуалізації, класифікації та відображення геоінформації. Вивчаються особливості розробки екологічних, природоресурсних, соціально-економічних, інженерних та спеціалізованих тематичних карт із застосуванням сучасних ГІС-технологій.				
Т5	Базові принципи та технології застосування просторових моделей. *Короткий зміст теми: вивчення базових принципів створення та використання просторових моделей у геоінформаційних системах. Розглядаються основні види просторових даних, методи їх збору, обробки, аналізу та візуалізації. Вивчаються технології моделювання географічних об'єктів і процесів, побудова векторних та растрових моделей, а також застосування просторового аналізу для вирішення природоохоронних, екологічних, управлінських та інженерних завдань. Особлива увага приділяється використанню сучасних ГІС-технологій для підтримки прийняття рішень на основі геопросторової інформації, що базується на даних моніторингу екологічних систем, аналізу антропогенного впливу та дослідження ризиків та катастроф різного походження.*	4	2	12	13-й -15-й тижні
МКР	*Модульна контрольна робота*				15-й тиждень
	Всього модуль	**20**	**10**	**60**	

6. Практичні/Лабораторні заняття

Практична робота 1. Знайомство з програмним продуктом ArcGIS. Аналіз сучасних універсальних ГІС - пакетів, що використовуються для екологічних досліджень в Україні

Практична робота 2. Перегляд даних у ГІС. Аналіз запатентованих стандартів обміну даними ГІС у загальному користуванні.

Практична робота 3. Робота з даними ГІС. Вибір просторових об'єктів в ГІС. Впорядкування шарів. Створення карти за допомогою ГІС.

7. Самостійна робота студента/аспіранта

№	Вид самостійної роботи	Кількість годин (орієнтовно)
1.	Підготовка до аудиторних занять	20
2.	Написання реферату за темою індивідуального дослідження	10
3.	Опрацювати теоретичні основи геоінформаційних систем: проаналізувати основні поняття, структуру, функції, компоненти ГІС та їх відмінності від інших інформаційних систем. Підготувати короткий аналітичний огляд щодо ролі ГІС у моніторингу стану екологічних систем.	2.5
4.	Проаналізувати джерела геопросторових даних екологічного моніторингу: охарактеризувати основні типи геопросторових даних, зокрема дані	2.5

	дистанційного зондування Землі, цифрові карти, відкриті геопросторові набори, кадастрові, кліматичні, гідрологічні та екологічні дані. Визначити їх переваги, обмеження та можливості використання в дослідженнях природних і техногенних процесів.	
3.	Робота з геопросторовими даними в середовищі ГІС: розглянути методи їх підготовки, перевірки якості, очищення, структурування та перетворення до єдиного формату. Здійснити уніфікацію та гармонізацію геопросторової інформації, що забезпечує узгодженість даних за системами координат, масштабами, форматами, атрибутивними характеристиками та просторовою роздільною здатністю	5
4.	Підготувати набір геопросторових даних для подальшого аналізу: виконати пошук, відбір, оброблення, уніфікацію, гармонізацію та класифікацію геопросторових даних для обраної території дослідження. Описати використані джерела даних, систему координат, формат даних, атрибутивну структуру.	5
5	На основі обраних геопросторових даних розробити концепцію тематичної карти, що відображає стан екологічної системи, рівень антропогенного навантаження, потенційні зони ризику або наслідки природних чи техногенних процесів. Надати пояснення до використаних методів класифікації, умовних позначень і способів візуалізації.	5
6	Формування звіту за результатами дослідження, підготовка презентації виступу.	10
	Всього	**60**

Політика та контроль

8. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Вимоги, яких має дотримуватися студент в рамках даної дисципліни:

- *правила відвідування занять: відвідування лекцій та практичних занять, а також відсутність на них, не оцінюється. Однак, студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання семестрового індивідуального завдання та проводяться контрольні заходи (тести) з поточної оцінки самостійної роботи студентів з засвоєння поточного матеріалу. Останні є складовою частиною поточного рейтингу і проводяться тільки у день проведення відповідних лекцій та практичних занять. Система оцінювання орієнтована на отримання балів за своєчасність виконання студентами практичних та контрольних робіт, а також виконання завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички;*
- *правила поведінки на заняттях: студент повинен брати участь у розв'язку задач, готувати короткі доповіді;*
- *захист практичних робіт – захист відбувається у визначені терміні під час аудиторних занять;*
- *політика щодо академічної доброчесності– політика та принципи академічної доброчесності визначені у Етичному кодексі вченого Інституту телекомунікацій та глобального інформаційного простору НАН України.*

9. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Семестровий контроль - залік. Рейтингова система оцінювання результатів навчання передбачає оцінювання заходів поточного контролю з дисципліни впродовж семестру. Рейтингова оцінка здобувача складається з балів, отриманих здобувачем за результатами заходів поточного

контролю. Рейтингова оцінка доводиться до здобувачів на передостанньому занятті з дисципліни в семестрі. Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку 60 і більше балів, отримують відповідну до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань

Зі здобувачами, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також з тими здобувачами, хто бажає підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому за розкладом занятті з дисципліни в семестрі викладач проводить семестровий контроль у вигляді залікової контрольної роботи.

Для посилення зацікавленості здобувачів у якісному виконанні індивідуальних семестрових завдань, передбачених індивідуальним навчальним планом здобувача, рейтингову оцінку, у разі виконання залікової контрольної роботи, можна визначати як суму балів за залікову контрольну роботу та балів за індивідуальне семестрове завдання. У цьому випадку розмір шкали оцінювання залікової контрольної роботи зменшується на максимальне значення балів, передбачених за виконання відповідного індивідуального семестрового завдання.

Після виконання залікової контрольної роботи, якщо оцінка за залікову контрольну роботу більша ніж за рейтингом, здобувач отримує оцінку за результатами залікової контрольної роботи. Якщо оцінка за залікову контрольну роботу менша ніж за рейтингом, то здобувач отримує більшу з оцінок, що отримані за результатами залікової контрольної роботи або за рейтингом.

До відомості семестрового контролю викладач заносить рейтингові бали, отримані здобувачем у семестрі або за результатами виконання залікової контрольної роботи, та оцінку відповідно до цих балів

Критерії нарахування балів:

1. Практичні заняття оцінюються виходячи з максимальної кількості балів - 20 бали кожне:

- «відмінно» – 95 відсотків максимального балу;
- «добре» –75-95 відсотків максимального балу;
- «задовільно» – 60-75 відсотків максимального балу;
- «достатньо» – 50 відсотків – робота виконана, але не захищена.

Умови допуску до підсумкового контролю є зарахування усіх практичних робіт.

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

– виконання практичних (лабораторних) робіт;

– виконання самостійної роботи.

За період вивчення дисципліни студент може набрати 100 балів. Їх розподіл між видами робіт наведено в таблиці 1

Таблиця 1

Бали за виконання	Номер практичної роботи або теми					Разом
	1	2	3	4	5	
Практичної роботи	10	10	10	10	10	100
Самостійної роботи	10	10	10	10	10	

2. Залікова контрольна робота оцінюється за такими критеріями:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», або незначні неточності);

– «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації. що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки);

– «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

Залікова контрольна робота передбачається у вигляді тесту, критерії оцінювання тесту:

Кількість правильних відповідей	*Відсоток правильних відповідей*	*Оцінка за національною шкалою*	*Оцінка за шкалою ECTS*
48-50	*95-100*	*Відмінно*	*A*
41-47	*82-94*	*Дуже добре*	*B*
37-40	*75-81*	*Добре*	*C*
34-36	*69-74*	*Задовільно*	*D*
30-33	*60-68*	*Достатньо*	*E*
5-29	*10-13*	*Не задовільно*	*FX*

Відповідність рейтингових балів оцінкам за шкалою Інституту та *шкалою ECTS*

Рейтингова оцінка	*Оцінка за національною шкалою*	*Оцінка за шкалою ECTS*
90-100	*Відмінно*	*A*
82-89	*Дуже добре*	*B*
75-81	*Добре*	*C*
69-74	*Задовільно*	*D*
60-68	*Достатньо*	*E*
45-59	*Не задовільно*	*FX*
Невиконання умов допуску до семестрового контролю	*Не допущено*	

10. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль:

1. *Визначення ГІС. Основні компоненти та функціональні можливості ГІС.*
2. *Історія розвитку апаратно-програмних засобів ГІС. Класифікації ГІС.*
3. *Джерела даних для ГІС: географічні карти, дані дистанційного зондування.*
4. *Джерела даних для ГІС: системи супутникового позиціонування, дані САПР, геодезичні технології, бази даних.*
5. *Апаратні засоби ГІС. Еволюція комп'ютерного апаратного забезпечення.*
6. *Апаратні засоби ГІС. Периферійні пристрої введення-виведення даних.*
7. *Функціональна класифікація програмного забезпечення ГІС. Оглядова характеристика комплексу програмних ГІС-продуктів ArcGIS та QGIS.*
8. *Оглядова характеристика додаткових модулів ГІС ArcGIS.*
9. *Географічні системи координат. Системи координат проекцій.*
10. *Растрова модель представлення просторових даних у ГІС. Переваги та недоліки растрової моделі. Найпоширеніші растрові формати представлення просторових даних у ГІС.*
11. *Кольорові моделі, що використовуються для відображення повнокольорових растрів. Геоприв'язка растрових зображень.*
12. *Векторна модель як спосіб представлення просторових даних у ГІС.*
13. *Особливості організації зв'язку між векторними об'єктами: векторно-нетопологічна модель, векторно-топологічна модель. Георелящійні та об'єкт-орієнтовані моделі векторних даних.*
14. *Огляд векторного формату даних ГІС ArcGIS - бази геоданих.*

15. *Особливості символізації векторних геоданих.*
16. *Способи класифікації кількісних геоданих у ГІС.*
17. *Grid-модель як спосіб представлення просторових даних у ГІС. Особливості Grid-моделей.*
18. *Просторовий ГІС-аналіз, що ґрунтуються на grid-моделях: аналіз відстаней, аналіз щільності.*
19. *Просторовий ГІС-аналіз, заснований на grid-моделях: виконання аналізу гіпсометричних поверхонь.*
20. *TIN-модель як спосіб представлення просторових даних у ГІС. Джерела даних для побудови TIN-моделі.*
21. *Поняття ГІС-аналізу. Основні операції векторного та растрового ГІС-аналізу. Елементарний просторовий ГІС-аналіз.*
22. *Просторова статистика в ГІС.*
23. *Оверлейні операції в ГІС.*
24. *Аналіз близькості в ГІС.*
25. *Перекласифікація та районування за допомогою ГІС-технологій.*
26. *Генералізація векторних геооб'єктів у ГІС.*
27. *Геообробка даних у ГІС.*
28. *Основні операції мережевого аналізу. Завдання мережевого аналізу.*
29. *Геокодування в ГІС.*
30. *Основні функції картографічної растрової алгебри. Статистика за комірками растра, за околицями, зональна статистика.*
31. *Аналіз гіпсометричних поверхонь у ГІС. Гідрологічне ГІС-моделювання.*
32. *Інфраструктура просторових даних. Концепція глобальної та регіональної і національної інфраструктури просторових даних.*
33. *Концепція національної інфраструктури просторових даних. Стан проблеми в Україні та ЄС.*

Визнання результатів неформальної освіти.

Є можливість зарахування сертифікатів про проходження дистанційних або онлайн-курсів (Coursera, Prometheus, EdX, ArcGis Portal та інших платформ) за тематикою, що відповідає змісту навчальної дисципліни. За наявності відповідного сертифіката та за умови отримання студентом не менше 75 балів за результатами проходження курсу до загального рейтингу може бути додатково нараховано до 10 балів.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Склала: *к.т.н., старший науковий співробітник Анпілова Євгенія Сергіївна*

Затверджено:

Вченою радою Інституту телекомунікацій
і глобального інформаційного простору
НАН України Протокол № 10 від 13 серпня 2026 р.

Введено в дію:
Наказом директора
Наказ від 14 серпня 2026 р. № 12