Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Географічний факультет

Кафедра Фізичної географії, геоморфології та палеогеографії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан географічного факультету
_____Мирослав ЗАЯЧУК

«31» серпня 2026 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

3D-МОДЕЛЮВАННЯ ТА ЦИФРОВІ ДВІЙНИКИ ТЕРИТОРІЙ

(назва навчальної дисципліни)

Вибіркова

(вказати: обов'язкова / вибіркова)

Освітньо-професійна програма «Геомоніторинг і геоконсалтинг»

(назва програми)

Спеціальність Е4 Науки про Землю

(вказати: код, назва)

Галузь знань Е «Природничі науки, математика та статистика»

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти другий магістерський

(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 2026 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «3D-моделювання та цифрові двійники територій» складена відповідно до змісту освітньо-професійної програми «Геомоніторинг і геоконсалтинг», затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (Протокол № 7 від 25 травня 2026 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)

Затверджено на засіданні кафедри фізичної географії, геоморфології та палеогеографії

Протокол № 1 від «31» серпня 2026 року

Завідувач кафедри _____ Дарія ХОЛЯВЧУК
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою факультету / навчально-наукового інституту

Протокол № 1 від «31» серпня 2026 року

Голова методичної ради географічного факультету _____ Наталя АНДРУСЯК
(підпис) (прізвище та ініціали)

Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є формування у здобувачів системних знань і практичних навичок зі створення, обробки та використання тривимірних моделей географічного простору і цифрових двійників територій для дослідження, моніторингу, аналізу та моделювання природних і антропогенних процесів. Дисципліна спрямована на опанування сучасних технологій 3D-реконструкції територій на основі даних дистанційного зондування Землі, фотограмметрії, лазерного сканування, цифрових моделей рельєфу та інших геопросторових даних, а також на використання цифрових двійників у територіальному плануванні, управлінні природними ресурсами, оцінюванні ризиків і просторовому розвитку територій.

Завдання дисципліни полягають у:

Основними завданнями навчальної дисципліни є ознайомлення з теоретичними основами 3D-моделювання географічного простору та концепцією цифрових двійників територій; вивчення джерел і методів отримання просторових даних для побудови тривимірних моделей; опанування технологій фотограмметрії, лазерного сканування, БПЛА та ГІС для створення 3D-моделей; формування навичок побудови, візуалізації, аналізу та актуалізації цифрових моделей рельєфу, об'єктів і територій; ознайомлення з принципами інтеграції 3D-моделей із геоінформаційними системами та базами геопросторових даних; набуття вмінь використовувати цифрові двійники для моніторингу змін територій, моделювання природних процесів і небезпек, оцінювання стану територіальних систем та підтримки управлінських і планувальних рішень.

Результати навчання

У результаті вивчення освітнього компоненту здобувач повинен знати:

– теоретичні основи та принципи 3D-моделювання географічного простору;
– поняття, структуру та функціональні можливості цифрових двійників територій;
– основні джерела геопросторових даних для створення тривимірних моделей територій;
– принципи та технології фотограмметричної зйомки, лазерного сканування, дистанційного зондування Землі та знімання з використанням БПЛА;
– види та особливості цифрових моделей рельєфу, поверхні, місцевості й окремих географічних об'єктів;
– методи створення, обробки, візуалізації та актуалізації 3D-моделей;
– принципи інтеграції тривимірних моделей із ГІС, базами геопросторових даних та іншими цифровими платформами;
– можливості застосування цифрових двійників для моніторингу територій, моделювання природних і антропогенних процесів та оцінювання природних ризиків;
– принципи використання 3D-моделей і цифрових двійників у територіальному плануванні, управлінні територіями та прийнятті просторових рішень;
– основні вимоги до точності, якості, валідації та оновлення тривимірних геопросторових моделей.

Повинен вміти:

– збирати, систематизувати та готувати геопросторові дані для створення 3D-моделей територій;
– використовувати дані дистанційного зондування Землі, аерофотознімання, БПЛА та лазерного сканування для тривимірної реконструкції територій;
– створювати цифрові моделі рельєфу, поверхні та місцевості, а також 3D-моделі природних і антропогенних об'єктів;
– здійснювати фотограмметричну обробку матеріалів знімання та формувати хмари точок, ортофотоплани й текстуровані 3D-моделі;
– інтегрувати тривимірні моделі з ГІС та іншими геоінформаційними системами;
– виконувати просторовий аналіз і візуалізацію геоданих у тривимірному середовищі;

– створювати та актуалізувати цифрові двійники територій на основі різночасових геопросторових даних;
– використовувати 3D-моделі для моніторингу змін рельєфу, землекористування, забудови та інших компонентів територіальних систем;
– застосовувати цифрові двійники для моделювання природних процесів, оцінювання природних небезпек і ризиків;
– оцінювати точність та якість створених 3D-моделей і результатів просторового моделювання;
– інтерпретувати результати 3D-моделювання та використовувати їх для обґрунтування рішень щодо планування, моніторингу й управління територіями;
– представляти результати тривимірного моделювання у вигляді карт, 3D-візуалізацій, цифрових моделей та інших форм геопросторової інформації.

Повинен володіти:

– методами збору, обробки та інтеграції різнотипних геопросторових даних для 3D-моделювання територій;
– технологіями фотограмметричного та лазерного моделювання географічних об’єктів і територій;
– сучасними ГІС-інструментами для створення, редагування, аналізу та візуалізації тривимірних моделей;
– методами побудови та актуалізації цифрових моделей рельєфу, поверхні й місцевості;
– технологіями формування та використання цифрових двійників територій;
– методами просторового аналізу й моделювання природних та антропогенних процесів у 3D-середовищі;
– навичками оцінювання точності, якості та достовірності тривимірних геопросторових моделей;
– навичками використання 3D-моделей і цифрових двійників для моніторингу територій, оцінювання природних ризиків та підтримки просторового планування;
– навичками візуального представлення та інтерпретації результатів тривимірного геопросторового моделювання;
– здатністю інтегрувати результати 3D-моделювання в сучасні системи геомоніторингу, геоконсалтингу та управління територіями.

Повинен демонструвати здатність і готовність:

– застосовувати сучасні технології 3D-моделювання та цифрових двійників для дослідження географічного простору;
– самостійно визначати оптимальні джерела геопросторових даних і методи їх обробки відповідно до поставленого дослідницького або прикладного завдання;
– інтегрувати дані дистанційного зондування Землі, фотограмметрії, лазерного сканування, ГІС та інших джерел для створення комплексних 3D-моделей територій;
– використовувати тривимірне моделювання для виявлення, аналізу та прогнозування просторово-часових змін природних і антропогенних систем;
– застосовувати цифрові двійники для геомоніторингу територій, оцінювання природних небезпек і ризиків та обґрунтування управлінських рішень;
– критично оцінювати якість, точність і достовірність вихідних даних та результатів 3D-моделювання;
– використовувати результати тривимірного моделювання у територіальному плануванні, природокористуванні, геоконсалтингу та управлінні розвитком територій;
– самостійно опановувати нові програмні засоби, цифрові технології та методи тривимірного геопросторового моделювання;
– презентувати результати досліджень у формі 3D-візуалізацій, цифрових моделей, картографічних матеріалів та аналітичних продуктів;
– дотримуватися принципів академічної доброчесності, цифрової безпеки та відповідального використання геопросторових даних.

Опис навчальної дисципліни

Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1	2	3	90	12	12	-	-	66	-	залік

Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовний модуль 1						
Тема 1. Теоретичні основи 3D-моделювання географічного простору та цифрових двійників територій	8	1	1			6
Тема 2. Джерела геопросторових даних для створення тривимірних моделей територій	8	1	1			6
Тема 3. Фотограмметрія та БПЛА у 3D-моделюванні територій	9	1	1			7
Тема 4. Лазерне сканування та LiDAR-технології у тривимірному моделюванні	9	1	1			7
Тема 5. Цифрові моделі рельєфу, поверхні та місцевості: створення й аналіз	11	2	2			7
Всього (М1)	45	6	6			33
Змістовний модуль 2						
Тема 6. Методи побудови та текстурування 3D-моделей природних і антропогенних об’єктів	8	1	1			6
Тема 7. ГІС та 3D-геоінформаційні системи: інтеграція й просторовий аналіз тривимірних даних	8	1	1			6
Тема 8. Цифровий двійник території: структура, принципи створення та актуалізація	9	1	1			7
Тема 9. Застосування 3D-моделювання та цифрових двійників для геомоніторингу і оцінювання природних ризиків	9	1	1			7
Тема 10. Цифрові двійники у територіальному плануванні, управлінні та прогнозуванні просторових змін	11	2	2			7
Всього (М2)	45	6	6			33
Всього	90	12	12			66

Теми лекційних занять

№	Назва теми з основними питаннями
1	**Тема 1. Теоретичні основи 3D-моделювання географічного простору та цифрових двійників територій.** Поняття тривимірного геопросторового моделювання, 3D-моделі та цифрового двійника території. Основні принципи представлення географічного простору у тривимірному середовищі. Структура, компоненти та функціональні можливості цифрових двійників. Взаємозв'язок 3D-моделювання, ГІС, дистанційного зондування Землі та геомоніторингу. Рівні деталізації та масштаби тривимірних моделей. Основні напрями застосування 3D-моделей і цифрових двійників у дослідженні, моніторингу та управлінні територіями.
2	**Тема 2. Джерела геопросторових даних для створення тривимірних моделей територій.** Основні джерела просторових даних для 3D-моделювання. Цифрові моделі рельєфу, цифрові моделі поверхні, ортофотоплани, супутникові та аерофотознімки. Дані GNSS, LiDAR, фотограмметричних знімань і безпілотних літальних апаратів. Просторові та атрибутивні дані ГІС як основа тривимірних моделей. Вимоги до просторової точності, роздільної здатності та актуальності даних. Методи підготовки, очищення, трансформації та інтеграції різнорідних геопросторових даних.
3	**Тема 3. Фотограмметрія та БПЛА у 3D-моделюванні територій. Основи наземної та аерофотограмметрії.** Принципи отримання просторової інформації за серією перекривних знімків. Планування аерофотознімання території за допомогою БПЛА. Геоприв'язка та фотограмметрична обробка знімків. Формування хмар точок, цифрових моделей рельєфу і поверхні, ортофотопланів та текстурованих 3D-моделей. Фактори, що визначають точність фотограмметричних моделей. Застосування БПЛА та фотограмметрії для геомоніторингу природних і антропогенних змін.
4	**Тема 4. Лазерне сканування та LiDAR-технології у тривимірному моделюванні.** Принципи роботи лазерного сканування та технології LiDAR. Наземне, мобільне, аерофотолазерне та безпілотне лазерне сканування. Структура та характеристики хмар точок. Фільтрація, класифікація та обробка LiDAR-даних. Побудова цифрових моделей рельєфу та поверхні на основі лазерного сканування. Переваги LiDAR для дослідження складного рельєфу, рослинного покриву та забудованих територій. Застосування лазерного сканування для моніторингу рельєфу, інженерних об'єктів і просторових змін.
5	**Тема 5. Цифрові моделі рельєфу, поверхні та місцевості: створення й аналіз.** Поняття та відмінності цифрової моделі рельєфу, цифрової моделі поверхні та цифрової моделі місцевості. Основні способи представлення рельєфу: растрові моделі, TIN, ізолінії та хмари точок. Методи інтерполяції та побудови поверхонь. Аналіз висот, крутизни та експозиції схилів, кривизни й морфометричних характеристик рельєфу. Візуалізація рельєфу у дво- та тривимірному середовищі. Використання цифрових моделей рельєфу для аналізу природних процесів, небезпек і просторової структури територій.
6	**Тема 6. Методи побудови та текстурування 3D-моделей природних і антропогенних об'єктів.** Основні методи створення тривимірних моделей об'єктів і територій. Побудова геометрії за даними фотограмметрії, LiDAR та ГІС. Текстурування та візуальне відтворення поверхні об'єктів. Моделювання природних форм рельєфу, водних об'єктів, рослинного покриву та геологічних об'єктів. 3D-моделювання будівель, інфраструктури та інших антропогенних об'єктів. Рівні деталізації моделей та їх відповідність масштабам дослідження. Методи оптимізації, редагування, збереження та представлення тривимірних моделей.

7	**Тема 7. ГІС та 3D-геоінформаційні системи: інтеграція й просторовий аналіз тривимірних даних.** Можливості сучасних ГІС для роботи з тривимірними геопросторовими даними. Інтеграція 3D-моделей, цифрових моделей рельєфу, ортофотопланів, хмар точок і тематичних шарів. Основні види просторового аналізу у тривимірному середовищі. Аналіз видимості, висот, об'ємів, профілів і просторових взаємозв'язків об'єктів. 3D-візуалізація та картографування територій. Використання ГІС для комплексного аналізу природних і антропогенних компонентів геосистем.
8	**Тема 8. Цифровий двійник території: структура, принципи створення та актуалізація.** Поняття цифрового двійника та його відмінність від традиційної 3D-моделі. Структура цифрового двійника території: просторова модель, атрибутивні дані, часовий компонент, сенсорна інформація та аналітичні модулі. Принципи інтеграції різночасових і різномасштабних геопросторових даних. Моніторинг змін і автоматизоване оновлення цифрового двійника. Відображення реальних процесів у цифровому середовищі. Застосування цифрових двійників для дослідження функціонування територіальних систем і підтримки просторових рішень.
9	**Тема 9. Застосування 3D-моделювання та цифрових двійників для геомоніторингу і оцінювання природних ризиків**. Роль тривимірних моделей у моніторингу динаміки рельєфу та природних процесів. Використання цифрових двійників для дослідження зсувів, обвалів, ерозії, паводків, снігових лавин та інших природних небезпек. Порівняння різночасових 3D-моделей для виявлення просторових змін. Тривимірне моделювання зон небезпеки, експозиції та потенційних наслідків природних процесів. Інтеграція даних моніторингу, ГІС і ДЗЗ у цифровий двійник території. Використання результатів моделювання для оцінювання ризиків і підтримки управлінських рішень.
10	**Тема 10. Цифрові двійники у територіальному плануванні, управлінні та прогнозуванні просторових змін.** Можливості цифрових двійників у просторовому плануванні та управлінні територіями. 3D-моделювання міських і сільських територій, транспортної та інженерної інфраструктури. Аналіз сценаріїв розвитку територій та моделювання майбутніх просторових змін. Використання цифрових двійників для оцінювання наслідків будівництва, зміни землекористування та природокористування. Інтеграція 3D-моделей із системами геомоніторингу, геоконсалтингу та управління територіями. Перспективи використання цифрових двійників для сталого просторового розвитку та прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми
1	**Практичне заняття 1. Підготовка геопросторових даних для 3D-моделювання території**. Ознайомлення з вихідними даними для тривимірного моделювання. Завантаження та підготовка цифрових моделей рельєфу, ортофотопланів, супутникових знімків і векторних геоданих. Перевірка систем координат, просторової роздільної здатності та точності даних. Обрізання, перепроєктування та конвертація геопросторових даних. Формування робочої бази даних для подальшого створення 3D-моделі території.
2	**Практичне заняття 2. Створення та візуалізація цифрової моделі рельєфу.** Побудова цифрової моделі рельєфу на основі точкових, растрових або ізолінійних даних. Застосування методів інтерполяції та формування поверхні. Візуалізація рельєфу у тривимірному середовищі. Побудова гіпсометричних карт, тіньового рельєфу та профілів поверхні. Аналіз висотної диференціації та морфометричних характеристик досліджуваної території.

3	**Практичне заняття 3. Фотограмметричне 3D-моделювання за матеріалами аерофотознімання.** Підготовка набору перекривних аерофотознімків для фотограмметричної обробки. Геоприв'язка знімків та визначення параметрів знімання. Формування хмари точок і цифрової поверхні. Створення ортофотоплану та текстурованої 3D-моделі території. Оцінювання якості отриманої моделі та визначення чинників, що впливають на її точність.
4	**Практичне заняття 4. Обробка та використання хмар точок LiDAR.** Завантаження та первинна обробка хмари точок. Фільтрація шумів і класифікація точок за типами поверхні та об'єктів. Виділення точок земної поверхні, рослинності та забудови. Побудова цифрових моделей рельєфу й поверхні на основі LiDAR-даних. Візуалізація хмари точок у 3D та аналіз особливостей просторової структури території.
5	**Практичне заняття 5. 3D-моделювання природних та антропогенних об'єктів.** Створення тривимірних моделей окремих географічних об'єктів на основі фотограмметричних, лазерних та ГІС-даних. Побудова геометрії об'єкта, накладання текстур та налаштування рівня деталізації. Моделювання рельєфу, будівель, дорожньої мережі, водних об'єктів та інших елементів території. Інтеграція окремих моделей у єдине тривимірне середовище.
6	**Практичне заняття 6. Просторовий аналіз території у 3D-середовищі.** Виконання тривимірного просторового аналізу на основі цифрової моделі території. Визначення висот, крутизни та експозиції схилів, профілів і перепадів висот. Аналіз видимості та взаємного просторового положення об'єктів. Визначення об'ємів і площ тривимірних об'єктів. Візуалізація результатів просторового аналізу та їх інтерпретація.
7	**Практичне заняття 7. Інтеграція 3D-моделей у ГІС та формування 3D-сцени території.** Об'єднання цифрової моделі рельєфу, ортофотоплану, тривимірних об'єктів і тематичних геопросторових шарів. Створення тривимірної сцени території. Налаштування параметрів відображення, освітлення, текстурування та рівнів деталізації. Додавання атрибутивної інформації до 3D-об'єктів. Підготовка інтерактивної 3D-візуалізації досліджуваної території.
8	**Практичне заняття 8. Створення цифрового двійника території.** Формування структури цифрового двійника на основі 3D-моделі території та тематичних геопросторових даних. Інтеграція інформації про рельєф, землекористування, забудову, природні об'єкти та інфраструктуру. Додавання часової складової та різночасових даних. Визначення параметрів, які підлягають моніторингу та актуалізації. Формування прототипу цифрового двійника обраної території.
9	**Практичне заняття 9. 3D-моделювання природних змін і природних ризиків.** Порівняння різночасових цифрових моделей території для виявлення просторових змін. Моделювання динаміки рельєфу, ерозійних процесів, зсувів, паводкових явищ або інших природних небезпек. Визначення зон потенційної небезпеки та їх просторового поширення. Візуалізація змін у тривимірному середовищі. Інтерпретація результатів моделювання для геомоніторингу та оцінювання природних ризиків.
10	**Практичне заняття 10. Цифровий двійник території для просторового планування та управління**. Використання створеного цифрового двійника для аналізу сучасного стану території та моделювання сценаріїв її розвитку. 3D-моделювання запропонованих об'єктів та оцінювання їх просторового впливу. Аналіз змін рельєфу, землекористування, забудови та інфраструктури. Порівняння альтернативних сценаріїв просторового розвитку. Підготовка підсумкової 3D-візуалізації та аналітичних матеріалів для обґрунтування управлінських і планувальних рішень.

Самостійна робота студента

№	Назва теми	Завдання для самостійної роботи	Кількість годин
1	Тема 1. Сучасні концепції та технології тривимірного геопросторового моделювання.	Еволюція уявлень про тривимірне представлення географічного простору. Основні підходи до 3D-моделювання територій та географічних об’єктів. Відмінності між 2D-, 2,5D- та 3D-моделями. Основні типи тривимірних геопросторових даних і способи їх представлення. Сучасні програмні та технологічні засоби 3D-моделювання. Напрями використання тривимірних моделей у географії, геомоніторингу, територіальному плануванні та природокористуванні.	6
2	Тема 2. Технології отримання геопросторових даних для 3D-моделювання.	Основні методи збору просторової інформації для створення тривимірних моделей. Фотограмметрія, дистанційне зондування Землі, лазерне сканування, наземна геодезична зйомка та використання БПЛА. Порівняння точності, просторової роздільної здатності та особливостей різних джерел даних. Принципи інтеграції різнотипних геопросторових матеріалів. Вимоги до якості та актуальності даних. Перспективи автоматизації збору просторової інформації.	6
3	Тема 3. Цифрові моделі рельєфу та поверхні у географічних дослідженнях.	Поняття цифрової моделі рельєфу, цифрової моделі поверхні та цифрової моделі місцевості. Основні способи представлення тривимірної поверхні. Методи побудови та інтерполяції цифрових моделей. Оцінювання точності та похибок цифрових моделей рельєфу. Морфометричний аналіз територій на основі цифрових моделей. Застосування моделей рельєфу для дослідження природних процесів, небезпек і просторової структури територій.	7
4	Тема 4. Фотограмметричні методи створення тривимірних моделей територій.	Основні принципи цифрової фотограмметрії та стереоскопічного моделювання. Особливості використання аерофотознімків і матеріалів знімання з БПЛА. Формування хмар точок, цифрових моделей поверхні, ортофотопланів та текстурованих 3D-моделей. Фактори, що впливають на точність фотограмметричної реконструкції. Контроль якості та оцінювання точності моделей. Практичне значення фотограмметрії для геомоніторингу та дослідження динаміки територій.	7
5	Тема 5. LiDAR-технології та хмари точок у дослідженні географічного простору.	Принципи лазерного сканування та отримання LiDAR-даних. Основні види лазерного сканування та сфери їх застосування. Структура, характеристики та способи представлення хмар точок. Методи фільтрації, класифікації та обробки LiDAR-даних. Побудова цифрових моделей рельєфу та поверхні на основі хмар точок. Застосування LiDAR для дослідження рельєфу, рослинного покриву, забудови та інфраструктури.	7

6	Тема 6. 3D-моделювання природних та антропогенних форм і об’єктів.	Особливості тривимірного представлення природних форм рельєфу та антропогенних об’єктів. Методи моделювання геоморфологічних форм, водних об’єктів, рослинного покриву, будівель та інфраструктури. Принципи побудови геометрії, текстурування та встановлення рівнів деталізації. Інтеграція окремих 3D-моделей у єдину модель території. Використання тривимірних моделей для просторового аналізу та візуалізації географічних об’єктів.	6
7	Тема 7. Цифрові двійники територій: концепція, структура та технологічна архітектура.	Формування концепції цифрового двійника території та її розвиток у сучасному геопросторовому середовищі. Відмінності між 3D-моделлю, 3D-сценою та цифровим двійником. Просторовий, атрибутивний і часовий компоненти цифрового двійника. Джерела даних та принципи їх інтеграції. Механізми актуалізації цифрового двійника відповідно до змін реальної території. Перспективи використання цифрових двійників у геомоніторингу та управлінні територіями.	6
8	Тема 8. Застосування цифрових двійників у геомоніторингу та оцінюванні природних небезпек.	Роль цифрових двійників у спостереженні за просторово-часовими змінами територій. Порівняння різночасових 3D-моделей для виявлення змін рельєфу та земної поверхні. Використання цифрових двійників для моніторингу зсувів, ерозійних процесів, паводків, обвалів та інших природних небезпек. Тривимірне моделювання зон небезпеки та потенційних наслідків природних процесів. Інтеграція даних моніторингу, ДЗЗ, ГІС і сенсорних систем у цифровий двійник території.	7
9	Тема 9. 3D-моделювання та цифрові двійники у територіальному плануванні.	Можливості тривимірного моделювання для аналізу сучасної просторової структури територій. 3D-моделювання забудови, транспортної та інженерної інфраструктури. Аналіз просторових обмежень і можливостей розвитку територій. Моделювання альтернативних сценаріїв землекористування та забудови. Оцінювання просторового впливу запланованих об’єктів на рельєф, ландшафт і навколишню територію. Використання цифрових двійників як інструменту підтримки просторового планування та управлінських рішень.	7
10	Тема 10. Перспективи розвитку 3D-моделювання та цифрових двійників територій.	Сучасні тенденції розвитку тривимірних геопросторових технологій. Інтеграція 3D-моделювання з ГІС, ДЗЗ, IoT, хмарними сервісами та штучним інтелектом. Автоматизація створення, аналізу та актуалізації цифрових двійників. Використання потокових даних для оперативного моніторингу територій. Перспективи створення масштабних цифрових моделей міст, громад і природних територій. Роль цифрових двійників у розвитку геомоніторингу, геоконсалтингу, просторового планування та управління	7

		територіями.	

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).

У процесі вивчення дисципліни «3D-моделювання та цифрові двійники територій» 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 сформувати 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.

Система контролю та оцінювання

Система контролю та оцінювання результатів навчання з дисципліни «3D-моделювання та цифрові двійники територій» передбачає поточний, модульний та підсумковий контроль. Поточний контроль здійснюється під час лекційних і практичних занять та передбачає оцінювання рівня засвоєння теоретичного матеріалу, виконання практичних завдань, самостійної роботи, уміння застосовувати методи 3D-моделювання, працювати з геопросторовими даними, створювати та аналізувати тривимірні моделі й цифрові двійники територій. Модульний контроль проводиться за результатами опрацювання відповідних тематичних блоків і може включати тестування, виконання практичних завдань та аналіз результатів моделювання.

Підсумковий контроль передбачає оцінювання сформованості програмних результатів навчання та здатності здобувача комплексно застосовувати набуті знання і навички. Підсумкова оцінка визначається за результатами поточного контролю, виконання практичних і самостійних робіт та підсумкового контролю відповідно до прийнятої в університеті системи оцінювання. Оцінюванню підлягають повнота та якість виконання завдань, правильність використання геопросторових даних і технологій, точність та обґрунтованість результатів 3D-моделювання, здатність інтерпретувати отримані результати та застосовувати цифрові двійники для вирішення прикладних географічних і просторових завдань.

Критерії оцінювання поточного та підсумкового контролю

Поточне та підсумкове оцінювання результатів навчання з освітнього компонента «3D-моделювання та цифрові двійники територій» здійснюється за 100-бальною шкалою та передбачає комплексне врахування рівня теоретичної підготовки, практичних умінь, якості самостійної роботи, здатності застосовувати технології 3D-моделювання, геоінформаційні технології, дані дистанційного зондування Землі та цифрові двійники для

дослідження, аналізу, моніторингу й моделювання територій, а також обґрунтовувати отримані результати.

Поточний контроль передбачає оцінювання роботи здобувача під час лекційних і практичних занять, виконання практичних та самостійних робіт, участі в обговоренні проблемних питань, виконання індивідуальних і ситуаційних завдань. Під час оцінювання враховуються повнота та правильність виконання завдання, рівень засвоєння теоретичного матеріалу, самостійність виконання роботи, обґрунтованість вибору геопросторових даних і методів їх опрацювання, коректність застосування технологій 3D-моделювання та ГІС, якість просторового аналізу й тривимірної візуалізації, точність отриманих моделей, інтерпретація результатів та здатність формулювати обґрунтовані висновки.

Практичні роботи оцінюються з урахуванням правильності виконання поставленого завдання, послідовності застосування методики, коректності підготовки та опрацювання геопросторових даних, правильності виконання операцій із цифровими моделями рельєфу, поверхні та хмарами точок, якості створення й візуалізації 3D-моделей, обґрунтованості вибору методів просторового аналізу, якості тривимірного представлення інформації, самостійності виконання та змістовності висновків.

Самостійні роботи оцінюються за якістю опрацювання інформаційних і наукових джерел, глибиною аналізу проблеми, логічністю викладу матеріалу, здатністю застосовувати теоретичні положення 3D-моделювання та цифрових двійників до конкретних географічних і прикладних завдань, умінням критично оцінювати геопросторову інформацію, аргументованістю висновків та практичною спрямованістю запропонованих підходів і рішень.

Підсумковий контроль передбачає комплексну перевірку сформованості програмних результатів навчання та може включати теоретичні питання, тестові завдання, практичні ситуаційні завдання або аналіз геопросторового кейсу. Оцінюється не лише відтворення навчального матеріалу, а й здатність здобувача самостійно аналізувати геопросторову інформацію, визначати оптимальні джерела даних і методи їх опрацювання, створювати та аналізувати тривимірні моделі територій, використовувати цифрові двійники для моніторингу просторових змін, оцінювати якість і точність результатів моделювання та формулювати обґрунтовані висновки щодо стану й розвитку територій.

Високий рівень (90–100 балів) характеризується ґрунтовним і системним знанням теоретичних засад 3D-моделювання, геоінформаційних технологій, дистанційного зондування Землі та цифрових двійників територій, вільним володінням понятійним апаратом, самостійним і коректним застосуванням методів тривимірного моделювання та просторового аналізу, здатністю комплексно працювати з різнотипними геопросторовими даними, критично оцінювати якість і точність створених моделей, інтерпретувати результати та формулювати аргументовані висновки й практичні рекомендації.

Достатній рівень (70–89 балів) передбачає добре засвоєння основного теоретичного матеріалу, правильне застосування більшості методів 3D-моделювання, ГІС і роботи з геопросторовими даними, здатність виконувати типові завдання зі створення, аналізу та візуалізації тривимірних моделей і цифрових двійників та обґрунтовувати отримані результати. Можливі окремі неточності у виборі джерел даних, виконанні операцій, просторовому аналізі або інтерпретації результатів, які не впливають суттєво на загальний результат.

Задовільний рівень (50–69 балів) характеризується знанням основних понять і положень дисципліни, проте недостатньою системністю знань та обмеженою самостійністю під час виконання прикладних завдань. Здобувач здатний виконувати типові операції з геопросторовими даними, створювати базові 3D-моделі та застосовувати основні інструменти ГІС за наявності методичних вказівок, але допускає окремі помилки під час моделювання, аналізу, візуалізації, оцінювання точності або інтерпретації результатів.

Незадовільний рівень (1–49 балів) визначається за недостатнього рівня засвоєння основних понять і методів 3D-моделювання, ГІС та цифрових двійників територій, нездатності самостійно виконувати базові практичні завдання, суттєвих помилок у роботі з геопросторовою інформацією, неправильного застосування методів тривимірного моделювання та просторового аналізу, а також відсутності належного обґрунтування отриманих результатів і висновків.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (*аудиторна та самостійна робота*)										**Залік**	**Сума**
Змістовний модуль № 1					Змістовний модуль № 2						
Т1	**Т2**	**Т3**	**Т4**	**Т5**	**Т1**	**Т2**	**Т3**	**Т4**	**Т5**		
6	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**40**	**100**

Т1, Т2 ... Т9 – теми змістових модулів.

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**		
60 – 69	**D**	**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	

50 – 59	**E**	половину тестових завдань **(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)**.	
35 – 49	**FX**	**«Незадовільно» з можливістю повторного складання** Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.	**Не зараховано**
0 – 34	**F**	**«Незадовільно» з обов'язковим самостійним опрацюванням освітнього компоненту до перескладання** Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.	**Не зараховано**

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	**Оцінка за шкалою ECTS**	
	Оцінка (бали)	**Пояснення за розширеною шкалою**
Зараховано	A (90-100)	зараховано
	B (80-89)	зараховано
	C (70-79)	зараховано
	D (60-69)	зараховано
	E (50-59)	зараховано
Незараховано	FX (35-49)	(незараховано) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незараховано) з обов'язковим самостійним опрацюванням освітнього компоненту до перескладання

Перелік питань для самоконтролю та підсумкового контролю навчальних досягнень студентів

1. Поясніть поняття 3D-моделювання географічного простору.
2. Охарактеризуйте основні принципи тривимірного представлення географічної інформації.
3. Опишіть відмінності між 2D-, 2,5D- та 3D-моделями географічного простору.
4. Поясніть поняття цифрового двійника території та його основні характеристики.
5. Охарактеризуйте основні компоненти цифрового двійника території.
6. Поясніть взаємозв'язок між 3D-моделюванням, ГІС та дистанційним зондуванням Землі.
7. Охарактеризуйте основні сфери застосування 3D-моделювання територій.

8. Опишіть основні типи геопросторових даних, що використовуються для створення 3D-моделей.
9. Поясніть значення просторової роздільної здатності геопросторових даних для 3D-моделювання.
10. Охарактеризуйте основні джерела геопросторових даних для тривимірного моделювання територій.
11. Опишіть можливості використання супутникових даних для створення 3D-моделей.
12. Поясніть роль даних БПЛА у тривимірній реконструкції територій.
13. Охарактеризуйте основні принципи цифрової фотограмметрії.
14. Опишіть послідовність створення 3D-моделі території за матеріалами аерофотознімання.
15. Поясніть значення перекриття фотограмметричних знімків для побудови тривимірної моделі.
16. Охарактеризуйте основні етапи фотограмметричної обробки аерофотознімків.
17. Опишіть принцип формування хмари точок за матеріалами фотограмметричного знімання.
18. Поясніть призначення ортофотоплану у процесі 3D-моделювання територій.
19. Охарактеризуйте фактори, що впливають на точність фотограмметричної 3D-моделі.
20. Опишіть основні принципи лазерного сканування території.
21. Поясніть сутність технології LiDAR та її можливості для геопросторового моделювання.
22. Охарактеризуйте основні види лазерного сканування.
23. Опишіть структуру та основні характеристики хмари точок LiDAR.
24. Поясніть принципи фільтрації та класифікації хмари точок.
25. Охарактеризуйте можливості LiDAR для дослідження рельєфу та рослинного покриву.
26. Опишіть основні відмінності між цифровою моделлю рельєфу та цифровою моделлю поверхні.
27. Поясніть принципи побудови цифрової моделі рельєфу.
28. Охарактеризуйте основні способи представлення цифрових моделей рельєфу.
29. Опишіть методи інтерполяції, що застосовуються для створення цифрових моделей рельєфу.
30. Поясніть значення точності цифрової моделі рельєфу для просторового аналізу.
31. Охарактеризуйте основні морфометричні параметри, які можна визначити за цифровою моделлю рельєфу.
32. Опишіть можливості тривимірної візуалізації цифрових моделей рельєфу.
33. Поясніть принципи створення 3D-моделей природних об’єктів.
34. Охарактеризуйте особливості 3D-моделювання геоморфологічних форм.
35. Опишіть основні етапи створення тривимірної моделі антропогенного об’єкта.
36. Поясніть значення текстурування для реалістичного відображення 3D-моделей.
37. Охарактеризуйте поняття рівня деталізації 3D-моделі та його значення.
38. Опишіть принципи інтеграції 3D-моделей із геоінформаційними системами.
39. Поясніть можливості 3D-ГІС для аналізу географічного простору.
40. Охарактеризуйте основні види просторового аналізу в тривимірному середовищі.
41. Опишіть методи аналізу видимості та взаємного просторового положення об’єктів у 3D-середовищі.
42. Поясніть можливості використання 3D-моделей для аналізу просторових змін території.

43. Охарактеризуйте відмінності між 3D-моделлю, 3D-сценою та цифровим двійником території.
44. Опишіть структуру технологічної системи цифрового двійника території.
45. Поясніть роль часової складової у функціонуванні цифрового двійника.
46. Охарактеризуйте основні джерела даних для актуалізації цифрового двійника території.
47. Опишіть принципи оновлення цифрового двійника відповідно до змін реальної території.
48. Поясніть можливості використання цифрових двійників для геомоніторингу.
49. Охарактеризуйте застосування цифрових двійників для моніторингу змін рельєфу.
50. Опишіть можливості 3D-моделювання для дослідження зсувних та ерозійних процесів.
51. Поясніть роль тривимірного моделювання в оцінюванні природних небезпек і ризиків.
52. Охарактеризуйте можливості цифрових двійників для моделювання паводкових процесів.
53. Опишіть методи порівняння різночасових 3D-моделей територій.
54. Поясніть можливості використання цифрових двійників у територіальному плануванні.
55. Охарактеризуйте роль 3D-моделювання у моделюванні сценаріїв просторового розвитку територій.
56. Опишіть можливості цифрових двійників для аналізу забудови та інфраструктури.
57. Поясніть значення 3D-моделювання для оцінювання просторового впливу запланованих об’єктів.
58. Охарактеризуйте перспективи інтеграції 3D-моделювання з технологіями Інтернету речей та сенсорними системами.
59. Опишіть можливості застосування штучного інтелекту для автоматизації створення та актуалізації цифрових двійників.
60. Поясніть перспективи використання 3D-моделювання та цифрових двійників у геомоніторингу, геоконсалтингу та управлінні територіями.

Рекомендована література

Основна

1. Abdelkareem, M., & Mansour, A. M. (2023). Risk assessment and management of vulnerable areas to flash flood hazards in arid regions using remote sensing and GIS-based knowledge-driven techniques. Natural Hazards, 117(3), 2269-2295.
2. Al-Omari, A. A., Shatnawi, N. N., Shbeeb, N. I., Istrati, D., Lagaros, N. D., & Abdalla, K. M. (2024). Utilizing remote sensing and GIS techniques for flood hazard mapping and risk assessment. Civil Engineering Journal, 10(5), 1423-1436.
3. Amatebelle, C. E., Owolabi, S. T., Ogundeji, A. A., & Okolie, C. C. (2025). A systematic analysis of remote sensing and geographic information system applications for flood disaster risk management. Journal of Spatial Science, 70(3), 441-467.
4. Feizizadeh, B., Omarzadeh, D., Mohammadnejad, V., Khallaghi, H., Sharifi, A., & Karkarg, B. G. (2023). An integrated approach of artificial intelligence and geoinformation techniques applied to forest fire risk modeling in Gachsaran, Iran. Journal of Environmental Planning and Management, 66(6), 1369-1391.
5. Kant, C., Kumar, G., & Meena, R. S. (2023). Modeling morphometric and geomorphological parameters of mountainous river basin for water resource management using remote sensing and GIS approach. Modeling Earth Systems and Environment, 9(2), 2151-2163.

6. Kumari, S., Agarwal, S., Agrawal, N. K., Agarwal, A., & Garg, M. C. (2025). A comprehensive review of remote sensing technologies for improved geological disaster management. Geological Journal, 60(1), 223-235.
7. Patel, J., Sharma, N., & Mohan, S. (2025). Introduction to remote sensing and GIS. In Smart buildings and cities with remote sensing and GIS (pp. 3-34). Chapman and Hall/CRC.
8. Pranjal, P., & Soni, A. (2025). Next-generation geographical information systems: integrating artificial intelligence, geographic information systems, and satellite imagery for mapping and surveying. Global land-ocean geospatial applications, 216-233.
9. Sharma, S., Beslity, J. O., Rustad, L., Shelby, L. J., Manos, P. T., Khanal, P., ... & Khanal, C. (2024). Remote sensing and GIS in natural resource management: Comparing tools and emphasizing the importance of in-situ data. Remote Sensing, 16(22), 4161.
10. Teodoro, A. C., & Duarte, L. (2022). The synergy of remote sensing and geographical information systems in the management of natural disasters. In Nanotechnology-based smart remote sensing networks for disaster prevention (pp. 217-230). Elsevier.
11. Xu, C., & He, X. (2026). Establishment and Application of Natural Hazards Database Based on Remote Sensing and GIS: From Hazard Modeling to Risk- Informed Decision Making. Transactions in GIS, 30(5), e70355.
12. Zagalikis, G. (2023). Remote sensing and GIS applications in wildfires.

Додаткова

13. Ahmad, M. N., Shao, Z., Aslam, R. W., Ahmad, I., Liao, M., Li, X., & Song, Y. (2022). Landslide hazard, susceptibility and risk assessment (HSRA) based on remote sensing and GIS data models: a case study of Muzaffarabad Pakistan. Stochastic Environmental Research and Risk Assessment, 36(12), 4041-4056.
14. Al-Areeq, A. M., Abba, S. I., Yassin, M. A., Benaafi, M., Ghaleb, M., & Aljundi, I. H. (2022). Computational machine learning approach for flood susceptibility assessment integrated with remote sensing and GIS techniques from Jeddah, Saudi Arabia. Remote Sensing, 14(21), 5515.
15. Alizadeh, M., Zabihi, H., Wolf, I. D., Langat, P. K., Pour, A. B., & Ahmad, A. (2022). Remote sensing technique and ICONA based-GIS mapping for assessing the risk of soil erosion: A case of the Rudbar Basin, Iran. Environmental Earth Sciences, 81(21), 512.
16. Chatrabhuj, Meshram, K., Mishra, U., & Omar, P. J. (2024). Integration of remote sensing data and GIS technologies in river management system. Discover Geoscience, 2(1), 67.
17. Diriba, D., Takele, T., Karuppannan, S., & Husein, M. (2024). Flood hazard analysis and risk assessment using remote sensing, GIS, and AHP techniques: a case study of the Gidabo Watershed, main Ethiopian Rift, Ethiopia. Geomatics, Natural Hazards and Risk, 15(1), 2361813.
18. Hossain, M. N., & Mumu, U. H. (2024). Flood susceptibility modelling of the Teesta River Basin through the AHP-MCDA process using GIS and remote sensing. Natural Hazards, 120(13), 12137-12161.
19. Krishnamoorthy, R., Tanaka, K., & Begum, M. A. (2025). Integrating GIS-Remote Sensing: A Comprehensive Approach to Predict Oceanographic Health and Coastal Dynamics. Remote Sensing in Earth Systems Sciences, 8(1), 200-212.
20. Madushani, J. A. T., Withanage, N. C., Mishra, P. K., Meraj, G., Kibebe, C. G., & Kumar, P. (2024). Thematic and bibliometric review of remote sensing and Geographic Information System-based flood disaster studies in South Asia during 2004–2024. Sustainability, 17(1), 217.
21. Madushani, J. A. T., Withanage, N. C., Mishra, P. K., Meraj, G., Kibebe, C. G., & Kumar, P. (2024). Thematic and bibliometric review of remote sensing and Geographic Information System-based flood disaster studies in South Asia during 2004–2024. Sustainability, 17(1), 217.

22. Mani, A., Kumari, M., & Badola, R. (2024). Landslide hazard zonation (LHZ) mapping of Doon Valley using multi-criteria analysis method based on remote sensing and GIS techniques. Discover Geoscience, 2(1), 35.
23. Saha, S. K. (2022). Remote sensing and geographic information system applications in hydrocarbon exploration: a review. Journal of the Indian Society of Remote Sensing, 50(8), 1457-1475.
24. Sarker, S., & Jahan, F. (2025). AI-driven MIS applications in environmental risk monitoring: a systematic review of predictive geographic information systems. ASRC Procedia: Global Perspectives in Science and Scholarship, 1(01), 81-97.
25. Shu, B., Liu, Y., Wang, C., Zhang, H., Amani-Beni, M., & Zhang, R. (2024). Geological hazard risk assessment and rural settlement site selection using GIS and random forest algorithm. Ecological Indicators, 166, 112554.
26. Whig, P., Bhatia, A. B., Nadikatu, R. R., Alkali, Y., & Sharma, P. (2024). GIS and remote sensing application for vegetation mapping. In Geo-environmental hazards using ai-enabled geospatial techniques and earth observation systems (pp. 17-39). Cham: Springer Nature Switzerland.

Інформаційні ресурси

○ 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 плагіату, 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.

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні освітнього компонента регламентовано чинними документами ЧНУ:
- «Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича» https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu-imeni-yuriia-fedkovycha/
- «Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича» https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/polozhennia-pro-vyiavlennia-ta-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu-u-chernivetskomu-natsionalnomu-universyteti-imeni-yuriia-fedkovycha/
- «Політика використання штучного інтелекту в Чернівецькому національному університету імені Юрія Федьковича» https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/polityka-vykorystannia-shtuchnoho-intelektu-v-chernivetskomu-natsionalnomu-universyteti-imeni-yuriia-fedkovycha/

Використання здобувачами освіти інструментів штучного інтелекту (ШІ) під час виконання навчальних завдань:

– допускається за умови дотримання принципів академічної доброчесності (здобувач освіти несе відповідальність за зміст, достовірність і результати поданої роботи, а у разі використання ШІ зобов'язаний зазначити факт і спосіб його застосування);
– не допускається використання ШІ як заміни самостійного виконання завдань або з метою порушення вимог академічної доброчесності;
– додаткові обмеження чи вимоги щодо використання ШІ можуть визначатися викладачем в освітньому процесі для конкретних видів навчальної діяльності відповідно до особливостей дисципліни.