

**ВІДКРИТИЙ МІЖНАРОДНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
РОЗВИТКУ ЛЮДИНИ «УКРАЇНА»**

ІНСТИТУТ БІОМЕДИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**КАФЕДРА МІКРОБІОЛОГІЇ, СУЧАСНИХ БІОТЕХНОЛОГІЙ,
ЕКОЛОГІЇ ТА ІМУНОЛОГІЇ**



ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з освітньої
діяльності

Оксана КОЛЯДА

«29» серпня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 2.2. Геодезія, картографія та ГІС-технології в екології

(шифр і назва навчальної дисципліни)

освітня програма другого (магістерського) рівня вищої освіти

(назва освітньої програми)

освітнього рівня _____ **магістр** _____

(назва освітнього рівня)

галузь знань Е Природничі науки, математика та статистика

(шифр і назва галузі знань)

Спеціальність(ності) ___ **E2 Екологія** _____

(шифр і назва спеціальності(тей))

Спеціалізація(ї) **Конструктивна екологія та пермакультура**

(назва спеціалізації)

Інститут біомедичних технологій _____
(назва навчально-виховного підрозділу)

Обсяг, кредитів: _____ 90 год, 3 кредити _____

Форма підсумкового контролю: _____ іспит _____

Київ 2025 рік

Робоча програма з дисципліни Геодезія, картографія та ГІС-технології в екології

для студентів за галуззю знань **Е Природничі науки, математика та статистика**, спеціальністю **Е2 Екологія**.

«29» серпня 2025 року

Розробник програми:

Тетяна МАЛК, доцент кафедри мікробіології, сучасних біотехнологій, екології та імунології, кандидат технічних наук, доцент.

Викладач:

Тетяна МАЛК, доцент кафедри мікробіології, сучасних біотехнологій, екології та імунології, кандидат технічних наук, доцент.

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри мікробіології, сучасних біотехнологій, екології та імунології

Протокол від 29 серпня 2025 року № 1

Завідувач кафедри



Тетяна ТУГАЙ

29 серпня 2025 року

Робочу програму погоджено з гарантом освітньої (професійної / наукової) програми

«КОНСТРУКТИВНА ЕКОЛОГІЯ ТА ПЕРМАКУЛЬТУРА»

(назва освітньої програми)

29 серпня 2025 р.

Гарант освітньої (професійної/наукової) програми




(підпис)

(Валентина МОВЧАН)

(прізвище та ініціали)

ПРОЛОНГАЦІЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Навчальний рік	2025/2026	2026/2027_	20___/20___	20___/20___
Дата засідання кафедри	29.08.2025			
№ протоколу	1			
Підпис завідувача кафедри				

Матеріали до курсу розміщені на сайті Інтернет-підтримки навчального процесу

<https://vo.uu.edu.ua/course/view.php?id=18788>

Робочу програму перевірено
«29» серпня 2025 року

Заступник директора



(підпис)

(Сергійчук Н.М.)

(прізвище та ініціали)

Зміст

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	6
3. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ, ВІДПОВІДНІСТЬ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	7
4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
4.1. Анотація дисципліни	9
4.2. Структура навчальної дисципліни	11
4.2.1. Тематичний план	12
4.2.2. Навчально-методична картка дисципліни	13
4.3. Форми організації занять.....	16
4.3.1. Теми практичних занять.....	16
4.3.2. Теми самостійної роботи здобувачів освіти.....	17
5. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	
5.1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності.....	21
5.2. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально- пізнавальної діяльності.....	21
5.3. Інклюзивні методи навчання.....	21
6. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ	23
6.1. Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти .	24
6.2. Система оцінювання роботи здобувачів освіти упродовж семестру	25
6.3. Оцінка за теоретичний і практичний курс: шкала оцінювання національна та ECTS.....	26
6.4. Загальна оцінка з дисципліни: шкала оцінювання національна та ECTS.....	27
6.5. Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти.....	27
6.6. Орієнтовний перелік питань до екзамену (заліку)	28
7. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	34
7.1. Навчально-методичні аудіо- і відеоматеріали, у т.ч. для здобувачів освіти з інвалідністю.....	34
7.2. Глосарій (термінологічний словник).....	29
7.3. Рекомендована література.....	69
7.4. Інформаційні ресурси	69
8. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	71

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Геодезія та картографія»

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, освітній ступінь / освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Загальний обсяг кредитів – 3	Галузь знань Е Природничі науки, математика та статистика	Вид дисципліни Обов'язкова	
	Спеціальність Е2 Екологія	Цикл підготовки Загальний	
Модулів – 1	Освітня програма Конструктивна екологія та пермакультура (назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		1-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання (назва)	Мова викладання, навчання та оцінювання: українська	Семестр	
Загальний обсяг годин – 90 год		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 6 самостійної роботи студента – 4	Підготовки магістра другого рівня вищої освіти	22 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		8 год.	2 год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		60 год.	82 год.
		Індивідуальні завдання: год.	
Вид семестрового контролю: іспит			

Програма дисципліни виконується в повному обсязі незалежно від форми здобуття освіти

Аудиторне навантаження заочної форми становить:

1-2 курси навчання ОС «бакалавр» і «молодший бакалавр», ОПС «фаховий молодший бакалавр» та ОКР «молодший спеціаліст» – 20% від аудиторного навантаження денної форми здобуття освіти;

3-4 курси ОС «бакалавр», 1-2 курси ОС «магістр» – 25% від аудиторного навантаження денної форми здобуття освіти.

Здобувачі освіти заочної форми здобуття освіти мають виконати 100% програми дисципліни, тобто виконати всі практичні, лабораторні, контрольні

роботи заплановані програмою дисципліни і прикріпити їх на платформу Інтернет-підтримки освітнього процесу Moodle, а теоретичний матеріал опанувати за наявними матеріалами до лекцій (за винятком вступної ознайомчої лекції). Під час сесії для заочної форми здобуття освіти проводять вступні лекції, консультації та контрольні заходи (заліки та іспити).

Задля підтримки здобувачів освіти заочної форми здобуття освіти для здобуття ними усіх запланованих освітньою програмою компетентностей і програмних результатів навчання, університет надає додаткову можливість бажаючим здобувачам освіти заочної форми доєднатись за розкладом до аудиторних занять здобувачів освіти денної форми здобуття освіти.

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета вивчення: формувати у майбутніх здобувачів системне уявлення про геодезичні та картографічні основи просторового аналізу природного середовища. Забезпечити знання та практичні навички з використання топографічних карт, планів, систем координат і висот для виконання екологічного моніторингу, картографування природних об'єктів, оцінки стану довкілля та прийняття управлінських рішень на основі просторових даних.

Головними завданнями курсу є:

- формування базових знань з геодезії, топографії та картографії, необхідних для аналізу природного середовища.
- ознайомлення з основами побудови та читання топографічних карт, планів і схем.
- формування навичків орієнтування на місцевості та роботи з системами координат і висот.
- оволодіти знаннями і вміннями інтерпретувати просторову інформацію для екологічного оцінювання територій.
- розвинути вміння застосовувати картографічні методи у моніторингу, плануванні та візуалізації екологічних процесів.
- підготувати здобувачів до практичного використання геопросторових даних у складі ГІС та інших цифрових інструментів еколога.

3. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ, ВІДПОВІДНІСТЬ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

У підсумку вивчення дисципліни здобувач освіти повинен мати необхідні знання про геодезичні й картографічні основи просторового аналізу, типи та властивості топографічних карт і планів, системи координат і висот, умовні знаки, картографічні проекції, а також методи орієнтування та вимірювання на місцевості, що є необхідним для здійснення екологічного моніторингу, просторового моделювання природних процесів і прийняття обґрунтованих рішень у сфері охорони довкілля.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен **Знати:**

- основні поняття та завдання геодезії, топографії та картографії;
- класифікацію топографічних карт і планів;
- типи систем координат і систем висот;
- принципи побудови картографічних проекцій та їхні особливості;
- правила розграфлення та номенклатури топографічних карт;
- умовні топографічні знаки та їхню екологічну інтерпретацію;
- методи орієнтування на місцевості та на карті;
- принципи ГІС та дистанційного зондування Землі (ДЗЗ).

Уміти:

- читати й аналізувати топографічні карти та плани;
- визначати масштаб, координати, відстані, площі, напрямки, ухили за картою;
- орієнтуватися на місцевості з використанням карти, компаса або GNSS;
- інтерпретувати рельєф і об'єкти місцевості за умовними знаками;
- виконувати просторовий аналіз екологічної ситуації за допомогою картографічних методів;
- застосовувати набуті знання в екологічному моніторингу, плануванні природоохоронних заходів і роботі з геоінформаційними системами (ГІС);
- застосовувати ГІС-технологій у точному землеробстві для GIS-аналізу впливу агровиробництва на ґрунти, розрахунку вуглецевого балансу полів та ГІС-моделювання пермакультурних систем.

ПЕРЕЛІК СПЕЦІАЛЬНИХ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ, ЯКІ ЗАБЕЗПЕЧУЄ ДИСЦИПЛІНА

ІК. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, та характеризується комплексністю і невизначеністю умов та вимог.

ЗК 1. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ФК 1. Обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

ФК 2. Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем.

ФК 3. Здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та/або інноваційної діяльності.

ФК 10. Здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину.

ФК 14. Усвідомлювати значення природно-заповідного фонду у досягненні Цілей сталого розвитку та збереженні природної спадщини для майбутніх поколінь.

ПЕРЕЛІК ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ, ЯКІ ЗАБЕЗПЕЧУЄ ДИСЦИПЛІНА

ПРН 1. Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля.

ПРН 3. Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції природознавства, сталого розвитку і методології наукового пізнання.

ПРН 6. Знати новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи та засоби математичного і геоінформаційного моделювання.

ПРН 11. Уміти використовувати сучасні інформаційні ресурси з питань екології, природокористування та захисту довкілля.

ПРН 15. Оцінювати екологічні ризики за умов недостатньої інформації та суперечливих вимог.

ПРН 21. Застосовувати методи організації та забезпечення збереження природно-заповідного фонду під час розроблення управлінських рішень, планів охорони територій і природоохоронних програм з метою досягнення Цілей сталого розвитку та збереження природного середовища.

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1. Анотація дисципліни

Змістовий модуль 1. Геодезія, топографія та картографія

Тема 1. Загальні відомості з геодезії, топографії та картографії

Лекція знайомить здобувачів з основними поняттями та взаємозв'язками геодезії, топографії та картографії, як наукових дисциплін. Першим розділом лекції є «Предмет топографії, значення та зв'язок з іншими науками». Топографія визначається як наукова дисципліна, що здійснює детальне вивчення земної поверхні (зокрема, елементів її фізичної поверхні та об'єктів діяльності людини) у геометричному розумінні. Також топографія займається розробкою способів відображення цієї поверхні на площині у вигляді топографічних карт чи планів. Походження слова «топографія» є грецьким: τόπος означає місце, а γράφω – пишу. Далі лекція переходить до розгляду геодезії. Це наука, головним завданням якої є вивчення форми і розмірів Землі. Геодезія також займається розробкою питань, пов'язаних зі створенням планової і висотної основ, які необхідні для подальшого детального вивчення фізичної поверхні Землі. Це вивчення проводиться засобами і методами топографії та картографії. Слово «геодезія» теж має грецьке походження: γεωδαισία буквально перекладається як «ділення землі», від γῆ (земля) і δαΐζω (ділити). У лекції також згадано окремий розділ, присвячений задачам геодезії. Лекція підкреслює взаємозв'язок топографії та геодезії з картографією. Картографія визначається як наука, що вивчає відображення і досліджує природні та суспільні явища за допомогою картографічних творів. Зазначається, що картографи створюють топографічні карти, які слугують основою для географічних карт. Геодезія, своєю чергою, надає картографії відомості про форму та розміри Землі. Окремим розділом у лекції виділено значення топографії та геодезії в народному господарстві країни, що вказує на практичну важливість цих дисциплін.

Тема 2. Загальні відомості про географічні інформаційні системи

Тема «Загальні відомості про географічні інформаційні системи» присвячена вивченню ГІС як сучасних систем, що забезпечують збір, зберігання, обробку, аналіз та відображення просторово-координованих даних. Опанування методів просторового аналізу дозволить здобувачам навчитися приймати оптимальні управлінські рішення на основі обробки великих обсягів геоінформації та цифрових моделей місцевості.

Курс розкриває п'ять основних складових систем: апаратні засоби, програмне забезпечення, дані, виконавці та методи. Детально розглядається класифікація ГІС за територіальним охопленням (від локальних до глобальних), функціональними можливостями (відкриті та закриті системи) та способами організації даних – векторними та растровими.

Значна увага приділяється сферам практичного застосування технологій, зокрема в екології, земельному кадастрі, навігації та містобудуванні. Програма охоплює повний цикл реалізації геоінформаційних проектів – від передпроектних досліджень і системного проектування до впровадження та

експлуатації. Навчальний матеріал підкреслює тісний зв'язок ГІС із топографією, картографією, екологією дистанційним зондуванням та математичною статистикою.

Тема 2. Загальні відомості про топографічні плани та карти

Ця тема присвячена детальній характеристиці топографічних планів та карт, їх суті, класифікації та ключовим елементам оформлення. У рамках теми розглядається суть топографічних планів, карт та профілів земної поверхні. Значна увага приділяється класифікації планів і карт, зокрема, поділу географічних карт за змістом на загальногеографічні та тематичні. Загальногеографічні карти відображають сукупність основних елементів місцевості (гідрографія, рельєф, населені пункти, шляхи сполучення тощо), а їх зміст залежить від масштабу; за масштабом вони поділяються на топографічні, оглядово-топографічні та оглядові. Тематичні карти спеціально присвячені відображенню конкретного елемента або явища (наприклад, населені пункти, клімат, транспорт). Також карти класифікуються за масштабом на великомасштабні, середньомасштабні та дрібномасштабні. Детально вивчається схема оформлення карти та її елементи. Наводиться перелік складових оформлення карти, таких як система координат, назви територій та відомств, номенклатура аркуша, рік видання та знімання, масштаби, висота перерізу рельєфу, система висот, схема взаємного розташування меридіанів. Головним елементом карти є картографічне зображення – сукупність відомостей про природні та соціально-економічні об'єкти та явища. Окремо розглядається зображення на картах прямокутних та географічних координат. Для зручності користування на топографічних картах наноситься координатна (кілометрова) сітка, яка є системою взаємно перпендикулярних ліній. Пояснюється підписання повних та скорочених значень координат біля ліній сітки. Також описується внутрішня рамка карти, що обмежує поле карти, та мінутна рамка, яка дозволяє визначати географічні координати (широту та довготу). Важливою частиною теми є вивчення масштабів планів і карт та їх точності. Розглядаються три форми вираження масштабу: числовий (дріб 1:m), словесний (іменований) (пояснення відповідності 1 см на карті відстані на місцевості), та лінійний (графічний відрізок). Зазначається, які види масштабів вказуються на картах і планах. Вводиться поняття нормального лінійного масштабу та його побудови. Також згадується поперечний масштаб, що забезпечує вищу точність вимірювань, та поняття граничної точності масштабу. Таким чином, тема надає збобувачам фундаментальні знання про види карт, їх зміст, принципи оформлення, використання координатних систем та розуміння масштабів.

Тема 3. Загальні відомості про топографічні плани та карти. Масштаби планів і карт, точність масштабу.

Ця тема присвячена детальній характеристиці топографічних планів та карт, їх суті, класифікації та ключовим елементам оформлення. У рамках теми розглядається суть топографічних планів, карт та профілів земної поверхні. Значна увага приділяється класифікації планів і карт, зокрема, поділу географічних карт за змістом на загальногеографічні та тематичні.

Загальногеографічні карти відображають сукупність основних елементів місцевості (гідрографія, рельєф, населені пункти, шляхи сполучення тощо), а їх зміст залежить від масштабу; за масштабом вони поділяються на топографічні, оглядово-топографічні та оглядові. Тематичні карти спеціально присвячені відображенню конкретного елемента або явища (наприклад, населені пункти, клімат, транспорт). Також карти класифікуються за масштабом на великомасштабні, середньомасштабні та дрібномасштабні. Детально вивчається схема оформлення карти та її елементи. Наводиться перелік складових оформлення карти, таких як система координат, назви територій та відомств, номенклатура аркуша, рік видання та знімання, масштаби, висота перерізу рельєфу, система висот, схема взаємного розташування меридіанів. Головним елементом карти є картографічне зображення – сукупність відомостей про природні та соціально-економічні об'єкти та явища. Окремо розглядається зображення на картах прямокутних та географічних координат. Для зручності користування на топографічних картах наноситься координатна (кілометрова) сітка, яка є системою взаємно перпендикулярних ліній. Пояснюється підписання повних та скорочених значень координат біля ліній сітки. Також описується внутрішня рамка карти, що обмежує поле карти, та мінутна рамка, яка дозволяє визначати географічні координати (широту та довготу). Важливою частиною теми є вивчення масштабів планів і карт та їх точності. Розглядаються три форми вираження масштабу: числовий (дріб $1:m$), словесний (іменований) (пояснення відповідності 1 см на карті відстані на місцевості), та лінійний (графічний відрізок). Зазначається, які види масштабів вказуються на картах і планах. Вводиться поняття нормального лінійного масштабу та його побудови. Також згадується поперечний масштаб, що забезпечує вищу точність вимірювань, та поняття граничної точності масштабу. Таким чином, тема надає збобувачам фундаментальні знання про види карт, їх зміст, принципи оформлення, використання координатних систем та розуміння масштабів.

Тема 3. Поняття про форму і розміри Землі. Системи координат.

Системи висот.

Ця тема навчальної дисципліни заглиблюється у фундаментальні поняття, що стосуються форми та розмірів Землі, а також систем, які використовуються для визначення положення точок на її поверхні та їх висот. Лекція починається з розгляду форми і розмірів Землі, розрізняючи фізичну та рівневу поверхні Землі. Зазначається, що прямовисні лінії завжди перпендикулярні до рівневої поверхні. Вводиться поняття Земного еліпсоїда, згадуються різні відомі еліпсоїди (Деламбера, Вальбека, Евереста, Ейрі, Кларка, Бесселя, Хейфорда) та зокрема еліпсоїд Красовського, який був прийнятий в СРСР з 1946 року і залишився дійсним на території колишнього СРСР, включно з Україною. Наводяться характеристики розмірів еліпсоїда, а також їх значення для еліпсоїда Красовського. Також розглядається поняття Геоїда, як геометричного тіла, обмеженого рівневою поверхнею, що збігається з поверхнею морів та океанів у спокійному стані та уявно продовженою під материками. Вводиться поняття Квазігеоїда, який на морях і океанах співпадає з геоїдом, але відрізняється на суші.

Наступний розділ присвячений системам координат, що найбільше застосовуються у топографії та геодезії: географічним, прямокутним і полярним координатам. Детально описується система географічних координат, яка використовується для визначення положення точок на еліпсоїді (кулі) за допомогою початкового меридіана та екватора як вихідних площин, а координатами є широта (φ) та довгота (γ). Розглядається прямокутна система координат в проекції Гаусса-Крюгера. Пояснюється формування перетвореної ординати, яка починається з номера зони. Також описується система полярних координат, що складається з початкової точки (полюса) і полярної осі, де положення точки визначається радіус-вектором (r) та полярним кутом (α). Третій важливий розділ теми – системи висот. Висота точки визначається як віддаль за прямовисною лінією від точки до певної рівневої поверхні, прийнятої за початок відліку. Розрізняють абсолютні висоти, визначені відносно основної рівневої поверхні, та відносні або умовні висоти, обчислені відносно деякої умовної рівневої поверхні. Вводиться поняття перевищення як різниці висот двох точок.

Тема 4. Поняття про форму і розміри Землі. Системи координат. Системи висот.

Ця тема навчальної дисципліни заглиблюється у фундаментальні поняття, що стосуються форми та розмірів Землі, а також систем, які використовуються для визначення положення точок на її поверхні та їх висот. Лекція починається з розгляду форми і розмірів Землі, розрізняючи фізичну та рівневу поверхні Землі. Зазначається, що прямовисні лінії завжди перпендикулярні до рівневої поверхні. Вводиться поняття Земного еліпсоїда, згадуються різні відомі еліпсоїди (Деламбера, Вальбека, Евереста, Ейрі, Кларка, Бесселя, Хейфорда) та зокрема еліпсоїд Красовського, який був прийнятий в СРСР з 1946 року і залишився дійсним на території колишнього СРСР, включно з Україною. Наводяться характеристики розмірів еліпсоїда, а також їх значення для еліпсоїда Красовського. Також розглядається поняття Геоїда, як геометричного тіла, обмеженого рівневою поверхнею, що збігається з поверхнею морів та океанів у спокійному стані та уявно продовженою під материками. Вводиться поняття Квазігеоїда, який на морях і океанах співпадає з геоїдом, але відрізняється на суші.

Наступний розділ присвячений системам координат, що найбільше застосовуються у топографії та геодезії: географічним, прямокутним і полярним координатам. Детально описується система географічних координат, яка використовується для визначення положення точок на еліпсоїді (кулі) за допомогою початкового меридіана та екватора як вихідних площин, а координатами є широта (φ) та довгота (γ). Розглядається прямокутна система координат в проекції Гаусса-Крюгера. Пояснюється формування перетвореної ординати, яка починається з номера зони. Також описується система полярних координат, що складається з початкової точки (полюса) і полярної осі, де положення точки визначається радіус-вектором (r) та полярним кутом (α). Третій важливий розділ теми – системи висот. Висота точки визначається як віддаль за прямовисною лінією від точки до певної рівневої поверхні, прийнятої за початок відліку. Розрізняють абсолютні висоти, визначені відносно основної рівневої поверхні, та відносні або умовні висоти, обчислені

відносно деякої умовної рівневої поверхні. Вводиться поняття перевищення як різниці висот двох точок.

Тема 5. Математична основа карт. Картографічні проекції.

Тема розглядає математичні засади створення карт та процес відображення кривої поверхні Землі на площині за допомогою картографічних проекцій. У рамках теми вивчається математична основа карт, зокрема, зв'язок між плоскими прямокутними координатами (X, Y) точки та її геодезичними координатами (широтою B , довготою L) на поверхні еліпсоїда. Значна частина теми присвячена картографічним проекціям. Надається їхня класифікація та розглядається геометрична інтерпретація різних методів картографічного проектування.

Особлива увага приділяється зональній поперечно-циліндричній проекції Гаусса-Крюгера, яка є основою для створення топографічних карт. Розглядається концепція цієї проекції. Також обговорюється взаємне розташування шести- та триградусних зон та як нумеруються зони і які довготи мають їхні осьові меридіани.

Тема детально описує зональну систему прямокутних координат Гаусса-Крюгера. Показується координатна сітка зональних координат Гаусса-Крюгера. Пояснюється, як визначати координати точки на карті за допомогою цієї сітки. Для визначення координат точки K достатньо виміряти відстані від точки K до найближчих ліній координатної сітки з відомими координатами (наприклад, південної та західної ліній). Наводиться приклад розрахунку координат шляхом додавання виміряних відстаней до відомих координат ліній сітки, а також згадується можливість контрольної перевірки вимірювань.

Таким чином, лекція розкриває принципи переходу від тривимірної поверхні Землі до плоского зображення карти, вивчає специфічну проекцію, що використовується для топографічних карт, та пояснює, як працювати з відповідною прямокутною системою координат.

Тема 6. Розграфлення та номенклатура топографічних карт та планів.

Умовні топографічні знаки.

Ця тема навчальної дисципліни розглядає систему організації топографічних карт та планів на окремі аркуші та засоби графічного відображення об'єктів місцевості на них. Лекція починається з вивчення розграфлення та номенклатури топографічних карт та планів. Розглядається поділ карт та планів різних масштабів паралелями та меридіанами на окремі аркуші. Обговорюється система позначення (нумерації) цих аркушів за допомогою літер та цифр. Зазначається, де саме на аркуші карти розміщується його номенклатура та назва найбільшого населеного пункту, а також номенклатура суміжних аркушів. Детально описується схема розграфлення земної кулі для отримання аркуша міжнародної карти масштабу 1:1 000 000, включаючи поділ на пояси (ряди) та колони. Пояснюється, як аркуш масштабу 1:1 000 000 послідовно поділяється для отримання аркушів карт більших масштабів (1:100 000, 1:50 000, 1:25 000, 1:10 000), та яка система номенклатури використовується для кожного рівня поділу. Наводяться розміри окремих аркушів топографічних карт різних масштабів.

Лекція **Умовні топографічні знаки** присвячена умовним топографічним знакам. Розглядаються графічні позначення, які використовуються на картах і планах для показу місцеположення, а також якісних і кількісних характеристик предметів та явищ. Зазначаються вимоги до сучасних топографічних знаків. Обговорюються типи умовних знаків залежно від того, чи виражається площа об'єкта в масштабі карти: площові (контурні) для об'єктів, площа яких виражається, позамасштабні для об'єктів, розміри яких не витримуються, та лінійні для об'єктів великої протяжності, довжина яких витримується, а ширина – ні. Вводиться поняття картографічної генералізації як процесів відбору й узагальнення об'єктів залежно від призначення й масштабу карти, а також особливостей території. Пояснюється, як призначення та масштаб карти впливають на ступінь деталізації, геометричну точність та необхідність узагальнення характеристик об'єктів.

Третій важливий розділ теми – рельєф і його зображення на топографічних картах та планах. Рельєф описується як сукупність нерівностей земної поверхні. На сучасних вітчизняних топографічних картах рельєф зображується трьома основними, але сумісно використовуваними способами: ізолініями, умовними знаками та числовими відмітками характерних точок. Природні форми рельєфу показуються коричневим кольором, техногенні – чорним. Розглядаються ізолінії, що використовуються для зображення рельєфу суші. Наводяться основні властивості цих ліній, зокрема, що вони з'єднують точки з однаковими висотами, є замкненими і не перетинаються. Чим ближчі лінії, тим крутіший схил. Обговорюються різні типи цих ліній, такі як основні (суцільні), потовщені (кожна п'ята або четверта), половинні та допоміжні. Пояснюється, як підписуються висоти основних і потовщених ліній. Крім ліній, рельєф зображається відмітками абсолютних висот характерних точок, які позначаються арабськими цифрами біля точки з точністю до 0,1 м. Також використовуються спеціальні умовні знаки для скель, урвищ, ярів, ям тощо.

Тема також охоплює зображення інших фізико-географічних елементів, таких як гідрографія (лінія урізу води, межень, річки, колодязі, джерела) та рослинність (ліси, включаючи породний склад та характеристики дерев). Розглядається, як на картах відображаються населені пункти, включаючи їх класифікацію та типи шрифтів для назв. Описується зображення промислових, сільськогосподарських та соціально-культурних об'єктів за допомогою масштабних, позамасштабних знаків та підписів. Детально вивчаються шляхи сполучення, включаючи залізниці (кількість колій, електрифікація), автошляхи (автостради, шосе, ґрунтові дороги, пішохідні стежки) з вказанням характеристик (ширина, матеріал покриття). Розглядається, як відображаються мости (характеристики: довжина/ширина, вантажопідйомність, матеріал, висота над водою) та кілометрові стовпи. Також обговорюється зображення кордонів та меж (державні, обласні, адміністративні) різними пунктирними лініями. Наголошується на необхідності точності нанесення геодезичних пунктів як вихідних для знімачів та орієнтирів.

Таким чином, лекція надає детальне розуміння того, як реальні об'єкти та форми земної поверхні графічно представляються на топографічних картах та планах за допомогою стандартизованої системи знаків та організації аркушів.

Тема 7. Орієнтування ліній.

Ця тема навчальної дисципліни присвячена вивченню та практичному застосуванню методів визначення кутів, що використовуються для орієнтування напрямків. Початковими напрямками, відносно яких здійснюється орієнтування, є істинний (географічний), магнітний та осьовий меридіани.

Окремо розглядається румб – гострий кут, який відраховується від найближчого (північного чи південного) напрямку меридіана до напрямку на задану точку. Ця величина позначається латинською буквою r з індексом. Вона може бути істинною або магнітною, залежно від обраного меридіана. Ця величина може мати значення від 0° до 90° , і перед її числовим значенням обов'язково вказується назва чверті (ПнС, ПдС, ПдЗ, ПнЗ). У матеріалах наведено залежність між цими кутами та першим типом горизонтального кута (азимутом).

Вивчається також горизонтальний кут, який відраховується за годинниковою стрілкою від північного напрямку осьового меридіана або лінії, паралельної йому, до заданого напрямку. Остання частина лекції пояснює способи передачі орієнтирних напрямків. Таким чином, лекція детально висвітлює різні кутові величини, що використовуються для визначення напрямків на місцевості та картах, методи їх вимірювання та обчислення, а також зв'язок між різними системами орієнтування

Тема 8. Розв'язування задач за топографічними картами.

Ця тема навчальної дисципліни присвячена розгляду та практичному застосуванню методів роботи з топографічними картами для вирішення різноманітних завдань, пов'язаних з визначенням положення точок, відстаней та висот, а також характеристик рельєфу.

Лекція розпочинається з вивчення способів визначення та нанесення точок на карту за прямокутними координатами. Наведено формули для обчислення повних координат точки. Далі розглядається визначення відстаней між точками за відомими прямокутними координатами. Зазначається, що якщо прямокутні координати двох точок відомі, відстань між ними можна визначити аналітично за відповідною формулою.

Третім пунктом є визначення за картою та нанесення на карту точки за географічними координатами. Географічні координати (широта ϕ і довгота λ) кутів внутрішньої рамки аркуша підписані. Для визначення координат точки використовують мінутну рамку, розташовану паралельно внутрішній рамці та поділену на відрізки, що відповідають одній хвилині широти та довготи.

Окрема увага приділяється визначенню висот точок за горизонталями. Далі вивчається визначення крутизни схилів та кутів нахилу за горизонталями. Також згадується визначення кутів нахилу за графіком або масштабом закладень. Тема охоплює також визначення за горизонталями довжини похилої на місцевості лінії. Завершує лекцію побудова профілю лінії за заданим напрямком.

Тема 9. Аналіз стану земель за допомогою індексів та знімків Copernicus Browser

Ця лекція присвячена ознайомленню з принципами дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) та практичною роботою зі знімками Sentinel-2 (частина програми Copernicus), дані яких є відкритими й безкоштовними для користувачів. Основна мета полягає у навчанні розрахунку та інтерпретації ключових спектральних індексів, що дають змогу аналізувати стан земель. Здобувачі вивчають, як використовувати канали Ближнього інфрачервоного (NIR) та Короткохвильового інфрачервоного (SWIR) для розрахунку таких показників, як NDVI (оцінка щільності рослинності), NDMI (оцінка вологості ґрунту та рослинності) та BSI (виявлення оголеного ґрунту, деградації та ерозії). У результаті, поєднання NDVI, BSI та NDMI дозволяє екологам отримати комплексну оцінку стану земель.

Тема 10. Global Forest Watch — інструмент моніторингу лісових екосистем. Онлайн-платформа для аналізу стану лісів світу

Лекція присвячена онлайн-платформі Global Forest Watch (GFW) — потужному ГІС-інструменту, створеному World Resources Institute (WRI) у співпраці з Google, NASA та іншими організаціями

Основна мета лекції полягає в ознайомленні з можливостями GFW, навчанні користуванню платформою та розумінні її значення для екологів і науковців. Платформа надає відкритий і безкоштовний доступ до глобальних даних про ліси та використовується для моніторингу, наукових досліджень і громадських ініціатив.

На лекції розглядається актуальність моніторингу у зв'язку зі щорічною втратою понад 10 млн га лісів та негативними наслідками цього (втрата біорізноманіття, зміна клімату, деградація ґрунтів). GFW дозволяє відстежувати втрату деревного покриву (Tree Cover Loss), спричинену вирубками, пожежами чи іншими причинами, а також приріст деревного покриву (Tree Cover Gain) внаслідок відновлення або штучних насаджень. Платформа також надає дані про запаси вуглецю (Carbon Data) у лісах та обчислює викиди CO₂ при вирубці. Користувачі можуть завантажувати геопросторові дані у форматі, сумісні з ГІС (наприклад, shapefile), для детального аналізу регіонів, включаючи відстеження гарячих точок втрат, наприклад, в Амазонії.

Тема 11. Цифровізація агросектору

Лекція досліджує, як перехід до цифрової економіки трансформує сільське господарство, роблячи його ключовим фактором сталого розвитку.

Основний акцент робиться на Точному землеробстві (Precision Agriculture, PA), яке є системою управління виробництвом, що базується на просторовому аналізі та даних. Метою PA є оптимізація використання ресурсів (води, добрив) та зменшення екологічного навантаження.

Ключові напрямки цифровізації, важливі для екологів, включають:

1. Застосування ГІС та Дистанційного Зондування (ДЗЗ): Використання супутникових даних (Sentinel, Landsat) та дронів для картування та обліку деградації ґрунтів.
2. Екологічний моніторинг: Включає GIS-аналіз впливу агровиробництва на ґрунти та розрахунок вуглецевого балансу полів за допомогою супутникових індексів (NDVI, SAVI, NDWI).

3. Інтеграція з Пермакультурою: Лекція розглядає поєднання РА та пермакультури, де ГІС-моделі використовуються для точного дизайну пермакультурних систем (картування рельєфу, потоків води, мікроклімату).

4. Інструменти: Розглядаються платформи, такі як Copernicus, NASA Earthdata, та українські сервіси (OneSoil, AgriEye), які забезпечують моніторинг стану земель та культур.

Цифровізація створює прозорість у землекористуванні, що важливо для екологічного аудиту та програм відновлення земель, зокрема, постраждалих від військових дій в Україні.

Дисципліни, вивчення яких обов'язково передус цій дисципліні:

1. Загальна екологія.

Міжпредметні зв'язки:

1. Гідрологія, метеорологія та кліматологія.

4.2. Структура навчальної дисципліни

4.2.1. Тематичний план

Назви змістових модулів і тем	Розподіл годин між видами робіт														Форми та методи контролю знань	
	денна форма							заочна форма								
	Усього	аудиторна					с.р.	Усього	аудиторна					с.р.		
		у тому числі							у тому числі							
л		сем	пр	лаб	інд	л			сем	пр	лаб	інд				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Тема 1. Загальні відомості з геодезії, топографії та картографії.	7	2					5	8	1					7	АР: Опитування, контрольні СР: конспекти	міні-
Тема 2. Загальні відомості про географічні інформаційні системи	8	2		1			5	8						8	АР: Опитування, контрольні СР: конспекти	міні-

Тема 3. Загальні відомості про топографічні плани та карти. Масштаби планів і карт, точність масштабу.	10	2					8	7					7	АР: Опитування, контрольні СР: конспекти	міні-
Тема 4. Поняття про форму і розміри Землі. Системи координат. Системи висот.	8	2					6	8	1				7	АР: Опитування, контрольні СР: конспекти	міні-
Тема 5. Математична основа карт. Картографічні проекції.	9	2		1			6	8					8	АР: Опитування, контрольні СР: конспекти	міні-
Тема 6. Розграфлення та номенклатура топографічних карт та планів. Умовні топографічні знаки.	9	2		1			6	8	1				7	АР: Опитування, контрольні СР: конспекти	міні-

Тема 7. Орієнтування ліній.	9	2		1			6	7					7	Опитування , міні-контрольні СР: конспекти
Тема 8. Розв'язування задач за топографічними картами.	9	2		1			6	10	1		1		8	Опитування , міні-контрольні СР: конспекти
Тема 9. Аналіз стану земель за допомогою індексів та знімків Copernicus Browser	7	2		1			4	8					8	Опитування , міні-контрольні СР: конспекти
Тема 10. Global Forest Watch – інструмент моніторингу лісових екосистем. Онлайн-платформа для аналізу стану лісів світу.	7	2		1			4	9	1		1		7	Опитування , міні-контрольні СР: конспекти
Тема. 11. Цифровізація агросектору	7	2		1			4	9	1				8	
Іспит				1										
Усього годин	90	22		8			60	90	6		2		82	
Примітки: <i>AP – аудиторна робота, СР – самостійна робота.</i>														

4.2.2. Навчально-методична картка дисципліни «Геодезія, картографія та ГІС-технології в екології»

Разом: 90 год, лекції – 22 год, практичні заняття – 8 год, індивідуальні заняття – 0 год, самостійна робота – 60 год, підсумковий контроль – 1 год.

Модулі	Змістовий модуль 1									
Назва модуля	Геодезія, картографія та ГІС-технології в екології									
Кількість балів за модуль	60 балів									
Лекції	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Теми лекцій	Загальні відомості з геодезії, топографії та картографії.	Загальні відомості про топографічні плани та карти. Масштаби планів і карт, точність масштабу.	Поняття про форму і розміри Землі. Системи координат. Системи висот.	Математична основа карт. Картографічні проекції.	Розграфлення та номенклатура топографічних карт та планів. Умовні топографічні знаки.	Орієнтування ліній.	Розв'язування задач за топографічними картами.	Аналіз стану земель за допомогою індексів та знімків Copernicus Browser	Global Forest Watch — інструмент моніторингу лісових екосистем. Онлайн-платформа для аналізу стану лісів світу.	Цифровізація агросектору
Теми практичних занять	1. Масштаби топографічних карт		2. Визначення номенклатури топографічних карт масштабів 1:1 000 000, 1:500 000, 1:200 000, 1:100 000, 1:50 000, 1:25 000, 1:10 000			3. Рішення задач за топографічними картами. Визначення географічних та прямокутних координат, визначення дирекційних кутів, азимутів, румбів, визначення поправки в напрямок, визначення абсолютних та		5. Робота з платформами Copernicus Browser, Global Forest Watch		

			відносних висот, визначення ухилів. 4. Розв'язок прямої та оберненої геодезичної задач.	
Види поточного контролю	АР: опитування, міні-контрольні, СР: конспекти			
Підсумковий контроль -	Тестування			

4.3. Форми організації занять

4.3.1. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Масштаби топографічних карт	2
2	Визначення номенклатури топографічних карт масштабів 1:1 000 000, 1:500 000, 1:200 000, 1:100 000, 1:50 000, 1:25 000, 1:10 000	1
3	Рішення задач за топографічними картами. Визначення географічних та прямокутних координат, визначення дирекційних кутів, азимутів, румбів, визначення поправки в напрямок, визначення абсолютних та відносних висот, визначення ухилів.	2
4	Розв'язок прямої та оберненої геодезичної задач.	1
5	Робота з платформами Copernicus Browser, Global Forest Watch	2
	Разом	8

4.3.2. Індивідуальна навчально-дослідна робота (навчальний проєкт)

Індивідуальна навчально-дослідна робота (ІНДР) є видом позааудиторної індивідуальної діяльності здобувача освіти, результати якої використовуються у процесі вивчення програмового матеріалу навчальної дисципліни. Завершується виконання здобувачами освіти ІНДР прилюдним захистом навчального проєкту.

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (ІНДЗ) з курсу – це вид науково-дослідної роботи здобувача освіти, яка містить результати дослідницького пошуку, відображає певний рівень його навчальної компетентності.

Мета ІНДЗ: самостійне вивчення частини програмового матеріалу, систематизація, узагальнення, закріплення та практичне застосування знань із навчального курсу, удосконалення навичок самостійної навчально-пізнавальної діяльності.

Зміст ІНДЗ: завершена теоретична або практична робота у межах навчальної програми курсу, яка виконується на основі знань, умінь та навичок, отриманих під час лекційних, семінарських, практичних та лабораторних занять і охоплює декілька тем або весь зміст навчального курсу.

Види ІНДЗ, вимоги до них та оцінювання:

- ✓ конспект із теми (модуля) за заданим планом (**2 бали**);
- ✓ конспект із теми (модуля) за планом, який здобувач освіти розробив самостійно (**3 бали**);
- ✓ анотація прочитаної додаткової літератури з курсу, бібліографічний опис,

- ✓ тематичні розвідки (**3 бали**);
- ✓ повідомлення з теми, рекомендованої викладачем (**2 бали**);
- ✓ повідомлення з теми (без рекомендації викладача): сучасні відкриття з теми, аналіз інформації, самостійні дослідження (**3 бали**);
- ✓ дослідження різноманітних питань з тематики дисципліни у вигляді есе (**5 балів**);
- ✓ дослідження з тематики дисципліни у вигляді реферату (охоплює весь зміст навчального курсу) – **15 балів**.

Орієнтовна структура ІНДЗ – науково-педагогічного дослідження у вигляді реферату: вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел.

Індивідуальними творчими завданнями для здобувачів освіти різних категорій, в т.ч. з обмеженими фізичними можливостями, може бути підбір ілюстративного матеріалу для візуалізації ключових понять: «біорізноманіття», «екосистема», «рослинний покрив».

Критерії оцінювання та шкалу оцінювання подано відповідно у таблицях нижче.

**Критерії оцінювання ІНДЗ
(дослідження у вигляді реферату)**

№ з/п	Критерії оцінювання роботи	Максимальна кількість балів за кожним критерієм
1.	Обґрунтування актуальності, формулювання мети, завдань та визначення методів дослідження	4 бали
2.	Складання плану реферату	2 бал
3.	Критичний аналіз суті та змісту першоджерел. Виклад фактів, ідей, результатів досліджень у логічній послідовності. Аналіз сучасного стану дослідження проблеми, розгляд тенденцій подальшого розвитку даного питання	10 балів
4.	Дотримання правил реферування наукових публікацій	4 бали
5.	Доказовість висновків, обґрунтованість власної позиції, пропозиції щодо розв'язання проблеми, визначення перспектив дослідження	6 бали
6.	Дотримання вимог щодо технічного оформлення структурних елементів роботи (титульний аркуш, план, вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел, посилання	4 бали
Разом		30 балів

Оцінка за ІНДЗ у вигляді реферату: шкала оцінювання національна та ECTS

Оцінка за 100-бальною системою		Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
24 – 30 та більше	відмінно	5	A	відмінно
16 – 23	добре	4	BC	добре
8 – 15	задовільно	3	DE	задовільно
0 – 7	незадовільно	2	FX	незадовільно з можливістю повторного виконання

4.3.3. Теми самостійної роботи здобувачів освіти

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Топографія в економіці країни та її розвиток.	4
2	Державна геодезична мережа України. УСК 2000.	6
3	Зональна, поперечно-циліндрична проекція Гаусса-Крюгера. Зональна система прямокутних координат Гаусса-Крюгера	6
4	Типи масштабів на топографічних картах: числовий, іменований, лінійний. Аналіз відмінностей між видами масштабів, способи їх використання, практичні приклади.	6
5	Системи висот в Україні: Балтійська система та нові підходи. Вивчення принципів побудови систем висот, їх геодезичне й екологічне значення.	6
6	Сучасні методи збору топографічної інформації: дрони, лазерне сканування, GNSS. Огляд новітніх технологій, які використовуються для створення карт і планів місцевості.	6
7	Застосування топографічних карт у проведенні екологічного моніторингу. Приклади використання карт для спостереження за змінами ландшафту, водними об'єктами, ерозійними процесами тощо.	6
8	Геодезичне забезпечення в екологічному проєктуванні. Роль геодезії в оцінці природного середовища, розробці природоохоронних заходів, рекультивациі земель.	4
9	Види умовних знаків на картах і їх екологічне значення. Історія розвитку картографії в Україні.	6
10	Прилади для вимірювання кутів та довжин ліній (оптико-електронні тахеометри). Принцип роботи електронних тахеометрів.	4

11	Принцип роботи GNSS-приймача. Визначення координат (X, Y, Z) GNSS-приймачем.	4
12	Відомості про лазерні рулетки, будова, процес вимірювання, можливості, технічні характеристики.	4
	Всього	60

КАРТА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА ОСВІТИ

Змістовий модуль та теми курсу	Академічний контроль	Бали	Термін виконання (тижні)
Змістовий модуль 1. Геодезія, картографія та ГІС-технології в екології			
Тема 1. Загальні відомості з геодезії, топографії та картографії.	Самостійна робота	2	I
Тема 2. Загальні відомості про топографічні плани та карти. Масштаби планів і карт, точність масштабу.	Самостійна робота	2	II
Тема 3. Поняття про форму і розміри Землі. Системи координат. Системи висот.	Самостійна робота	2	III
Тема 4. Математична основа карт. Картографічні проекції.	Самостійна робота	2	IV
Тема 5. Розграфлення та номенклатура топографічних карт та планів. Умовні топографічні знаки.	Самостійна робота	2	V
Тема 6. Орієнтування ліній.	Самостійна робота	2	V
Тема 7. Розв'язування задач за топографічними картами.	Самостійна робота	2	VI
Тема 8. Аналіз стану земель за допомогою індексів та знімків Copernicus Browser	Самостійна робота	2	VII
Тема 9. Global Forest Watch — інструмент моніторингу лісових екосистем. Онлайн-платформа для аналізу стану лісів світу.	Самостійна робота	2	VIII
Тема 10. Цифровізація агросектору	Самостійна робота	2	IX
<i>Разом: 60 год</i>	<i>Разом: 20 балів</i>		

5. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

5.1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності

1. За джерелом інформації:

– *словесні*: лекція (традиційна, проблемна тощо) із застосуванням комп'ютерних інформаційних технологій (презентація PowerPoint), семінари, пояснення, розповідь, бесіда;

– *наочні*: спостереження, ілюстрація, демонстрація;

– *практичні*: вправи.

2. *За логікою передачі і сприйняття навчальної інформації*: індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні.

3. *За ступенем самостійності мислення*: репродуктивні, пошукові, дослідницькі.

4. *За ступенем керування навчальною діяльністю*: під керівництвом викладача; самостійна робота здобувачів освіти з книгою; виконання індивідуальних навчальних проєктів.

5.2. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

Методи стимулювання інтересу до навчання: навчальні дискусії; створення ситуації пізнавальної новизни; створення ситуацій зацікавленості (метод цікавих аналогій тощо).

5.3. Інклюзивні методи навчання

- Методи формування свідомості: бесіда, диспут, лекція, приклад, пояснення, переконання.

- Метод організації діяльності та формування суспільної поведінки особистості: вправи, привчання, виховні ситуації, приклад.

- Методи мотивації та стимулювання: вимога, громадська думка. Вважаємо, що неприпустимо застосовувати в інклюзивному вихованні методи емоційного стимулювання – змагання, заохочення, переконання.

- Метод самовиховання: самопізнання, самооцінювання, саморегуляція.

- Методи соціально-психологічної допомоги: психологічне консультування, аутотренінг, стимуляційні ігри.

- Спеціальні методи: патронат, супровід, тренінг, медіація.

- Спеціальні методи педагогічної корекції, які варто використовувати для цілеспрямованого виправлення поведінки або інших порушень,

викликаних спільною причиною. До спеціальних методів корекційної роботи належать: суб'єктивно-прагматичний метод, метод заміщення, метод "вибуху", метод природних наслідків і трудовий метод.

- Метод використання цифрового наративу (цифрові тексти, презентації, розповіді, розміщені на блогах, відеокліпи, ігрові квести та ін.

- Методи забезпечення доступності інформації в різних форматах (збільшений шрифт, електронний формат).

- Методи структурування навчальної інформації за фреймовою моделлю (сегменти у визначеній послідовності виводяться на екран і супроводжуються поясненнями з розкриттям змісту кожного фрейму інформації).

- Методи самостійної роботи (індивідуальна робота та діяльність у групах і парах) базуються на освоєнні певної частини матеріалу за допомогою різних дидактичних і технічних засобів (наочного матеріалу, підручників, SMART-технологій (мережевих, мобільних, інформаційних технологій; робота в групах, парах використовується на етапах повторення або закріплення (запам'ятовування, застосування) матеріалу).

Методика навчання (як система) – організований набір методів, прийомів, засобів і форм навчання, який використовуються для досягнення освітніх цілей.

Методика є структурованим застосуванням методів – організоване використання різних методів і прийомів, яке обумовлено специфікою освітнього процесу або діяльності. Вона описує як саме, в якій послідовності і в яких умовах застосовуються певні методи для досягнення результату.

Методика навчання може включати в себе різні методи, стратегії, підходи, засоби навчання (аудіовізуальні матеріали, інтернет-ресурси, дидактичні ігри тощо) і системи організації роботи (до прикладу: поетапне вивчення лексики, розвиток навичок письмового та усного мовлення).

Методика викладання навчальної дисципліни — вибір викладачем та застосування методів для ефективного засвоєння матеріалу здобувачами освіти.

Методика навчання для здобувачів освіти з вадами та порушеннями здоров'я має важливі відмінності, які враховують індивідуальні потреби кожного типу порушень і передбачає модифікацію форм роботи та типів завдань для таких здобувачів освіти.

Кожен тип інвалідності має свої специфічні потреби, і тому підхід до навчання має бути адаптованим, щоб забезпечити максимальну ефективність для здобувачів освіти. Враховуючи різні види порушень (порушення слуху, зору, рухової активності, когнітивні порушення тощо), методика вивчення буде різною. Використання адаптованих технологій, інклюзивних методів та індивідуальних підходів дозволяє забезпечити ефективне навчання для всіх здобувачів освіти, незалежно від типу інвалідності.

Методика навчання для здобувачів освіти з вадами слуху

Для здобувачів освіти з вадами слуху основним викликом є відсутність або обмеження слухового сприйняття, що може ускладнити процес вивчення мови через усне спілкування та аудіоматеріали. Адаптованими методиками є:

Жестова мова: Якщо здобувач освіти має ваду слуху та використовує жестову мову як основний засіб комунікації, то вивчення дисципліни проводиться через переклад на жестову мову (із залученням відповідного спеціаліста чи фрагментів відео із дублюючим перекладом на жестову мову), зокрема для усного компоненту. Програми з навчання для таких здобувачів освіти можуть включати використання перекладачів жестової мови під час лекцій.

Субтитри: Всі відеоматеріали, які використовуються на заняттях (фільми, навчальні відео), мають субтитри, що дозволяє здобувачам освіти з вадами слуху ознайомлюватися з мовними структурами та словником.

Адаптовані навчальні матеріали: Використання візуальних методів, таких як ілюстрації, діаграми, картки з лексикою, допомагає краще засвоювати матеріал. Також створюються текстові файли або аудіоматеріали з субтитрами для покращення розуміння контексту.

Практика усного мовлення через письмове спілкування: Оскільки здобувачі освіти не чують мовлення, замість усної практики для такої категорії здобувачів освіти фокусується увага на письмових завданнях, інтерактивних тестах і вправах, що включають роботу з текстами (письмові відповіді, розпізнавання лексики та граматики через текст).

Методика навчання для здобувачів освіти з вадами зору

У здобувачів освіти з порушеннями зору основною проблемою є труднощі з візуальним сприйняттям інформації, тому методика навчання адаптована до аудіо- та тактильних матеріалів.

Технології для читання з екрану: Використання програм для читання з екрану, таких як JAWS або NVDA, дозволяє здобувачам освіти з порушеннями зору слухати текстовий матеріал. Це забезпечує доступ до електронних підручників, презентацій та інших навчальних ресурсів.

Адаптація навчальних матеріалів: Усі текстові матеріали надаються у форматі для читання з екрану або у шрифті Брайля. Це дає можливість здобувачам освіти не тільки читати, але й активно працювати з навчальними матеріалами.

Озвучення текстів: Використання спеціальних додатків для озвучування текстів або аудіокниг допомагає здобувачам освіти вивчати нові слова та фрази на слух, а також слухати приклади правильного вимовляння.

Аудіовізуальні завдання: Для таких здобувачів освіти використовуються аудіовправи, зокрема з вимови та слухової практики. Це дозволяє розвивати навички аудіювання та вимови, хоча й без візуального сприйняття.

Інтерактивні вправи на слух: Заняття включають завдання, орієнтовані на слухове сприйняття мови (завдання на розпізнавання вимови, на відмінності в інтонації, акценті тощо).

Методика навчання для здобувачів освіти з руховим порушеннями

Здобувачі освіти з руховими порушеннями, як правило, мають фізичні обмеження, які можуть вплинути на їхню здатність використовувати традиційні навчальні засоби, але їхні когнітивні та мовні навички, як правило, не порушені. З цією метою освітній процес відповідно адаптований для зручності та доступності.

Онлайн-навчання та доступ до цифрових матеріалів: Онлайн платформи дозволяють здобувачам освіти з руховими порушеннями навчатися без необхідності фізично перебування в аудиторії, а також допомагають уникнути труднощів із переміщенням.

Інтерфейси з підтримкою доступу: Використання програмного забезпечення та навчальних платформ, що підтримують голосові команди або дають можливість здійснювати навчання за допомогою спеціальних пристроїв для вводу (як-от пристрої для управління комп'ютером через рухи очей чи голівки).

Адаптація завдань для письмових відповідей: Враховуючи фізичні обмеження, здобувачі освіти можуть використовувати голосові помічники для виконання завдань або адаптовані клавіатури та інші технології для зручного введення тексту. Також враховується обсяг виконаних письмових завдань та швидкість проходження онлайн тестів, написання підсумкових робіт.

Методика навчання для здобувачів освіти з когнітивними порушеннями

Когнітивні порушення можуть включати труднощі з пам'яттю, увагою, сприйняттям інформації. Здобувачі освіти з такими порушеннями потребують адаптованих методик навчання, щоб забезпечити доступність матеріалу та поступове засвоєння нової інформації.

Розбиття матеріалу на малі блоки: Заняття структуруються (матеріал поділяється на малі частини), що дозволяє легше засвоювати інформацію та допомагає зберігати увагу на кожному етапі навчання.

Часті повторення та практичні вправи: Регулярне повторення пройденого матеріалу, використовуючи ігрові методи чи інші інтерактивні вправи.

Візуальні допоміжні засоби: Використання карток із лексикою, діаграм, малюнків допомагає здобувачам освіти з когнітивними порушеннями краще засвоювати мову.

Мультисенсорні підходи: Для здобувачів освіти з когнітивними порушеннями використовуються різні сенсорні канали (слух, зір, дотик), щоб стимулювати запам'ятовування та розуміння.

Методика навчання для здобувачів освіти із психічними порушеннями

Психічні порушення можуть включати депресії, тривожні розлади, посттравматичний стресовий синдром тощо, які можуть негативно впливати на здатність до концентрації, мотивацію та емоційний стан під час навчання.

Індивідуальний підхід: здобувачі освіти з психічними порушеннями потребують більш гнучкого підходу, наприклад, менших навантажень, частих перерв або персоналізованих уроків.

Підтримка в навчанні через терапевтичні методи: Залучення психологів або консультантів до освітнього процесу допомагає здобувачам освіти подолати емоційні труднощі.

Створення безпечного та підтримуючого середовища: Створення атмосфери довіри та підтримки, де здобувач освіти може вільно звернутися за допомогою або адаптувати темп навчання до своїх потреб.

6. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Навчальна дисципліна оцінюється за модульно-рейтинговою системою. Вона складається з одного змістового модуля.

Результати навчальної діяльності здобувачів освіти оцінюються за 100-бальною шкалою в кожному семестрі окремо.

За результатами поточного, модульного та семестрового контролів виставляється підсумкова оцінка за 100-бальною шкалою, національною шкалою та шкалою ECTS.

Модульний контроль: кількість балів, які необхідні для отримання відповідної оцінки за кожен змістовий модуль упродовж семестру.

Семестровий (підсумковий) контроль: виставлення семестрової оцінки здобувачам освіти, які опрацювали теоретичні теми, практично засвоїли їх і мають позитивні результати, набрали необхідну кількість балів.

Загальні критерії оцінювання успішності здобувачів освіти, які отримали за 4-бальною шкалою оцінки «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно», подано в таблиці нижче.

Кожний модуль включає бали за поточну роботу здобувача освіти на семінарських, практичних, лабораторних заняттях, виконання самостійної роботи, індивідуальну роботу, модульну контрольну роботу.

Виконання модульних контрольних робіт здійснюється в режимі комп'ютерної діагностики або з використанням роздрукованих завдань.

Реферативні дослідження та есе, які виконує здобувач освіти за визначеною тематикою, обговорюються та захищаються на семінарських заняттях.

Модульний контроль знань здобувачів освіти здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу модуля.

6.1. Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти

Оцінка	Критерії оцінювання
«відмінно»	Ставиться за повні та міцні знання матеріалу в заданому обсязі, вміння вільно виконувати практичні завдання, передбачені навчальною програмою; за знання основної та додаткової літератури; за вияв креативності в розумінні і творчому використанні набутих знань та умінь.
«добре»	Ставиться за вияв здобувачем освіти повних, систематичних знань із дисципліни, успішне виконання практичних завдань, засвоєння основної та додаткової літератури, здатність до самостійного поповнення та оновлення знань. Але у відповіді здобувача освіти наявні незначні помилки.
«задовільно»	Ставиться за вияв знання основного навчального матеріалу в обсязі, достатньому для подальшого навчання і майбутньої фахової діяльності, поверхневу обізнаність із основною і додатковою літературою, передбаченою навчальною програмою. Можливі суттєві помилки у виконанні практичних завдань, але здобувач освіти спроможний усунути їх із допомогою викладача.
«незадовільно»	Виставляється здобувачу освіти, відповідь якого під час відтворення основного програмового матеріалу поверхова, фрагментарна, що зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Таким чином, оцінка «незадовільно» ставиться здобувачу освіти, який неспроможний до навчання чи виконання фахової діяльності після закінчення закладу вищої освіти без повторного навчання за програмою відповідної дисципліни.

6.2. Система оцінювання роботи здобувачів освіти упродовж семестру

Вид діяльності здобувача освіти	Максимальна кількість балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2		Модуль n	
		кількість одиниць	максимальна кількість балів	кількість одиниць	максимальна кількість балів	кількість одиниць	максимальна кількість балів
I. Обов'язкові							
1.1. Відвідування лекцій	1	–		–			
1.2. Відвідування семінарських і практичних занять	1	–		–			
1.3. Робота на семінарському і практичному занятті	10	7	20	3	10		
1.4. Лабораторна робота (в тому числі допуск, виконання, захист)	10	–	–	–	–		
1.5. Виконання завдань для самостійної роботи	10	10	20	3	20		
1.6. Виконання модульної роботи	25	1	20	1	30		
1.7. Виконання індивідуальних завдань (ІНДЗ)	30						
	Разом	-	60	-	60	-	
Максимальна кількість балів за обов'язкові види роботи: 50							
II. Вибіркові							
Виконання завдань для самостійного опрацювання							
2.1. Складання ситуаційних завдань із різних тем курсу	5						
2.2. Огляд літератури з конкретної тематики	5						
2.3. Складання ділової гри з конкретним прикладним матеріалом з будь-якої теми курсу	5						
2.4. Підготовка наукової статті з будь-якої теми курсу	10						
2.5. Участь у науковій студентській конференції	5	10		10			
2.6. Дослідження українського чи закордонного досвіду	5						
	Разом	10		10		-	
Максимальна кількість балів за вибіркові види роботи: 10							
Всього балів за теоретичний і практичний курс: 60							

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної та індивідуальної навчально-дослідної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- ✓ своєчасність виконання навчальних завдань;

- ✓ повний обсяг їх виконання;
- ✓ якість виконання навчальних завдань;
- ✓ самостійність виконання;
- ✓ творчий підхід у виконанні завдань;
- ✓ ініціативність у навчальній діяльності.

6.3. Оцінка за теоретичний і практичний курс: шкала оцінювання національна та ECTS

Оцінка за 100-бальною системою		Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
54 – 60 та більше	<i>відмінно</i>	5	A	<i>відмінно</i>
45 – 53	<i>добре</i>	4	BC	<i>добре</i>
36 – 44	<i>задовільно</i>	3	DE	<i>задовільно</i>
21 – 35	<i>незадовільно</i>	2	FX	<i>незадовільно з можливістю повторного складання</i>
1 – 20		2	F	<i>незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</i>

6.4. Оцінка за іспит: шкала оцінювання національна та ECTS

Оцінка за 100-бальною системою		Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
36 – 40	<i>відмінно</i>	5	A	<i>відмінно</i>
30 – 35	<i>добре</i>	4	B C	<i>добре</i>
21 – 29	<i>задовільно</i>	3	D E	<i>задовільно</i>
11 – 20	<i>незадовільно</i>	2	FX	<i>незадовільно з можливістю повторного складання</i>
1 – 10		2	F	<i>незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</i>

6.5. Загальна оцінка з дисципліни: шкала оцінювання національна та ECTS

Оцінка за 100-бальною системою		Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ECTS	
		екзамен	залік		
90 – 100	<i>відмінно</i>	5	<i>зараховано</i>	A	<i>відмінно</i>
82 – 89	<i>добре</i>	4		B	<i>добре (дуже добре)</i>
75 – 81	<i>добре</i>	4		C	<i>добре</i>
64 – 74	<i>задовільно</i>	3		D	<i>задовільно</i>
60 – 63	<i>задовільно</i>	3		E	<i>задовільно (достатньо)</i>
35 – 59	<i>незадовільно</i>	2	<i>не зараховано</i>	FX	<i>незадовільно з можливістю повторного складання</i>
1 – 34	<i>незадовільно</i>	2		F	<i>незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</i>

6.6. Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Поточне тестування та самостійна робота											Всього	Підсумковий тест (іспит)	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11			
12				16			16			16	60	40	100

T1, T2 ... T11 – теми занять.

Оцінювання відбувається на семінарських заняттях, які підсумовують прослухані лекції та виконану самостійну роботу.

По завершенню навчальної дисципліни складається іспит у вигляді фінального тесту.

6.6. ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ІСПИТУ

1. Предмет курсу. Визначення геодезії, картографії та топографії.
2. Визначення топографічної карти.
3. Топографічний план.
4. Відмінність топографічних карт від топографічних планів.
5. Поняття про фігуру та розміри землі.
6. Поняття про масштаби топографічних карт.
7. Форми масштабів.
8. Лінійні та поперечні масштаби.

9. Масштабний ряд вітчизняних топографічних карт.
10. Вимірювання відстаней за топографічними картами за допомогою лінійного та поперечного масштабів.
11. Точність масштабів.
12. Поняття про повноту, достовірність та точність топографічних карт.
13. Пряма геодезична задача, її сутність.
14. Обернена геодезична задача, її сутність.
15. Кути орієнтування та зв'язок між ними.
16. Визначення азимутів географічних за топографічною картою.
17. Обчислення азимутів магнітних за топографічною картою.
18. Визначення дирекційних кутів за топографічною картою.
19. Визначення румбів за топографічною картою.
20. Система географічних координат.
21. Визначення географічних координат.
22. Система прямокутних координат.
23. Визначення прямокутних координат.
24. Полярні координати та їх відмінність від географічних та прямокутних координат. Зв'язок плоскої прямокутної та полярної системи координат.
25. Розграфлення та номенклатура топографічних карт та планів.
26. Визначення номенклатури та масштабу карти за географічними координатами.
27. Визначення географічних координат за номенклатурою карти.
28. Геодезична основа та картографічні проекції топографічних карт та планів різних масштабів.
29. Особливості оформлення топографічних карт та планів.
30. Умовні знаки. Зображення об'єктів на топографічних картах умовними знаками.
31. Картографічні умовні знаки для зображення елементів ситуації та рельєфу земної поверхні та їх класифікація.
32. Визначення кількісних характеристик рельєфу за топографічною картою. Абсолютна та відносна висота та точність їх визначення.
33. Побудова профілю лінії за заданим напрямком.
34. Визначення за картою та нанесення на карту точки за прямокутними та географічними координатами.
35. Визначення висот точок за горизонталями.
36. Визначення крутизни схилів та кутів нахилу за горизонталями.
37. Визначення за горизонталями довжини похилої на місцевості ліній.
38. Способи визначення площ за топографічними картами.
39. Джерела даних для ГІС.
40. Супутникові знімки, картографічні матеріали, GPS-дані, польові дослідження.
41. ГІС-технології у реальному часі (Real-time GIS).
42. Визначення поняття «Геоінформаційна система» (ГІС).
43. Основні компоненти ГІС (апаратне забезпечення, ПЗ, дані, персонал, методи).

44. Функції ГІС: введення, маніпулювання, управління, запит і аналіз, візуалізація даних.
45. Сфери застосування ГІС: земельний кадастр, сільське господарство, екологія, містобудування, транспорт.

Практичні завдання:

1. Визначення географічних, прямокутних координати на карті.
2. Розв'язання прямої та оберненої геодезичних задач.
3. Обчислення магнітного азимуту по карті.
4. Визначення висот точок на карті.
5. Визначення дирекційного кута та румба напрямку на карті.

7. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Мультимедійні презентації за матеріалами навчальної дисципліни.
2. Навчальні відеофільми.
3. Електронна бібліотека з матеріалами навчальної дисципліни.
4. Матеріали на платформі для дистанційного навчання:
<https://vo.uu.edu.ua/course/view.php?id=18788>

7.1. Навчально-методичні аудіо- і відеоматеріали, у т.ч. для здобувачів освіти з інвалідністю

Мультимедійні матеріали

1. Презентації відповідно до тематики теоретичного курсу.

Для інклюзивного навчання:

- методики диференційованого підходу до процесу навчання й оцінювання знань, умінь і здібностей здобувачів освіти з інвалідністю;
- дистанційні програми навчання для здобувачів освіти із проблемами слуху і порушеннями опорно-рухового апарату.
- спеціалізовані комп'ютерні програми для навчання осіб з інвалідністю;
- забезпечення осіб із проблемами зору спеціальною літературою: книгами, підручниками, навчальними посібниками, журналами, надрукованими шрифтом Брайля та укрупненим шрифтом, і звуковими комп'ютерними програмами;
- наявність аудіовізуальних засобів навчання, спеціальної навчально-методичної літератури в електронному, друкованому, аудіовізуальному форматах для осіб з інвалідністю;
- дидактичні матеріали та засоби навчання осіб з інвалідністю для дистанційної та відкритої форм здобуття освіти.

7.2. Глосарій

(Геодезичний енциклопедичний словник за редакцією Володимира Літинського)

Аерофотознімання – метод отримання зображень земної поверхні з повітря.

Азимут – (від араб. *السُّمُوت* ас-сумут – шляхи, напрямки) на предмет - двогранний кут між площиною меридіана точки спостереження та вертикальною площиною, що проходить через цю точку та предмет.

Бусоль – (сл. француз. походж. *boussole* та італ. *bussola* – коробочка), геодезичний прилад для вимірювання горизонтальних кутів між магнітним меридіаном та напрямом на об'єкт.

Вишукування – комплекс робіт по вивченню природних умов місцевості, прогнозування їх змін і розроблення заходів щодо нейтралізації негативних факторів та обґрунтування технічної і економічної доцільності господарської діяльності.

Геодезія – наука про вимірювання та відображення земної поверхні на планах і картах, наука про вимірювання та представлення фігури, гравітаційного поля та просторової орієнтації Землі в просторових координатах.

Геодезична мережа – система геодезичних пунктів на земній поверхні, взаємне розташування яких визначено в єдиній системі координат в плані та за висотою над рівнем моря в результаті геодезичних вимірювань.

Геодезичні роботи – комплекс робіт, пов'язаних із вимірюванням і обробкою геодезичних даних.

Геоїд – (від грец. *geoides*, від *ge* – Земля, *eidos* – вид), фігура, яку утворює незбурена поверхня Світового океану та морів у стані спокою. Запропонована у 1873 р. вченим І. Лістінгом.

Глобальні навігаційні супутникові системи (ГНСС) – системи, що забезпечують визначення координат на основі супутникових сигналів.

Горизонталі, ізогіпси (від грец. *isos* – рівний, *hypsos* – висота), лінії рівних висот. За допомогою горизонталей на картах та планах відображають рельєф місцевості. Всі точки місцевості, що лежать на одній горизонталі, мають рівну висоту над рівнем моря. Горизонталі є ортогональними проекціями перерізів місцевості рівневими поверхнями різних висот. Різниця висот між горизонталями називається висотою перерізу рельєфу.

Декартова система координат – двовимірна плоска прямокутна система координат із рівними масштабами осей. Термін поширюється також і на тривимірну прямокутну систему координат.

Дистанційне зондування – метод збору інформації про об'єкти з відстані, зазвичай за допомогою супутників або літальних апаратів.

Землеустрій – процес організації та управління земельними ресурсами, сукупність соціально-економічних та екологічних заходів, спрямованих на регулювання земельних відносин та раціональної організації території адміністративно-територіальних утворень, суб'єктів господарювання, що

здійснюються під впливом суспільно-виробничих відносин і розвитку продуктивних сил.

Земний еліпсоїд - математична модель Землі, фігура обертання, утворена при обертанні еліпса навколо своєї осі яка найкращим чином відтворює фігуру Землі. Розрізняють загальний земний еліпсоїд, референц-еліпсоїди. Референц-еліпсоїд – це еліпсоїд обертання, що найкраще описує фігуру Землі для конкретної території. В Україні з 1946 р. прийнятий референц-еліпсоїд Ф.М. Красовського.

Інженерна геодезія – розділ геодезії, що займається вимірюваннями для проектування та будівництва інженерних споруд.

Карта - зменшене й узагальнене зображення земної поверхні, побудоване у визначеній картографічній проекції, яке показує розміщення і зв'язок природних та суспільних явищ, що характеризуються у відповідності з призначенням карти. Карта – це абстрактне подання фізичних властивостей частини Земної поверхні, графічно відображеної в зменшеному масштабі на площині.

Картографія – наука про створення карт та їх використання.

Координати – числа, що визначають положення точки на прямій, на площині або в просторі.

Кут – величина, що характеризує різницю між двома напрямками ліній або двома площинами.

Лазерне сканування – технологія отримання тривимірних моделей об'єктів за допомогою лазерних променів.

Масштаб карти – співвідношення між відрізком лінії на карті та відповідним горизонтальним прокладанням лінії на місцевості.

Нівелювання – метод визначення різниці висот між точками земної поверхні.

Орієнтування – (від лат. oriens — схід) процес визначення місця свого перебування в просторі або напрямку лінії візування відносно якогось початкового напрямку.

План - великомасштабне (звичайно в масштабі 1 : 500 – 1 : 2 000) знакове зображення невеликої ділянки Землі (менше 20 км²), побудоване без врахування її кривизни, яке зберігає постійний масштаб у будь-якій точці та в усіх напрямках.

Пункт спостереження – місце, з якого проводяться вимірювання.

Румб – (від давньогрец. ῥόμβος, романізований: rhómbos, що означає те, що крутиться), різниця напрямків від найближчого північного або південного напрямків меридіана до напрямку на предмет. В навігації коло видимого горизонту поділяють на 32 румби.

Система координат – набір правил для визначення положення точок у просторі.

Тахеометрія – (швидке вимірювання) метод вимірювання відстаней, кутів (полярних координат) та перевищень (тригонометричне нівелювання) для створення топографічних планів.

Топографічна карта – детальне зображення місцевості, яке дозволяє визначити як планове, так і висотне положення точок земної поверхні. І що відображає об'єкти місцевості та інші деталі.

Тривимірне моделювання – створення тривимірних моделей об'єктів на основі геопросторових даних.

Фотограмметрія – наука про визначення кількісних і якісних характеристик об'єктів та їх зміни в часі безконтактними (дистанційними) методами за результатами вимірів фотографічних зображень цих об'єктів.

Цифрова модель рельєфу (ЦМР) – комп'ютерна модель, що відображає рельєф місцевості у цифровому форматі.

7.3. Рекомендована література

Основна

1. Ляшенко, Д., Малік, Т., & Гордєєв, А. (2025). Геодезія. Частина 1 (В. І. Зацерковний, ред.; електронне вид.). Київ: КНУ імені Тараса Шевченка. https://www.geol.univ.kiev.ua/lib/Geodesy_1_2025.pdf
2. Vajjali, W. (2023). ArcGIS Pro and ArcGIS Online: Applications in Water and Environmental Sciences. Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-42227-0>
3. Ogaја, С. А. (2024). An introduction to GNSS geodesy and applications. Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-74494-5>
4. Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 в pdf форматі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://gki.com.ua/files/page/Um_znaki_5000-500_St360-413.pdf

Додаткова

1. ЗАКОН УКРАЇНИ Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність, 1999. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14#Text>.
2. Верховна Рада України. (1998). Поточна редакція - редакція від 15.11.2024. Закон України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» № 353-ХІV від 23 грудня 1998 р.
3. Кабінет Міністрів України. (2023, 1 вересня). *Про затвердження Порядку ведення державного обліку топографо-геодезичних і картографічних робіт* (Постанова № 938). <https://zakon.rada.gov.ua/go/938-2023-%D0%BF>
4. Кабінет Міністрів України. (2023). *Деякі питання використання Європейської вертикальної референцної системи (EVRS): постанова № 590 від 9 червня 2023 р.* <https://zakon.rada.gov.ua/go/590-2023-%D0%BF>
5. Верховна Рада України. (2010, 11 лютого). *Про внесення змін до Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність»* (Закон № 1872-VI). <https://zakon.rada.gov.ua/go/1872-17>
6. Кабінет Міністрів України. (2013, 4 вересня). *Про затвердження Порядку загальнодержавного топографічного і тематичного картографування* (Постанова № 661). <https://zakon.rada.gov.ua/go/661-2013-%D0%BF>
7. Постанова Кабінету Міністрів України від 09.06.2023 № 590 «Деякі питання використання Європейської вертикальної референцної системи (EVRS)» <https://zakon.rada.gov.ua/go/590-2023-%D0%BF>
8. World Resources Institute. (n.d.). *Global Forest Watch*. Retrieved May 26, 2025, from <https://www.globalforestwatch.org/>
9. Google Earth Engine. (n.d.). <https://earthengine.google.com/>
10. The Copernicus Data Space Ecosystem Browser. (n.d.). <https://dataspace.copernicus.eu/browser/>
11. Систем Солюшнс. (n.d.). SystemNET – мережа GNSS-RTK-корекції в Україні. Retrieved February 8, 2026, from <https://systemnet.com.ua/news>

Публікації викладачів за ОП «Геодезія та картографія»

1. Ляшенко, Д. **Малік**, Т., Гордєєв, А. Геодезія. Частина 1. Навчальний посібник – електронне видання у двох частинах, загальна редакція В.І. Зацерковний. К. КНУ імені Тараса Шевченка. 2025. – 212 с. http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/Geodesy_1_2025.pdf
2. Belenok, V., Hebryn-Baidy, L., Bielousova, N., Zavarika, H., Kryachok, S., Liashenko, D., **Malik** T. (2023). Application of remote sensing methods for statistical estimation of organic matter in soils. *Earth Sciences Research Journal*, 27(3), 299-312. <https://doi.org/10.15446/esrj.v27n3.100324> (Scopus). ISSN 1794-6190 e-ISSN 2339-3459
<https://doi.org/10.15446/esrj.v27n3.100324>
3. **Malik**, T., Tsibenko, B., Honchar, I., Liashenko, D., Kravchenia, V., & Tsvyk, O. (2025, Sep). Assessing the impacts of landslides on hydrological structure and vegetation in the Swiss municipality of Blatten. In 5th EAGE Workshop on assessment of landslide hazards and impact on communities, Conference Proceedings (Vol. 2025, pp. 1-5). European Association of Geoscientists & Engineers. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2025520009> (Scopus)
4. B. Tsibenko, T. **Malik**, D. Liashenko, I. Tsiupa, V. Kravchenia, O. Tsvyk (2025). Monitoring of hydrocarbon pollution in the Black Sea and the Sea of Azov using remote sensing methods. XVIII International Scientific Conference “Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment” 14–17 April 2025, Kyiv, Ukraine (Scopus). <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2025510062>
5. L. Kokosha, P. Trofymenko, D. Liashenko, T. **Malik** (2025). Geoinformation modeling of the urban heat island in Kharkiv under wartime conditions. XVIII International Scientific Conference “Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment” 14–17 April 2025, Kyiv, Ukraine (Scopus). <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2025510053>
6. Stakhiv, I., Zatserkovnyi, V., De Donatis, M., Pastushenko, T., Hordiichuk, S., & **Malik**, T. (2025). Spatial analysis of the flooded land area of the Kherson Region Nature Reserve using remote sensing data. *Visnyk Taras Shevchenko National University of Kyiv. Geology*, (2), 1–14. <https://doi.org/10.17721/1728-2713.109.14>
7. Tsibenko, B., Honchar, I., **Malik**, T., Kravchenia, V., Tsvyk, O., & Liashenko, D. (2025, June 12–13). Analysis of forest areas damaged by military actions in Kharkiv region. In *Synergy in Terra – 2025: Conference proceedings*. Lviv Polytechnic National University. <https://science.lpnu.ua/synergy-terra/conference-proceedings>
<https://drive.google.com/file/d/10BO76sqUayvXEGuRSEnfZPhELdpEnEJ7/view>
8. Крячок, С. Д.; **Малік**, Т. М.; Беленок, В. Ю.; Бойко, О. Л. Сучасний стан топографо-геодезичного забезпечення аеропортів в Україні. Сталий розвиток авіаційної інфраструктури України : колективна монографія / за заг. ред. д-ра іст. наук В. В. Карпова. Львів – Торунь : Liha-Pres, 2023. 530 с. 112-146 с. DOI: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-312-8-4>
9. O. I. Tereshchuk, S. D. Kryachok, V. Iu. Belenok, T. M. Malik, L. V. Hebryn-Baidy (2021) ROBOTIC COMPLEX FOR THE RUNWAY LEVELING, *News of the*

Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan, series of geology and technical sciences, Almaty: NAS RK - 2021. №2 (446). – p. 180-188.
<https://doi.org/10.32014/2021.2518-170X.51> (Scopus).

Інформаційні ресурси

(нормативна база, джерела Інтернет, адреси бібліотек тощо)

<https://studfile.net/preview/6654807/> - Геодезичний енциклопедичний словник
За редакцією Володимира Літинського

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14#Text> - ЗАКОН УКРАЇНИ Про
топографо-геодезичну і картографічну діяльність

<https://systemnet.com.ua/news> - Систем Солюшнс

8. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Форми занять	Наявне матеріально-технічне забезпечення	Необхідне матеріально-технічне забезпечення
Лекція	–	–
Практичне заняття	Завдання для набуття вмінь та навичок	Навчальна аудиторія № 305, 303, корп. 3