

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Західноукраїнський національний університет
Навчально-науковий інститут інноватики, природокористування та
інфраструктури

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор навчально-наукового інституту
інноватики, природокористування та
інфраструктури

« 29 » 08 2025 р.
Василь БРИЧ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної
роботи

Віктор ОСТРОВЕРХОВ
« 29 » 08 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор навчально-наукового
інституту новітніх освітніх технологій

« 29 » 08 2025 р.
Святослав ПИТЕЛЬ

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни
«Топографія»

ступінь вищої освіти: бакалавр

галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»

спеціальність: G18 «Геодезія та землеустрій»

освітньо-професійна програма: «Експертна оцінка землі та нерухомого майна»

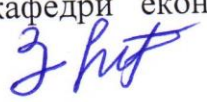
Кафедра економічної експертизи та землевпорядкування

Форма навчан ня	Ку рс	Сем естр	Лекці ї (год.)	Прак тичні (год.)	ІРС (год.)	Трен інг (год.)	СРС (год.)	Разом (год.)	Іспит (сем.)
Денна	1	1,2	90	90	11	24	115	330	2
Заочна	1	1,2	16	8	-	-	306	330	2

29.08.2025
[Signature]

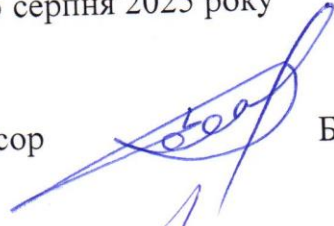
Тернопіль – ЗУНУ, 2025

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво», спеціальності: G18 «Геодезія та землеустрій», затвердженої Вченою Радою Західноукраїнського національного університету, протокол №8 від 26 червня 2025 року.

Робочу програму склала канд. техн. наук, доцент кафедри економічної експертизи та землевпорядкування Зоряна Тартачинська. 

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри економічної експертизи та землевпорядкування, протокол № 1 від 25 серпня 2025 року

Завідувач кафедри, д-р екон. наук, професор

 Борис ЯЗЛЮК

Гарант ОПП
спеціальності д-р техн. наук, професор

 Ігор ПЕРОВИЧ

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Опис дисципліни “Топографія”

Дисципліна “Топографія”	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 11	Галузь знань G “Інженерія, виробництво та будівництво”	Нормативна дисципліна Мова навчання - українська
Кількість залікових модулів – 9	Спеціальність G18 “Геодезія та землеустрій” Освітньо-професійна програма: Експертна оцінка землі та нерухомого майна	Рік підготовки: <i>Денна – 1</i> <i>Заочна - 1</i> Семестр: <i>Денна – 1,2</i> <i>Заочна – 1,2</i>
Кількість змістових модулів – 4	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції: <i>Денна – 90 год.</i> <i>Заочна – 16 год</i> Практичні заняття: <i>Денна – 90 год.</i> <i>Заочна – 8 год</i>
Загальна кількість годин: Денна – 330 Заочна – 330		<i>Індивідуальна робота:</i> <i>11 год.</i> <i>Тренінг: 24 год.</i> <i>Самостійна робота:</i> <i>Денна – 115 год.</i> <i>Заочна – 306</i>
Тижневих годин – 22 год., з них аудиторних – 12 год.		<i>Вид підсумкового контролю – залік, іспит</i>

2. МЕТА Й ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «Топографія»

2.1. Мета вивчення дисципліни.

Метою дисципліни «Топографія» є засвоєння загальних відомостей з геодезії та топографії, отримання практичних навичок роботи з геодезичними приладами, виконання лінійних та кутомірних вимірювань, оволодіння методикою горизонтального знімання, створення планів та карт, тахеометричного знімання, геометричного нівелювання, нівелювання траси та поверхні.

2.2. Завдання вивчення дисципліни: полягає у засвоєнні теоретичних та практичних знань з геодезії та топографії, набутті навиків опрацювання польових вимірів та виконанні оцінки точності отриманих результатів , створення топографічних планів та побудови профілів ділянок місцевості.

2.3. Найменування компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни:

ЗК 01	Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
ЗК 02	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК 08	Здатність працювати в команді
СК 01	Здатність застосовувати фундаментальні знання для аналізу явищ природного і техногенного походження при виконанні професійних завдань у сфері оціночної діяльності, геодезії та землеустрою.
СК 04	Здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності
СК 06	Здатність виконувати дистанційні, наземні, польові та камеральні дослідження, інженерні розрахунки з опрацювання результатів досліджень, оформляти результати досліджень, готувати звіти при вирішенні завдань
СК 08	Здатність здійснювати професійну діяльність у сфері оцінки нерухомості, геодезії та землеустрою з урахуванням вимог професійної і цивільної безпеки, охорони праці, соціальних, екологічних, етичних, економічних аспектів
СК 09	Здатність застосовувати інструменти, прилади, обладнання, устаткування при виконанні завдань геодезії та землеустрою
СК 12	Здатність проводити технічний контроль та оцінювати якість оціночної, топографо-геодезичної та картографічної продукції

2.4. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є знання, отримані в результаті вивчення дисциплін: «Геологія та геоморфологія».

2.5. Результати навчання:

РН 6	Знати історію та особливості розвитку геодезії та землеустрою, оцінки нерухомості їх місце в загальній системі знань про природу і суспільство
РН 7	Виконувати обстеження і вишукувальні, топографо-геодезичні, проектні та проектно-вишукувальні роботи при виконанні професійних завдань
РН 10	Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою, оцінці нерухомості
РН 13	Планувати і виконувати оцінку нерухомості, геодезичні, топографічні та кадастрові знімання, опрацьовувати отримані результати у геоінформаційних системах.

3. Зміст дисципліни “Топографія”

Змістовий модуль 1. Загальні відомості з геодезії та топографії

Тема 1. Вступ. Основні відомості з топографії та геодезії.

Предмет і задачі топографії та геодезії. Зв'язок топографії з іншими науковими дисциплінами. Відомості з історії розвитку геодезії та топографії.

Література: 1, 3, 6, 13.

Тема 2. Поняття про фігуру і розміри Землі.

Поняття про фігуру і розміри Землі. Еліпсоїд Красовського. Розміри загально-земного та референт еліпсоїда. Дуга Струве.

Література: 1, 3, 6, 8, 9, 10, 13.

Тема 3. Топографічні карти.

Карти та їх класифікація. Масштаби. Вимірювання відстаней за допомогою нормального лінійного та нормального поперечного масштабів.

Література: 1, 3, 6, 8, 9, 10, 13.

Тема 4. Номенклатура топографічних карт.

Розграфлення і номенклатура топографічних карт і планів.

Література: 1, 3, 6, 8, 9, 10, 13.

Тема 5. Системи координат для визначення положення точок земної поверхні.

Системи координат в геодезії та топографії. Географічні координати. Прямокутні та полярні координати. Абсолютні, умовні висоти точок. Перевищення. Картографічні проекції. Поняття про проекцію Гаусса-Крюгера і зональну систему плоских прямокутних координат.

Література: 1, 3, 6, 8, 9, 10, 13.

Тема 6. Орієнтування ліній.

Азимути. Дирекційні кути і румби ліній місцевості. Зближення меридіанів. Виведення наближеної формули для обчислення зближення меридіанів. Схилення магнітної стрілки. Бусоль.

Література: 1, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 13.

Тема 7. Рельєф.

Горизонталі і їх властивості. Основні форми рельєфу. Зображення рельєфу місцевості на планах і картах. Переріз рельєфу, закладення, крутизна та напрямок схилу.

Література: 1, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 13.

Тема 8. Відомості з теорії похибок вимірів.

Класифікація похибок вимірів. Властивості випадкових похибок. Середні квадратичні похибки функцій вимірюваних величин. Арифметична середина. Ваги вимірів. Загальна арифметична середина.

Література: 2, 3, 10, 13.

Змістовий модуль 2. Кутові і лінійні вимірювання. Горизонтальне знімання

Тема 9. Найпростіші геодезичні прилади. Лінійні вимірювання.

Одиниці міри довжини. Прилади для вимірювання ліній. Вимірювання ліній на місцевості. Точність вимірювання ліній. Приведення до горизонту ліній виміряних стрічкою. Створення зарису місцевості. Знімання екером та стрічкою.

Література: 1, 2, 4, 5, 6, 7.

Тема 10. Кутові вимірювання.

Міра плоского кута. Принцип вимірювання горизонтального кута. Призначення теодолітів та їх класифікація. Принципова схема технічного теодоліта. Осі теодоліта. Основні геометричні умови. Перевірки технічних теодолітів. Поле зору і паралакс сітки ниток. Рівні. Відлікові пристрої. Способи вимірювання горизонтальних кутів. Точність вимірювання та джерела похибок при вимірюванні горизонтальних кутів. Будова вертикального круга теодоліта з циліндричним рівнем при алідаді горизонтального круга. Вивід формул для визначення місця нуля (МО) і кутів нахилу теодоліта 2Т-30. Перевірка місця нуля (МО).

Література: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 13.

Тема 11. Горизонтальне знімання (польові роботи).

Державна геодезична мережа (ДГМ): загальні поняття про мережу, мережі згущення та знімальні мережі. Горизонтальне знімання: суть та особливості. Прокладання теодолітного ходу та прив'язка його до пунктів ДГМ. Способи знімання ситуації.

Література: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 13.

Тема 12. Горизонтальне знімання (камеральні роботи).

Вивід формули допустимої кутової нев'язки в кутомірному ході. Залежність між дирекційними кутами та горизонтальними кутами. Врівноваження горизонтальних кутів в зімкнених і розімкнених теодолітних ходах. Пряма і обернена геодезична задачі. Врівноваження приростів координат в зімкнутому і розімкненому теодолітному ході. Побудова контурного плану. Особливості викреслювання ситуації на плані.

Література: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 13.

Тема 13. Визначення площ на планах і картах.

Методи визначення площ. Графічний метод визначення площ, його особливості та переваги. Суть механічного визначення площ. Механічний та цифровий планіметри. Аналітичний метод визначення площ.

Література: 2, 3, 4, 6, 8, 13.

Змістовий модуль 3. Нівелювання.

Тема 14. Геометричне нівелювання.

Суть геометричного нівелювання. Способи геометричного нівелювання. Нівелірні мережі. Класифікація нівелірів. Будова нівелірів (принципова схема). Основні геометричні умови. Перевірка нівелірів. Нівелірні рейки. Порядок роботи на станції технічного нівелювання. Джерела похибок та точність технічного нівелювання. Державна висотна мережа та прив'язка нівелірних ходів до неї. Нівелірні знаки.

Література: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 13.

Тема 15. Нівелювання поверхні.

Способи нівелювання поверхні. Виконання нівелювання поверхні. Складання плану нівелювання поверхні. Прилади для виконання нівелювання поверхні

Література: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 13.

Тема 16. Нівелювання траси.

Трасування. Вимірювання кутів повороту траси. Розмічування пікетажу, плюсових точок та ведення пікетажної книжки. Розмічування поперечників. Послідовність нівелювання траси. Зв'язуючі, проміжні, іксові точки. Камеральні роботи, побудова поздовжнього профілю траси.

Література: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 13.

Змістовий модуль 5. Тахеометричне знімання.

Тема 17. Суть тахеометричного знімання.

Види топографічного знімання. Суть тахеометричного знімання. Тригонометричне нівелювання – суть та точність. Перетворення основної формули тригонометричного нівелювання. Точність тригонометричного нівелювання (точність тахеометрії у висотному відношенні). Прилади для тахеометричного знімання. Нитковий віддалемір. Визначення коефіцієнта ниткового віддалеміра. Приведення похилих віддалей виміряних нитковим віддалеміром до горизонту. Точність ниткового віддалеміра. Перевірки кругових тахеометрів.

Література: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 13.

Тема 18. Тахеометричне знімання (польові роботи).

Основні етапи тахеометричного знімання. Основні вимоги до прокладання тахеометричних ходів. Рекогностування та закріплення пунктів тахеометричного ходу. Прокладання тахеометричного ходу. Основні вимоги до виконання тахеометричного знімання. Послідовність роботи на станції під час

тахеометричного знімання. Точність тахеометричного ходу в плановому відношенні. Зарис.

Література: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 13.

Тема 19. Тахеометричне знімання (камеральне опрацювання).

Камеральні роботи за результатами тахеометричного знімання. Опрацювання журналу тахеометричного ходу. Обчислення координат пунктів тахеометричного ходу. Обчислення висот пунктів тахеометричного ходу. Абсолютна та відносна нев'язка в тахеометричному ході. Побудова плану тахеометричного знімання.

Література: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 13.

**4. Структура залікового кредиту
з дисципліни «Топографія»
(денна форма навчання)**

	Кількість годин					
	Лекції	Прак-тичні заняття	Індиві-дуальна робота	Тренінг	Самос-тійна робота	Контро-льні заходи
Змістовий модуль 1. Загальні відомості з геодезії та топографії						
Тема 1. Вступ. Основні відомості з топографії та геодезії.	4	2	5	10	4	Пото-чне опиту-вання
Тема 2. Поняття про фігуру і розміри Землі.	4	2			4	
Тема 3. Топографічні карти.	4	4			6	
Тема 4. Номенклатура топографічних карт.	4	4			6	
Тема 5. Системи координат для визначення положення точок земної поверхні.	4	4			8	
Тема 6. Орієнтування ліній.	4	4			8	
Тема 7. Рельєф.	6	6			8	
Тема 8. Відомості з теорії похибок вимірів.	4	6			8	
Змістовий модуль 2. Кутові і лінійні вимірювання. Горизонтальне знімання						
Тема 9. Найпростіші геодезичні прилади. Лінійні вимірювання.	4	4	4	6	6	Пото-чне опиту-вання
Тема 10. Кутові вимірювання	6	4			8	
Тема 11. Горизонтальне знімання (польові роботи).	6	6			8	
Тема 12. Горизонтальне знімання (камеральні роботи).	6	8			8	
Тема 13. Визначення площ на планах і картах.	4	6			8	
Змістовий модуль 3. Нівелювання.						
Тема 14. Геометричне нівелювання.	4	2	1	4	2	Пото-чне опиту-вання
Тема 15. Нівелювання поверхні.	6	6			4	
Тема 16. Нівелювання траси.	6	8			4	
Змістовий модуль 4. Тахеометричне знімання						
Тема 17. Суть тахеометричного знімання.	4	2	1	4	2	Пото-чне опиту-вання
Тема 18. Тахеометричне знімання (польові роботи).	6	8			4	
Тема 19. Тахеометричне знімання	4	4			4	

(камеральне опрацювання).						
Разом	90	90	11	24	115	

(заочна форма навчання)

	Кількість годин			
	Лекції	Прак-тичні заняття	Самостійна робота	Контрольні заходи
Змістовий модуль 1. Загальні відомості з геодезії та топографії				
Тема 1. Вступ. Основні відомості з топографії та геодезії.	4	1	10	Поточне опитування
Тема 2. Поняття про фігуру і розміри Землі.			12	
Тема 3. Топографічні карти.			16	
Тема 4. Номенклатура топографічних карт.			18	
Тема 5. Системи координат для визначення положення точок земної поверхні.			20	
Тема 6. Орієнтування ліній.			16	
Тема 7. Рельєф.			20	
Тема 8. Відомості з теорії похибок вимірів.			18	
Змістовий модуль 2. Кутові і лінійні вимірювання. Горизонтальне знімання				
Тема 9. Найпростіші геодезичні прилади. Лінійні вимірювання.	4	1	18	Поточне опитування
Тема 10. Кутові вимірювання			20	
Тема 11. Горизонтальне знімання (польові роботи).			20	
Тема 12. Горизонтальне знімання (камеральні роботи).			20	
Тема 13. Визначення площ на планах і картах.			20	
Змістовий модуль 3. Нівелювання.				
Тема 14. Геометричне нівелювання.	4	1	10	Поточне опитування
Тема 15. Нівелювання поверхні.			14	
Тема 16. Нівелювання траси.			14	
Змістовий модуль 4. Тахеометричне знімання				
Тема 17. Суть тахеометричного знімання.	4	1	10	Поточне опитування
Тема 18. Тахеометричне знімання (польові роботи).			16	
Тема 19. Тахеометричне знімання (камеральне опрацювання).			14	
Разом	16	8	306	

5. Тематика практичних завдань

Практичне заняття № 1

Тема: План. Карті. Масштаби. Умовні знаки топографічних карт

Мета: Навчитися вимірювати довжини ліній на картах і обчислювати їх величини за допомогою масштабу карти. Навчитися будувати лінійний та поперечний масштаби та користуватись ними. Ознайомитись з Умовними знаками для карт масштабів 1:500 – 1:5000, їх класифікацією та особливостями викреслювання умовних знаків. Розглянути особливості топографічного та курсивного шрифтів та використання їх на картах.

Питання для обговорення:

1. Ознайомитись з умовними знаками для карт різних масштабів і виконати їх усний порівняльний аналіз;
2. Провести аналіз і порівняння карт різних типів за їхніми елементами та масштабами. Порівняти деталізацію карт різних масштабів.
3. Визначити довжини ліній на карті за допомогою числового, лінійного і поперечного масштабів

Література: 1, 4, 6, 7, 8, 9.

Практичне заняття № 2

Тема: Визначення геодезичних і прямокутних координат точки на карті.

Мета: Вивчити основні принципи визначення геодезичних і прямокутних координат точок на топографічних картах різних масштабів

Питання для обговорення:

1. Визначити геодезичні координати точок А В С на карті масштабу 1:10000.
2. Визначити плоскі прямокутні координати точок А В С на карті масштабу 1:10000.
3. Порівняти точність визначення координат на картах різних масштабів

Література 1, 4, 6, 7, 8, 9.

Практичне заняття № 3

Тема: Номенклатура топографічних карт.

Мета: Навчитись виконувати перехід від номенклатури карти 1:1000000 до карти масштабу 1:10000 та від карти 1:100000 до карти 1:2000. Освоїти навички обчислювання координати рамок трапецій різних масштабів.

Питання для обговорення:

1. Охарактеризувати особливості і принцип утворення номенклатурних рядів топографічних карт.
2. Ознайомитись з практичним використанням номенклатури карт і типами задач, які можна розв'язати за допомогою номенклатури карти.
3. Обчислити координати вершин рамки трапеції масштабу 1:10000 та 1:2000 за заданою номенклатурою.

Література 1, 4, 6, 7, 8, 9.

Практичне заняття № 4

Тема: Орієнтування ліній на картах.

Мета: Навчитись вимірювати дирекційні кути напрямків на карті та обчислювати азимути та румби цих напрямків.

Питання для обговорення:

1. Розглянути геометричний та фізичний зміст зближення меридіанів на карті та схилення магнітної стрілки.
2. Виміряти дирекційні кути напрямків АВ ВС та СА на карті.
3. Ознайомитись з принципом визначення румбів і обчислити румби дирекційних кутів.
4. Враховуючи зближення меридіанів і схилення магнітної стрілки для даної карти обчислити азимути цих ліній.

Література 1, 4, 6, 7, 8, 9.

Практичне заняття № 5

Тема: Розв'язування задач на топографічній карті.

Мета: Навчитись читати рельєф на топографічній карті за допомогою умовних знаків, характерних форм горизонталей, підписів горизонталей та окремих відміток на карті. Оволодіти методикою розв'язання задач на карті за допомогою горизонталей.

Питання для обговорення:

1. Визначити висоту точки D, яка розташована між двома горизонталями;
2. Побудувати профіль між пунктами А та Е і зробити висновки щодо видимості одного пункту з іншого.
3. Побудувати на карті лінію із заданим ухилом.

Література: 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9.

Практичне заняття № 6

Тема: Розв'язування задач з теорії похибок вимірів

Мета: Навчитись обчислювати абсолютні та відносні похибки результатів геодезичних вимірювань.

Питання для обговорення:

1. Ознайомитись з різними типами геодезичних вимірів і методикою їх математичного опрацювання.
2. Обчислити абсолютні та відносні похибки результатів рівно точних і нерівно точних геодезичних вимірювань.
3. Обчислити середньоарифметичну похибку функції.

Література: 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9.

Практичне заняття № 7**Тема: Розв'язування задач з лінійних вимірювань**

Мета: Навчитися вимірювати довжини лінії на місцевості та обчислювати її горизонтальну проекцію.

Питання для обговорення:

1. Ознайомитись з принципом компарування мірних стрічок чи рулеток.
2. Визначити довжину лінії, що виміряна 20-ти метровою стрічкою або рулеткою з врахування поправки за компарування і різницю температур під час компарування і вимірювання.
3. Обчислити горизонтальну проекцію лінії, якщо відома довжина похилої лінії та кут її нахилу до горизонту.

Література: 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9.

Практичне заняття № 8**Тема: Будова та перевірка технічних теодолітів.**

Мета: Вивчити будову та виконати перевірки технічних теодолітів.

Питання для обговорення:

1. Вивчити будову технічного теодоліта та принцип приведення його в робочий стан.
2. Виконати відлічування штрихового, шкалового мікроскопа горизонтального і вертикального кругів теодоліта.
3. Виконати перевірки технічного теодоліта.

Література: 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 13.

Практичне заняття № 9**Тема: Вимірювання горизонтальних кутів теодолітами.**

Мета: навчитися вимірювати горизонтальні кути теодолітами.

Питання для обговорення:

1. Ознайомлення зі способами вимірювання горизонтальних кутів технічними і точними теодолітами.
2. Виміряти горизонтальний кут технічним теодолітом способом повного прийому.
3. Проведення оцінки точності одержаних результатів.

Література: 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9.

Практичне заняття № 10

Тема: Вимірювання вертикальних кутів.

Мета: Вивчити принцип перевірки місця нуля вертикального круга технічного теодоліта. Навчитися вимірювати вертикальні кути.

Питання для обговорення:

1. Виконати перевірку місця нуля.
2. Виміряти кути нахилу.
3. Виконати оцінку точності отриманих результатів.

Література: 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9.

Практичне заняття № 11

Тема: Камеральні роботи в горизонтальному зніманні.

Мета: Вивчити принцип виконання камеральних робіт в горизонтальному зніманні.

Питання для обговорення:

1. Польові записи результатів спостереження і обчислення журналу теодолітного знімання. Суть зарису горизонтального знімання.
2. Принцип викреслювання схеми теодолітного ходу.
3. Методика обчислення відомості координат і оцінка точності кутових і лінійних вимірів.
4. Послідовність викреслювання плану горизонтального знімання.
5. Виконати весь комплекс камеральних робіт

Література: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11.

Практичне заняття № 12

Тема: Визначення площ на карті.

Мета: Вивчити принципи вимірювання площ на карті.

Питання для обговорення:

1. Суть аналітичного методу і визначення площі полігону – основи горизонтального знімання (див. пр. роботу № 11)
2. Суть геометричного і графічного методів визначення площ на картах.
3. Прилади для механічного визначення площ. Будова і принцип роботи полярного планіметра.
4. Вимірювання площі полігону механічним способом.

Практичне заняття № 13

Тема: Будова та перевірки нівелірів. Нівелірні рейки.

Мета: Вивчити будову нівеліра, його основні осі і виконання перевірок геометричних умов. Вивчити будову нівелірних рейок.

Питання для обговорення:

1. Ознайомитись з принциповою схемою нівелірів.
2. Вивчити будову нівеліра Н-3 та нівелірної рейки;
3. Виконати перевірки нівеліра.

Література: 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 13.

Практичне заняття № 14

Тема: Робота на станції технічного нівелювання.

Мета: Вивчити послідовність роботи на станції під час виконання технічного нівелювання та нівелювання IV класу.

Питання для обговорення:

1. Відмінність між технічним нівелюванням та нівелюванням IV класу
2. Визначення перевищення на станції нівелювання.
3. Контролі на станції нівелювання

Література: 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9.

Практичне заняття № 15

Тема: Нівелювання поверхні.

Мета: Вивчити послідовність опрацювання результатів нівелювання поверхні з однієї станції.

Питання для обговорення:

1. Суть нівелювання поверхні, методи та принципи виконання .
2. Обчислити висоти вершин квадратів за результатами нівелювання вершин квадратів з однієї станції;
3. Інтерполяція горизонталей.

Література: 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11.

Практичне заняття № 16

Тема: Складання поздовжнього профілю траси.

Мета: Опанувати методику опрацювання польового журналу нівелювання траси. Навчитися будувати профіль траси.

Питання для обговорення:

1. Обчислити журнал нівелювання траси.

2. Виконати посторінковий контроль і оцінку точності результатів вимірювань.
 3. Побудувати профіль траси .
- Література: 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11.

Практичне заняття № 17

Тема: Робота з тахеометром на станції

Мета: Вивчити методику вимірювання відстаней нитковим віддалеміром. Опанувати технологію визначення перевищень методом тригонометричного нівелювання

Питання для обговорення:

1. Виконати кутові і лінійні вимірювання на станції тахеометричного знімання.
2. Обчислити перевищення на станції
3. Проаналізувати якість отриманих результатів.

Література: 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9.

Практичне заняття № 18

Тема: Камеральні роботи в тахеометричному зніманні.

Мета: Вивчити принцип виконання камеральних робіт в тахеометричному зніманні.

Питання для обговорення:

1. Обчислення журналу тахеометричного знімання. Суть зарису тахеометричного знімання.
2. Викреслювання схеми тахеометричного ходу і обчислення середніх горизонтальних проекцій і перевищень по ходу .
3. Обчислення відомості координат і оцінка точності кутових і лінійних вимірів.
4. Обчислення відомості висот і оцінка точності результатів вимірювань.
5. Викреслювання плану тахеометричного знімання. Інтерполяція горизонталей.

Література: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11.

Практичне заняття № 19

Тема: Польові роботи в топографічному зніманні.

Мета: Вивчити принцип виконання польових робіт в топографічному зніманні. Закріпити раніше набуті навички виконання кутових, лінійних вимірювань та перевищень. Продемонструвати вміння виконання камеральних робіт.

Завдання:

1. Прокладання теодолітного ходу в складі бригади. Опрацювання журналу теодолітного ходу, обчислення відомості координат.
2. Прокладання нівелірного ходу в складі бригади. Опрацювання журналу нівелювання вершин теодолітного ходу.
3. Прокладання тахеометричного ходу в складі бригади. Опрацювання журналу, складання схеми, обчислення відомості висот та відомості координат.
4. Тахеометричне знімання на станції в складі бригади. Побудова плану тахеометричного знімання за результатами знімання

Література: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11.

6. Тренінг з дисципліни

Метою тренінгу з дисципліни «Топографія» є узагальнення, засвоєння та закріплення знань, отриманих на лекційних і практичних заняттях, формування у студентів критичного мислення для пропонування професійних рішень, цілісного бачення і вирішення проблем при проведенні горизонтального знімання, нівелювання, та тахеометричного знімання для створення топографічних планів та карт різних масштабів.

Успішне проходження тренінгу сприяє посиленню практичної спрямованості у підготовці фахівців за ступенем вищої освіти «бакалавр».

Організація і порядок проведення тренінгу

1. Вступна частина проводиться з метою ознайомлення студентів з темою тренінгового заняття.
2. Організаційна частина полягає у створенні робочого настрою у колективі студентів, визначенні правил проведення тренінгового заняття. Можлива наявність роздаткового матеріалу у вигляді таблиць, бланків документів.
3. Практична частина реалізовується шляхом виконання завдань у групах студентів у кількості 3-5 осіб з певних проблемних питань теми тренінгового заняття.
4. Підведення підсумків. Обговорюються результати виконаних завдань у групах. Обмін думками з питань, які виносились на тренінгові заняття.

Завдання тренінгу

Завдання 1. Виконати перехід від номенклатури карти 1:1000000 до карти масштабу 1:10000 та від карти 1:100000 до карти 1:2000. Освоїти навички обчислювання координат рамок трапецій різних масштабів.

Завдання 2. Виміряти горизонтальний кут технічним теодолітом способом повного прийому

Завдання 3. Вивчити послідовність роботи на станції під час виконання технічного нівелювання та нівелювання IV класу

Завдання 4. Вивчити методику вимірювання відстаней нитковим віддалеміром. Опанувати технологію визначення перевищень методом тригонометричного нівелювання.

Оцінювання результатів тренінгу

Підсумкова оцінка за тренінг визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих за виконання чотирьох завдань тренінгу.

7. Самостійна робота

Самостійна робота з дисципліни «Топографія» представляє собою набір локальних завдань, основною метою яких є виявлення знань студентів щодо оволодіння методикою створення топографічних карт з використанням геодезичних приладів. Отримані студентом навички будуть застосовуватися ним у процесі виконання курсових робіт, а також при подальшому дипломному проектуванні.

Оцінювання результатів самостійної роботи

Самостійна робота оформляється у відповідності зі встановленими вимогами і оцінюється за 100-бальною шкалою. Підсумкова оцінка визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих за виконання кожного із шести завдань роботи.

Критерієм оцінки самостійної роботи є правильність обчислень, повнота аналізу та науково-теоретичний рівень обґрунтування отриманих результатів.

Завдання самостійної роботи

- 1 Елементи топографічних карт та умовні позначення на них.
- 2 Основні елементи рельєфу.
- 3 Системи координат і висот в Україні.
- 4 Найпростіші геодезичні прилади та приладдя.
- 5 Зарис місцевості.
- 6 Окомірне знімання.

8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

У навчальному процесі застосовуються: лекції, практичні заняття, консультації, самостійна робота, індивідуальна робота, робота у групах, тренінг, поточне опитування, тестування, ситуативне моделювання, підготовка і презентація проєктів.

9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ ТА МЕТОДИ ДЕМОНСТРУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

У процесі вивчення дисципліни «Топографія» використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточне опитування та тестування;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- оцінювання результатів модульних контрольних робіт;
- оцінювання результатів самостійної роботи;
- інші види індивідуальних і групових завдань;
- іспит.

10. ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів і перескладання. Для виконання індивідуальних завдань і проведення контрольних заходів встановлюються конкретні терміни. Перескладання модулів відбувається з дозволу дирекції інституту за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності. Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонено (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).

Політика щодо відвідування. Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, карантин, воєнний стан, хвороба, закордонне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу та з дозволу дирекції інституту.

11. КРИТЕРІЇ, ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «*Топографія*» визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

В 1-му семестрі

Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	Модуль 4
20%	20%	20%	20%	5%	15%
Поточне опитування	Модульний контроль 1	Поточне опитування	Модульний контроль 2	Тренінг	Самостійна робота
Підсумкова оцінка за поточне оцінювання визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих під час занять (кожен здобувач має бути оцінений не менше одного разу на два заняття)	Змістовий модуль по темах 1-8	Підсумкова оцінка за поточне оцінювання визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих під час занять (кожен здобувач має бути оцінений не менше одного разу на два заняття)	Змістовий модуль по темах 9-13	Підсумкова оцінка за тренінг визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих за виконання двох завдань тренінгу	Підсумкова оцінка за самостійну роботу визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих за виконання кожного із восьми завдань роботи

В 2-му семестрі

Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	Модуль 4	Модуль 5
10%	10%	10%	10%	5%	15%	40%
Поточне опитування	Модульний контроль 1	Поточне опитування	Модульний контроль 2	Тренінг	Самостійна робота	Іспит
Підсумкова оцінка за поточне оцінювання визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих під час занять (кожен здобувач має бути оцінений не менше одного разу на два заняття)	Змістовий модуль по темах 14-16	Підсумкова оцінка за поточне оцінювання визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих під час занять (кожен здобувач має бути оцінений не менше одного разу на два заняття)	Змістовий модуль по темах 17-19	Підсумкова оцінка за тренінг визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих за виконання чотирьох завдань тренінгу	Підсумкова оцінка за самостійну роботу визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих за виконання кожного із шести завдань роботи	Структура екзаменаційного білету: тестові завдання (17 тестів) – макс 100 пит. 1-8 – макс. 16 балів; пит. 9-13 – макс. 30 балів; пит. 14-16 – макс. 24 балів. пит. 17 – макс. 30 балів

Поточне опитування під час заняття:

90–100 балів – у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань;

75–89 балів – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки;

65–74 бали – в цілому володіє навчальним матеріалом та викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки;

60–64 бали – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, фрагментарно (без аргументації та обґрунтування) його викладає, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань, допускаючи при цьому суттєві неточності;

1–59 балів – не володіє навчальним матеріалом, не розкриває зміст теоретичних питань.

Підсумкова оцінка за поточне опитування кожного модуля визначається як середнє арифметичне оцінок, отриманих під час занять в межах кожного модуля.

Тренінг:

90–100 балів – у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його використовує під час виконання завдань тренінгу, виявляє творчий підхід до виконання завдань;

75–89 балів – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, але при виконанні окремих завдань тренінгу не вистачає достатньої глибини та аргументації його використання, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки, загалом виявляє творчий підхід до виконання завдань;

65–74 бали – в цілому володіє навчальним матеріалом та загалом його використовує при виконанні завдань тренінгу, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому суттєві неточності та помилки, в окремих моментах виявляє творчий підхід до виконання завдань;

60–64 бали – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, фрагментарно (без аргументації та обґрунтування) його використовує, недостатньо розкриває зміст завдань тренінгу, допускаючи при цьому суттєві неточності, не виявляє творчого підходу до виконання завдань;

1–59 – не володіє навчальним матеріалом, не розкриває зміст завдань тренінгу, не бере участі у колективних завданнях під час проведення тренінгу.

Самостійна робота:

90–100 балів – зміст самостійної роботи повністю відповідає встановленим вимогам, містить елементи самостійного дослідження, свідчить про високий рівень опанування навчального матеріалу, студент на високому рівні виявляє творчий підхід до виконання завдань;

75–89 балів – зміст самостійної роботи в основному відповідає встановленим вимогам, можуть бути несуттєві недопрацювання за окремими завданнями, свідчить про належний рівень опанування навчального матеріалу, студент належно виявляє творчий підхід до виконання завдань;

60–74 балів – поставлені завдання виконані на недостатньому рівні; наведені авторські напрацювання є загальними і слабо обґрунтованими, свідчать про недостатній рівень опанування навчального матеріалу; студент припускається значних помилок у виконанні завдань, в окремих моментах виявляє творчий підхід до виконання завдань;

1–59 балів – завдання практично не виконані; відсутні авторські напрацювання; грубі помилки у вирішенні завдань роботи, що свідчать про низький рівень опанування навчального матеріалу; студент не виявляє творчого підходу до виконання завдань.

Модульна робота, екзамен – види контролю, при яких засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу оцінюється від 0 до 100 балів як сума балів за виконані завдання. Екзаменаційний білет складається із:

тестів: 17 тестів, за правильну відповідь на кожен із яких у підсумку студент може отримати максимально 100 балів;

пит. 1 – 8 отримує по 2 бали, в сумі 16;

пит. 9 – 13 отримує по 6 балів, в сумі 30;

пит. 14 – 16 отримує по 8 балів, в сумі 24;

пит. 17 за розв’язання якого студент може отримати від 0 до 30 балів, що в підсумку дає максимально 30 балів;

15–30 балів – у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, правильно розв’язує практичне завдання і інтерпретує отримані результати, демонструє самостійність виконання.

5–14 балів – у достатньому обсязі володіє навчальним матеріалом, правильно розв’язує задачу, але на додаткові контрольні запитання відсутня повна відповідь, допускає несуттєві неточності та фрагментарно (без аргументації) інтерпретує отримані результати, демонструє самостійність виконання.

1–4 балів – не в повному обсязі володіє матеріалом, фрагментарно розв’язує задачу, допускає суттєві неточності, поверхнево його викладає, недостатньо розкриває зміст поставлених питань.

Шкала оцінювання:

За шкалою Університету	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	відмінно	A (відмінно)
85-89	добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

**12. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ,
ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА**

№ з/п	Найменування	Номер теми
1.	Технічне забезпечення: мультимедійний проєктор, ноутбук, проєкційний екран.	1-8
2.	Базове програмне забезпечення: ОС Windows. Стандартне програмне забезпечення базових інформаційних технологій: MS Office (Word, Excel, PowerPoint). Спеціалізоване програмне забезпечення «Digitals» Телекомунікаційне програмне забезпечення (Internet Explorer, Opera, Google Chrome, Firefox, Viber тощо).	1-8
3	Електронна рулетка, мірна стрічка	9
4	Оптичний теодоліт 2Т30П, штатив, рейки	10-13
5	Нівелір Н-3 штатив, нівелірні рейки,	14-16
6	Теодоліт Тахеометр Штатив Тахеометричні рейки	17-19
3.	Комунікаційна навчальна платформа (Moodle) для організації дистанційного навчання (за необхідності).	1-19
4.	Комунікаційне програмне забезпечення Zoom для проведення занять в режимі on-line (за необхідності).	1-19

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Артамонов Б.Б. Топографія з основами картографії: Навч. посібн. / Б.Б. Артамонов, В.П.Штангрет. – Львів: «Новий світ–2000», 2011. – 248 с.
2. Баран П. І., Марущак М. П. Топографія та інженерна геодезія : підручник. Київ : Знання України, 2015. 463 с.
3. Геодезичний енциклопедичний словник. – Львів, 2001
4. Геодезичні прилади. Підручник / За редакцією Т. Г. Шевченка. Друге видання, перероблене та доповнене. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2009. 484 с.
5. Інструкція з топографічного знімання у масштабах: 1:5000-1:500. Київ, 1999.
6. Калинич І.В., Гриник Г.Г., Ничвид М.Р. Геодезія: навчальний посібник. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2020. 248 с.
7. Літинський В.О., Ващенко В.І., Перій С.С. Геодезичні прилади в топографії. Львів, Євросвіт, 2012.
8. Мороз О.І. Топографія. Навчальний посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. 220 с.
9. Островський А.Л., Мороз О.І., Тартачинська З.Р., Гарасимчук І.Ф. Геодезія. Частина перша. Топографія. Навчальний посібник Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. 440 с.
10. Островський А. Л., Мороз О. І., Тарнавський В. Л. Геодезія. Частина друга. Підручник. Друге вид., виправлене. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. 564 с.
11. Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:5000 – 1:500. Київ, 2001.
12. Федоров Д. Digital. Використання в геодезії, картографії, землеустрої.. -354 с., Режим доступу: <http://geosystema.net/digitals/book/digitals-book.pdf>.
13. Шемякін М.В. Геодезія: навч. Посіб. / М.В Шемякін, В.П. Кирилюк, С.В. Романчук – Рівне: Центр навчальної літератури, 2018. – 296 с.