

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІННОВАТИКИ,
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ІНФРАСТРУКТУРИ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Навчально-наукового
інституту інноватики,
природокористування та
інфраструктури

Василь БРИЧ
_____ 2023 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. проректора з науково-
педагогічної роботи

Віктор ОСТРОВЕРХОВ
" " _____ 2023 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Навчально-наукового
інституту новітніх освітніх технологій
Святослав ПИТЕЛЬ
_____ 2023 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни

“ГЕОДЕЗІЯ”

Ступінь вищої освіти – “бакалавр”

Галузь знань: 19 “Архітектура та будівництво”

Спеціальність: 193 “Геодезія та землеустрій”

Освітньо-професійна програма: “ Експертна оцінка землі та
нерухомого майна ”

Кафедра економічної експертизи та землевпорядкування

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практичні (год.)	ІРС, год.	Тренінг, КПЗ год.	Самостійна робота студ., год.	Разом, год.	Залік (семестр)	Екзамен (семестр)
Денна	II	3	42	42	5	7	54	150	3	-
		4	28	28	3	5	26	90	-	4
Заочна	II	3	8	4			138	150	4	-
		4	8	4			78	90	-	4

Тернопіль – ЗУНУ, 2023

Handwritten signature

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 19 “Архітектура та будівництво”, спеціальності: 193 “Геодезія та землеустрій”, затвердженої Вченою Радою ЗУНУ (протокол № 9 від 15.06.2022 р.).

Робочу програму склала

канд. техн. наук, доцент кафедри економічної експертизи та землевпорядкування Катерина СМОЛІЙ



Робоча програма затверджена на засіданні кафедри економічної експертизи і землевпорядкування, протокол № 1 від 29 серпня 2023 р.

Завідувач кафедри, докт. екон. наук, професор



Борис ЯЗЛЮК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності Геодезія та землеустрій протокол № 1 від 30 серпня 2023 р.

Голова групи забезпечення спеціальності, докт. техн. наук, професор



Ігор ПЕРОВИЧ

Гарант освітньо-професійної програми докт. техн. наук, професор



Ігор ПЕРОВИЧ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІННОВАТИКИ,
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ІНФРАСТРУКТУРИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Навчально-наукового
інституту інноватики,
природокористування та
інфраструктури

_____ Василь БРИЧ
“ ___ ” _____ 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. проректора з науково-
педагогічної роботи

_____ Віктор ОСТРОВЕРХОВ
“ ___ ” _____ 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Навчально-наукового
інституту новітніх освітніх технологій

_____ Святослав ПИТЕЛЬ
“ ___ ” _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни

“ГЕОДЕЗІЯ”

Ступінь вищої освіти – “бакалавр”

Галузь знань: 19 “Архітектура та будівництво”

Спеціальність: 193 “Геодезія та землеустрій”

Освітньо-професійна програма: “Експертна оцінка землі та нерухомого майна”

Кафедра економічної експертизи та землевпорядкування

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практичні (год.)	ІРС, год.	Тренінг, КПЗ год.	Самостійна робота студ., год.	Разом, год.	Залік (семестр)	Екзамен (семестр)
Денна	II	3	42	42	5	7	54	150	3	-
		4	28	28	3	5	26	90	-	4
Заочна	II	3	8	4			138	150	4	-
		4	8	4			78	90	-	4

Тернопіль – ЗУНУ, 2023

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 19 “Архітектура та будівництво”, спеціальності: 193 “Геодезія та землеустрій”, затвердженої Вченою Радою ЗУНУ (протокол № 9 від 15.06.2022 р.).

Робочу програму склала

канд. техн. наук, доцент кафедри економічної експертизи та землевпорядкування Катерина СМОЛІЙ

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри економічної експертизи і землевпорядкування, протокол № 1 від 29 серпня 2023 р.

Завідувач кафедри, докт. екон. наук, професор _____ Борис ЯЗЛЮК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності Геодезія та землеустрій протокол № 1 від 30 серпня 2023 р.

Голова групи забезпечення

спеціальності, докт. техн. наук, професор _____ Ігор ПЕРОВИЧ

Гарант освітньо-професійної програми

докт. техн. наук, професор _____ Ігор ПЕРОВИЧ

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ “ГЕОДЕЗІЯ”

Опис дисципліни “Геодезія”

Дисципліна “Геодезія”	Галузь знань, спеціальність, Ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 8	Галузь знань 19 “Архітектура та будівництво”	Статус дисципліни Обов’язкова, цикл професійної підготовки Мова навчання українська
Кількість залікових модулів – 7	Спеціальність 193 “Геодезія та землеустрій” Освітньо-професійна програма: Експертна оцінка землі та нерухомого майна	Рік підготовки: <i>Денна – 2</i> <i>Заочна - 2</i> Семестр: <i>Денна – 3,4</i> <i>Заочна – 3,4</i>
Кількість змістових модулів – 4	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції: <i>Денна – 70</i> <i>Заочна - 16</i> Практичні заняття: <i>Денна – 70</i> <i>Заочна - 8</i>
Загальна кількість годин – 240		Самостійна робота: <i>Денна –80 год.</i> <i>Заочна – 216 год.</i> Тренінг, КПЗ – 12 год. ІРС – 8 год.
Тижневих годин – 10, 6 з них аудиторних – 6, 4		Вид підсумкового контролю – залік, екзамен

2. Мета і завдання дисципліни “Геодезія”

2.1. Мета вивчення дисципліни.

Метою дисципліни “Геодезія” 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 поверхі.

2.2. Завдання вивчення дисципліни: полягає у засвоєнні теоретичних та практичних знань з геодезії та топографії, набутті навиків створення топографічних планів, повздовжніх профілів траси і визначення точності їх отримання.

2.3. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни:

– Здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою.

2.4. Передумови для вивчення дисципліни.

Алгебра, геометрія, фізика (оптика), геодезія та топографія, вища математика.

2.5. Результати навчання.

– Застосовувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою;

– Брати участь у створенні державних геодезичних мереж та спеціальних інженерно-геодезичних мереж, організовувати та виконувати топографічні та кадастрові знімання, геодезичні вимірювання, інженерно-геодезичні вишукування для проектування, будівництва та експлуатації об'єктів будівництва;

– Планувати і виконувати геодезичні, топографічні та кадастрові знімання, опрацьовувати отримані результати у геоінформаційних системах.

3. Зміст дисципліни “Геодезія”

Змістовий модуль 1. Геометричне нівелювання

Тема 1. Вступ до дисципліни «Геодезія»

Задачі дисципліни «Геодезія» та її зв'язок з іншими науками про Землю. Нормативно-технічна документація та метрологічне забезпечення у сфері геодезичної діяльності. Роль геодезичних робіт у землеустрої, під час ведення державного земельного кадастру, у господарчій діяльності та охороні навколишнього середовища.

Література: 1, 7, 8, 9.

Тема 2. Геометричне нівелювання – суть та виконання.

Суть за завдання геометричного нівелювання. Застосування результатів геометричного нівелювання. Системи висот України та світу. Особливості створення висотних мереж на забудованій території. Опрацювання нівелірної мережі. Нівелірні центри та знаки.

Література: 1, 4, 6, 7, 14, 15, 16.

Тема 3. Інструменти для виконання геометричного нівелювання III і IV класів.

Інструкція по нівелюванні. Вимоги до оптико-механічних та цифрових нівелірів, метричних та штрих-кодових рейок у нівелюванні IV та III класів. Нівеліри, які застосовують для нівелюванні IV та III класів. Перевірки оптико-механічних та цифрових нівелірів. Перевірка та дослідження метричних та штрих-кодових рейок, компарування метричних рейок контрольним метром.

Література: 1, 2, 6, 7, 10, 13, 16.

Тема 4. Польові роботи під час виконання геометричного нівелювання III і IV класів.

Основні вимоги до виконання нівелювання IV та III класів. Робота на станції оптико-механічними та цифровими нівелірами. Ведення польового журналу.

Література: 1, 2, 6, 7, 10, 14.

Тема 5. Основні джерела похибок геометричного нівелювання та їх вплив на точність отриманих результатів.

Джерела похибок під час виконання геометричного нівелювання. Класифікації похибок. Аналіз кожної із похибок. Способи зменшення та врахування похибок в результати вимірів. Точність геометричного нівелювання IV та III класів.

Література: 1, 6, 7, 14, 16.

Тема 6. Камеральне опрацювання результатів нівелювання IV та III класів.

Контроль та оцінювання точності польових вимірювань. Введення поправок за довжину 1 метра рейок у результати нівелювання. Врівноваження нівелірного ходу.

Література: 1, 6, 7, 14, 16.

Змістовий модуль 2. Планові мережі згущення.

Тема 7. Планові геодезичні мережі згущення – методи створення.

Державна геодезична мережа. Розрядні планові мережі згущення. Триангуляція, трилатерація, полігонометрія та GNSS-спостереження – особливості застосування для створення мереж згущення ДГМ.

Література: 1, 4, 6, 7, 14.

Тема 8. Полігонометрія.

Класифікація полігонометричних ходів. Організація та особливості проектування полігонометричних ходів. Полігонометричні центри. Картки закладання полігонометричних центрів.

Література: 1, 4, 6, 7, 14.

Тема 9. Полігонометричні ходи.

Обчислення кутових та лінійних нев'язок в полігонометричних ходах. Поздовжні та поперечні похибки витягнутого полігонометричного ходу. Основні формули для розрахунку ходів полігонометрії. Основні розрахункові формули очікуваних поздовжніх похибок для полігонометричних ходів.

Література: 1, 4, 6, 7, 14.

Тема 10. Прилади для виконання полігонометрії.

Вимоги по точності до оптичних і цифрових теодолітів та тахеометрів. Відлікові пристрої точних оптичних теодолітів. Будова точних оптичних теодолітів. Візирні марки. Центрири.

Література: 1, 2, 5, 6, 7, 10.

Тема 11. Кутові вимірювання в полігонометрії 4 кл. 1 і 2 розрядів.

Перевірка та дослідження точних теодолітів. Триштативна система. Вимірювання кута способом окремого кута та способом кругових прийомів. Опрацювання результатів кутових вимірювань на окремому геодезичному пункті. Оцінка точності кутових вимірювань.

Література: 1, 2, 5, 6, 7, 10.

Тема 12. Джерела похибок вимірювання горизонтальних кутів.

Джерела похибок вимірювання горизонтальних кутів. Вплив неперпендикулярності горизонтальної та вертикальної; візирної та горизонтальної осей на точність вимірювання кутів. Похибка у вимірюванні кута через: редуцію візирної цілі та похибку у центруванні теодоліта; довкілля; похибку вихідних даних; приладові та особові похибки. Способи зменшення похибок редуції та центрування. Розрахунок допустимої величини випадкової та систематичної похибок на окреме джерело вимірювання горизонтальних кутів для витягнутого висячого ходу та ходу з ув'язаними кутами.

Література: 1, 2, 6, 7, 10.

Тема 13. Лінійні вимірювання в полігонометрії 4 кл., 1 та 2 розрядів.

Принцип вимірювання віддалі світловіддалеміром. Класифікація світловіддалемірів. Похибки у вимірюванні лінії світловіддалеміром. Визначення приладових поправок та дослідження топографічних світловіддалемірів на базисах. Створення базисів для еталонування топографічних світловіддалемірів.

Розрахунок точності вимірювання ліній у ходах полігонометрії. Попереднє опрацювання лінійних вимірювань. Оцінка точності лінійних вимірювань.

Література: 1, 2, 6, 7, 10, 14, 15.

Тема 14. Прив'язні роботи в полігонометрії.

Види та задачі прив'язування. Способи прив'язування до близьких недоступних пунктів. Прив'язування полігонометричних ходів до стінних марок. Диференційні формули дирекційних кутів. Одноразова і багаторазова прямі та обернені кутові засічки. Задача Ганзена. Лінійна засічка. Точність засічок. Відшукування полігонометричних пунктів.

Література: 1, 2, 6, 7, 10, 14, 15.

Тема 15. Попередні опрацювання результатів вимірів у полігонометрії.

Редукування довжин ліній на рівневу поверхню та площину Гавсса-Крюгера. Оцінювання точності кутових та лінійних вимірювань за результатами польових робіт. Обчислення робочих координат.

Література: 1, 2, 6, 7, 10, 14, 15.

Тема 16. Великомасштабне топографічне знімання. Топографічне знімання у масштабах 1:5000 – 1:500.

Види знімання місцевості. Геодезична основа топографічних знімків масштабів 1:5000 - 1:500. Поняття про топографічні карти. Методи топографічного знімання. Методи створення знімальної основи. Розрахунок точності та довжини ходів планової основи топографічного знімання. Геометричне технічне нівелювання для створення знімальної основи топографічного знімання. Тригонометричне технічне нівелювання для створення знімальної основи топографічного знімання. Способи тригонометричного нівелювання. Способи врахування вертикальної рефракції. Виконання тригонометричного нівелювання.

Література: 1, 3, 4, 6, 7, 11, 14.

Тема 17. Електронне топографічне знімання.

Суть ЕТЗ. Прилади для електронної тахеометрії. Електронні тахеометричні ходи. Робота на станції. Запис і опрацювання результатів вимірювань. Програмне забезпечення для опрацювання електронного топографічного знімання. Створення карт на ЕОМ за результатами ЕТЗ.

Література: 1, 2, 3, 5, 10, 11, 12, 15, 16.

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

1	<i>Кількість годин</i>					
	Лекції	Прак-тичні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	Тре-нінг, КПЗ	Контрольні заходи
2	3	4	5	6	7	
Змістовий модуль 1. Геометричне нівелювання						
Тема 1. Вступ до дисципліни «Геодезія»	2	2	5	-	8	Пото-чне опиту-вання
Тема 2. Геометричне нівелювання – суть та виконання.	4	4	5	-		
Тема 3. Інструменти для виконання геометричного нівелювання III і IV класів.	4	4	5	1		
Тема 4. Польові роботи під час виконання геометричного нівелювання III і IV класів.	4	4	5	1		
Тема 5. Основні джерела похибок геометричного нівелювання та їх вплив на точність отриманих результатів.	4	4	5	1		
Тема 6. Камеральне опрацювання результатів нівелювання IV та III класів.	4	4	5	1		
Змістовий модуль 2. Планові мережі згущення.						
Тема 7. Планові геодезичні мережі згущення – методи створення.	4	4	4	1	4	Пото-чне опиту-вання
Тема 8. Полігонометрія.	4	4	4	-		
Тема 9. Полігонометричні ходи.	4	4	4	-		
Тема 10. Прилади для виконання полігонометрії.	4	4	4	-		
Тема 11. Кутові вимірювання в полігонометрії 4 кл. 1 і 2 розрядів.).	4	4	4	1		
Тема 12. Джерела похибок вимірювання горизонтальних кутів.	6	6	6	1		
Тема 13. Лінійні вимірювання в полігонометрії 4 кл., 1 та 2 розрядів.	6	6	6	-		
Тема 14. Прив'язні роботи в полігонометрії.	4	4	4	-		
Тема 15. Попередні	4	4	4	-		

опрацювання результатів вимірів у полігонометрії.						
Тема 16. Великомасштабне топографічне знімання. Топографічне знімання у масштабах 1:5000 – 1:500.	4	4	5	-		
Тема 17. Електронне топографічне знімання.	4	4	5	1		
Разом	70	70	80	8	12	

(заочна форма навчання)

	<i>Кількість годин</i>			
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Тренінг, КПЗ
Змістовий модуль 1. Геометричне нівелювання				
Тема 1. Вступ до дисципліни «Геодезія»			12	-
Тема 2. Геометричне нівелювання – суть та виконання.	1	1	12	-
Тема 3. Інструменти для виконання геометричного нівелювання III і IV класів.	-	-	12	-
Тема 4. Польові роботи під час виконання геометричного нівелювання III і IV класів.	-	-	12	-
Тема 5. Основні джерела похибок геометричного нівелювання та їх вплив на точність отриманих результатів.	1	1	12	-
Тема 6. Камеральне опрацювання результатів нівелювання IV та III класів.	1	-	12	-
Змістовий модуль 2. Планові мережі згущення.				
Тема 7. Планові геодезичні мережі згущення – методи створення.			12	-
Тема 8. Полігонометрія.	1	1	12	-
Тема 9. Полігонометричні ходи.	1	1	12	-
Тема 10. Прилади для виконання полігонометрії.	1	-	12	-
Тема 11. Кутові вимірювання в полігонометрії 4 кл. 1 і 2 розрядів).	2	-	12	-
Тема 12. Джерела похибок вимірювання горизонтальних кутів.	2	1	18	-
Тема 13. Лінійні вимірювання в полігонометрії 4 кл., 1 та 2 розрядів.	2	1	18	-
Тема 14. Прив'язні роботи в полігонометрії.	2	-	12	-
Тема 15. Попередні опрацювання результатів вимірів у полігонометрії.	1	-	12	-
Тема 16. Великомасштабне топографічне знімання.	1	1	12	-
Тема 17. Електронне топографічне знімання.		1	12	-
Разом	16	8	216	-

5. Тематика практичних завдань

Практичне заняття №1

Тема: Геометричне нівелювання.

Мета: навчитися виконувати геометричне нівелювання

Питання для обговорення:

1. Особливості створення висотних мереж на забудованій території;
2. Опрацювання нівелірної мережі;

Література: 1, 6, 7, 14, 16.

Практичне заняття №2

Тема: Інструменти для виконання геометричного нівелювання III і IV класів.

Мета: вивчити прилади для виконання геометричного нівелювання III і IV класів.

Питання для обговорення:

1. Виконати перевірки оптико-механічних та цифрових нівелірів;
2. Виконати перевірка та дослідження метричних та штрих-кодових рейок, компарування метричних рейок.

Література: 1, 6, 7, 14, 16.

Практичне заняття №3

Тема: Польові роботи під час виконання геометричного нівелювання III і IV класів.

Мета: навчитись виконувати геометричне нівелювання III і IV класів.

Питання для обговорення:

1. Робота на станції оптико-механічними та цифровими нівелірами;
2. Ведення польового журналу;

Література: 1, 6, 7, 14, 16.

Практичне заняття №4

Тема: Дослідження джерел похибок геометричного нівелювання та їх вплив на точність отриманих результатів.

Мета: виконувати дослідження точності результатів геометричного нівелювання та аналізувати вплив похибок на них.

Питання для обговорення:

1. Класифікації та аналіз похибок.
2. Способи зменшення та врахування похибок в результати вимірів.
3. Точність геометричного нівелювання IV та III класів.

Література: 1, 6, 7, 14, 16.

Практичне заняття №5

Тема: Камеральне опрацювання результатів нівелювання IV та III класів.

Мета: навчитися виконувати камеральне опрацювання результатів нівелювання IV та III класів.

Питання для обговорення:

1. Контроль та оцінювання точності польових вимірювань.

2. Введення поправок за довжину 1 метра рейок у результати нівелювання.

3. Виконання врівноваження нівелірного ходу

Література: 1, 6, 7, 14, 16.

Практичне заняття №6

Тема: Методи створення планових геодезичні мережі згущення.

Мета: вивчити методи створення планових мереж згущення.

Питання для обговорення:

1. Триангуляція – спосіб виконання та переваги;
2. Трилатерація – спосіб виконання та переваги;
3. GNSS-спостереження – спосіб виконання та переваги.

Література: 1, 4, 6, 7, 14.

Практичне заняття №7

Тема: Полігонометрія.

Мета: вивчити переваги та недоліки полігонометрії.

Питання для обговорення:

1. Ознайомитися з методом створення планової мережі згущення – полігонометрія;
2. Класифікація полігонометричних ходів.
3. Полігонометричні центри.
4. Картки закладання полігонометричних центрів.

Література: 1, 2, 5, 11.

Практичне заняття №8

Тема: Полігонометричні ходи.

Мета: навчитися проектувати полігонометричні ходи.

Питання для обговорення:

1. Обчислення кутових та лінійних нев'язок в полігонометричних ходах.
2. Основні формули для розрахунку ходів полігонометрії.

Література: 1, 4, 6, 7, 14.

Практичне заняття №9

Тема: Прилади для виконання полігонометрії.

Мета: навчитися вибирати прилади для виконання полігонометрії.

Питання для обговорення:

1. Вимоги по точності до оптичних і цифрових теодолітів та тахеометрів.
2. Відлікові пристрої точних оптичних теодолітів.

3. Будова точних оптичних теодолітів.

Література: 1, 2, 5, 6, 7, 14.

Практичне заняття №10

Тема: Кутові вимірювання в полігонометрії 4 кл. 1 і 2 розрядів.

Мета: навчитися виконувати польові вимірювання в полігонометрії 4 кл. 1 і 2 розрядів.

Питання для обговорення:

1. Перевірка та дослідження точних теодолітів.
2. Триштативна система.
3. Вимірювання кута способом окремого кута та способом кругових прийомів.
4. Опрацювання результатів кутових вимірювань на окремому геодезичному пункті. Оцінка точності кутових вимірювань.

Література: 1, 4, 6, 7, 14.

Практичне заняття №11

Тема: Джерела похибок вимірювання горизонтальних кутів.

Мета: навчитися досліджувати похибки, що виникають під час вимірювання горизонтальних кутів.

Питання для обговорення:

1. Джерела похибок вимірювання горизонтальних кутів.
2. Способи зменшення похибок редукції та центрування.
3. Розрахунок допустимої величини випадкової та систематичної похибок на окреме джерело вимірювання горизонтальних кутів для витягнутого всячого ходу та ходу з ув'язаними кутами.

Література: 1, 4, 6, 7, 14.

Практичне заняття №12

Тема: Лінійні вимірювання в полігонометрії 4 кл., 1 та 2 розрядів.

Мета: навчитися виконувати лінійні вимірювання в полігонометрії 4 кл., 1 та 2 розрядів.

Питання для обговорення:

1. Принцип вимірювання віддалі світловіддалеміром.
2. Похибки у вимірюванні лінії світловіддалеміром.
3. Розрахунок точності вимірювання ліній у ходах полігонометрії.
Попереднє опрацювання лінійних вимірювань.
4. Оцінка точності лінійних вимірювань.

Література: 1, 4, 6, 7, 14.

Практичне заняття №13

Тема: Прив'язні роботи в полігонометрії.

Мета: навчитися редукувати лінії на рівневу поверхню, оцінювати точність кутових і лінійних вимірювань.

Питання для обговорення:

1. Редукування довжин ліній на рівневу поверхню та площину Гавсса-Крюгера.
2. Оцінювання точності кутових та лінійних вимірювань за результатами польових робіт.
3. Обчислення робочих координат.

Література: 1, 4, 6, 7, 14.

Практичне заняття №14

Тема: Електронне топографічне знімання.

Мета: навчитися виконувати топографічне знімання електронними приладами.

Питання для обговорення:

1. Суть ЕТЗ.
2. Прилади для електронної тахеометрії.
3. Електронні тахеометричні ходи та робота на станції.
4. Програмне забезпечення для опрацювання електронного топографічного знімання.
5. Створення карт на ЕОМ за результатами ЕТЗ.

Література: 1, 2, 3, 5, 10, 11, 12, 15, 16.

6. Тренінг з дисципліни

Тренінг (англ. *training*) — це запланований процес модифікації (зміни) відношення, знання чи поведінкових навичок того, хто навчається, через набуття навчального досвіду з тим, щоб досягти ефективного виконання в одному виді діяльності або в певній галузі. Тренування (від англ. *to train* — виховувати, навчати) — комплекс вправ для тренування в чому-небудь. Тренування — система підготовки організму людини з метою пристосування його до підвищених вимог і складних умов роботи й життя.

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** реалізується шляхом виконання завдань у групах студентів з певних проблемних питань теми тренінгового заняття.
4. **Підведення підсумків.** Обговорюється результати виконаних завдань у групах. Обмін думками з питань, які виносились на тренінгові заняття.

Комплексне практичне індивідуальне завдання

Комплексне практичне індивідуальне завдання з навчальної дисципліни “Геодезія” виконується самостійно кожним студентом на основі даних власних досліджень проведених студентами та з використанням додаткових табличних даних. Метою виконання КПЗ є оволодіння методикою створення карт. КПЗ оформляється у відповідності із встановленими вимогами. В процесі виконання та оформлення КПЗ студент може використовувати комп’ютерно-інформаційну технологію. Отримані студентом навички будуть застосовуватися ним у процесі виконання курсових робіт, а також при подальшому дипломному проектуванні.

7. Самостійна робота

№ п/п	Тематика	К-сть годин
1.	Зв'язка геодезії з природничими науками.	13
2.	Карти в практичній діяльності суспільства.	13
3.	Історичний процес в полігонометрії.	13
4.	Світловідалеміри – історія розвитку.	13
5.	Прицезійне центрування.	13
6.	Полігонометрія в гірських районах.	25
7.	Тріангуляція – історія розвитку	24
Разом:		114

8. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У навчальному процесі використовуються: лекції, практичні та індивідуальні заняття, групова робота, реферування, а також методи опитування, тестування, ділові ігри тощо.

У процесі вивчення дисципліни “Геодезія” використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студентів:

- поточне тестування та опитування;
- залікове модульне тестування та опитування;
- оцінювання виконання КПЗ;
- ректорська контрольна робота;
- підсумковий екзамен;
- інше.

9. 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: використання друкованих і електронних джерел інформації під час контрольних заходів та екзаменів заборонено.

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

10. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни “Геодезія” визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

В 3-му семестрі

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2 (ректорська контрольна робота)	Заліковий модуль 3 (підсумкова оцінка за КПЗ, враховуючи поточне опитування)	Разом
30 %	40 %	30 %	100 %
1. Усне опитування під час заняття (3 теми по 15 балів макс. 45 балів). 2. Письмова робота макс. 55 балів	1. Усне опитування під час заняття (3 теми по 15 балів макс. 45 балів). 2. Тестові завдання (11 тестів по 5 бали за тест – макс. 55 балів).	1. Написання та захист КПЗ макс. 80 балів. 2. Виконання завдань під час тренінгу макс. 20 балів	

В 4-му семестрі

Заліковий модуль 4	Заліковий модуль 5 (ректорська контрольна робота)	Заліковий модуль 6 (підсумкова оцінка за КПЗ, враховуючи поточне опитування)	Заліковий модуль 7 (письмовий екзамен)	Разом
20 %	20 %	20 %	40 %	100 %
1. Усне опитування під час заняття (6 тем по 10 балів макс. 60 балів). 2. Письмова	1. Усне опитування під час заняття (6 тем по 10 балів макс. 60 балів). 2. Тестові завдання (20 тестів по 2 бали	1. Написання та захист КПЗ макс. 80 балів. 2. Виконання завдань під час тренінгу макс. 20 балів	Тестові завдання (20 тестів по 3 бали за тест – макс. 60 балів). Завдання 1 макс. 20 балів) Завдання 2	

робота макс. 40 балів	за тест – макс. 40 балів).		макс. 20 балів)	
--------------------------	-------------------------------	--	-----------------	--

Шкала оцінювання:

За шкалою ЗУНУ	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)

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	Найменування	Номер теми
1.	Проектор	1-18
2.	Плоттер Epson Sure Color SC – T3200 24”	17-18
3.	Програмний пакет Digitals	18
4.	Електронний тахеметр	7-18
5.	Електронний теодоліт	7-18
6.	Нівелір	2-6
7.	Мірні стрічки	2-18

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Геодезичний енциклопедичний словник. – Львів, 2001
2. Геодезичні прилади. Підручник / За редакцією Т. Г. Шевченка. Друге видання, перероблене та доповнене. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2009. 484 с.
3. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000-1:500. Київ, 1999.
4. Зуска А.В. Інженерна геодезія: навч. посіб. / А.В. Зуска; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Дніпро: НГУ, 2016. – 215 с.
5. Костецька Я.М. Геодезичні прилади. ч. II. Львів. Престиж-інформ, 2000. – 324 с.3.
6. Могильний С.Г. Геодезія (частина перша) / Могильний С.Г., Войтенко С.П. – Чернігів, КП: видавництво «Чернігівські обереги», 2002р – 408 с.

7. Островський А. Л., Мороз О. І., Тарнавський В. Л.. Геодезія. Частина друга. Підручник. Друге вид., виправлене. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. 564 с.
8. Топографо-геодезична та картографічна діяльність. Законодавчі та нормативні акти. ч.1, Укргеодезкартографія, 2000-405 с.
9. Топографо-геодезична та картографічна діяльність. Законодавчі та нормативні акти. ч.2, Укргеодезкартографія, 2002-656 с.
- 10.Тревого І.С., Шевченко Т.Г., Мороз О.І. Геодезичні прилади: практикум. Львів, 2007. 196 с
- 11.Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:5000 – 1:500. Київ, 2001.
- 12.Федоров Д. Digitals. Використання в геодезії, картографії, землеустрої. -354 с., Режим доступу: <http://geosystema.net/digitals/book/digitals-book.pdf>.
- 13.Шевченко Т. Г., Мороз О. І., Тревого І. С. Геодезичні прилади. Львів : Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2006. 464 с.
- 14.Шемякін М.В. Геодезія: навч. Посіб. / М.В Шемякін, В.П. Кирилюк, С.В. Романчук – Рівне: Центр навчальної літератури, 2018. – 296 с.
- 15.Martin Vermeer. Geodesy. The science underneath. - Aalto University School of Engineering Department of Built Environment, 2019. – 610 p.
- 16.Torge W., Müller J. Geodesy. New York: Walter De Gruyter, 2012. – 434 p.