

ЗМІСТ

ПЕРЕДНЄ СЛОВО	10
1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ З ГЕОДЕЗІЇ	11
1.1. Поняття про опорну й знімальну геодезичні мережі та топографічне знімання	12
2. ЛІНІЙНІ ВИМІРЮВАННЯ НА МІСЦЕВОСТІ	17
2.1. Мірні стрічки, рулетки	17
2.1.1. Компарування стрічок та рулеток	19
2.1.2. Тичкування лінії	20
2.1.3. Вимірювання ліній стрічкою	20
2.1.4. Визначення горизонтальних проєкцій ліній, виміряних стрічкою	23
2.2. Вимірювання ліній штриховим віддалеміром	25
2.2.1. Визначення коефіцієнта штрихового віддалеміра	26
2.3. Лазерні віддалеміри (електронні рулетки)	28
2.3.1. Лазерний віддалемір (електронна рулетка LEICA DISTO™A5)	29
2.3.1.1. Робота з приладом	34
2.3.1.2. Вимірювання віддалі	35
2.3.1.3. Додавання і віднімання результатів	37
2.3.1.4. Збереження вимірів	37
2.3.1.5. Виклик збереженого значення виміру з пам'яті	37
2.3.1.6. Зміна значення виміру	38
2.3.1.7. Компарування віддалеміра	38
2.3.1.8. Вимірювання периметра, посереднє визначення віддалі, вимірювання площі та об'єму	40
2.3.2. Лазерний віддалемір (електронна рулетка LEICA DISTO™A3)	41
2.3.2.1. Вимірювання віддалі	44
2.3.2.2. Додавання і віднімання результатів вимірювань	45
2.3.2.3. Компарування віддалеміра	45
2.3.2.4. Вимірювання периметра, площ, об'єму	45
3. ЕКЛІМЕТРИ	46
3.1. Екліметр Брандіса	46
3.2. Екліметр висотомір EB-1	47
3.3. Перевірка екліметрів	48
3.4. Вимірювання перевищень екліметром висотоміром EB-1	49
4. ЕКЕРИ	52
4.1. Дводзеркальний екер	52
4.1.1. Перевірка дводзеркального екера	53
4.2. Призмий екер	54
4.2.1. Перевірка двопризмового екера	55
5. ВИМІРЮВАННЯ ГОРИЗОНТАЛЬНИХ ТА ВЕРТИКАЛЬНИХ КУТІВ	56
5.1. Теодоліти	56
5.1.1. Означення термінів для геодезичних приладів	57
5.1.2. Будова технічних теодолітів	60
5.1.3. Відлікові пристрої	65
5.1.4. Бусоль	66
5.2. Штатив	67
5.3. Візирні цілі	68

5.4. Перевірка та юстування теодоліта.....	69
5.4.1. Перевірка підставки теодоліта.....	69
5.4.2. Перевірка геометричних умов теодоліта.....	70
5.5. Центрування теодолітів.....	80
5.6. Вимірювання горизонтальних кутів на місцевості.....	82
5.7. Вимірювання вертикальних кутів на місцевості.....	85
6. ГЕОМЕТРИЧНЕ НІВЕЛЮВАННЯ.....	88
6.1. Оптичні нівеліри.....	88
6.1.1. Нівелір Н-3.....	89
6.1.2. Нівелір Н-10КЛ.....	90
6.1.3. Нівелір Н-10Л.....	90
6.2. Перевірка нівеліра.....	91
6.2.1. Перевірка сферичного рівня.....	91
6.2.2. Перевірка правильності встановлення сітки штрихів.....	92
6.2.3. Перевірка основної умови нівеліра.....	92
6.2.4. Перевірка роботи компенсатора нівеліра.....	94
6.3. Принцип геометричного нівелювання.....	95
6.4. Рівні.....	97
6.4.1. Визначення ціни поділки бочкового рівня.....	98
6.4.2. Визначення ціни поділки сферичного рівня.....	100
6.4.2.1. Визначення ціни поділки сферичного рівня в компенсаторних нівелірах.....	101
6.5. Визначення збільшення зорової труби.....	102
6.6. Нівелірні рейки.....	102
6.6.1. Перевірка нівелірних рейок для технічного нівелювання.....	104
6.7. Робота на станції технічного нівелювання.....	105
7. НОМОГРАМНИЙ ТАХЕОМЕТР.....	107
7.1. Тахеометр Дальта-01ОВ.....	107
7.2. Перевірка і дослідження тахеометра.....	111
8. ПРИЛАДИ ДЛЯ МЕНЗУЛЬНОГО ЗНІМАННЯ.....	121
8.1. Мензульний комплект.....	121
8.2. Будова мензул та приладь.....	122
8.3. Перевірка штатива.....	125
8.4. Перевірка мензули.....	125
8.5. Перевірка приладь мензули.....	126
8.6. Будова кіпрегелів.....	127
8.6.1. Кіпрегель КН.....	127
8.6.2. Кіпрегель КА-2.....	130
8.7. Перевірка кіпрегелів.....	132
8.7.1. Перевірка технічного стану кіпрегелів.....	132
8.7.2. Перевірка геометричних умов.....	132
8.8. Дослідження номограм кіпрегеля.....	136
8.9. Дослідження працездатності приладу.....	140
9. ТОПОГРАФІЧНІ ЗНІМАННЯ, ТЕХНІЧНЕ НІВЕЛЮВАННЯ ТА РОЗВ'ЯЗАННЯ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНИХ ЗАДАЧ.....	142
9.1. Контурне знімання.....	142
9.1.1. Складання проекту.....	143
9.1.2. Рекогностування пунктів знімальної мережі.....	145
9.1.3. Закріплення пунктів знімальної мережі.....	145

9.1.4. Складання схеми теодолітних ходів	146
9.1.5. Підготовки приладів до роботи	146
9.1.6. Кутові вимірювання у теодолітному ході	147
9.1.7. Лінійні вимірювання у теодолітному ході	148
9.1.8. Складання зарису ділянки знімання	148
9.1.9. Знімання ситуації.....	148
9.1.9.1. Способи знімання ситуації	150
9.1.10. Склад виконавців і розподіл обов'язків	155
9.1.11. Опрацювання матеріалів знімання.....	156
9.1.12. Складання карти	160
9.1.12.1. Побудова координатної сітки.....	161
9.1.12.2. Нанесення пунктів ходу за прямокутними координатами	163
9.1.12.3. Нанесення ситуації.....	164
9.1.12.4. Графічне оформлення карти.....	164
9.1.13. Визначення площ.....	164
9.1.13.1. Визначення площ аналітичним способом.....	165
9.1.13.2. Визначення площ полярним планіметром	165
9.1.13.3. Визначення площ електронним планіметром.....	168
9.1.14. Контроль і приймання робіт	174
9.1.15. Перелік документів, які підлягають здаванню	174
9.1.16. Технічний звіт із виконаних робіт	175
9.2. Тахеометричне знімання	175
9.2.1. Складання проекту	175
9.2.2. Рекогностування і закріплення пунктів тахеометричного ходу	179
9.2.3. Кутові і лінійні вимірювання технічним теодолітом	179
9.2.4. Огляд місцевості, вибір контурних і висотних знімальних точок	181
9.2.5. Орієнтування теодоліта.....	182
9.2.5.1. Знімання ситуації і рельєфу	182
9.2.6. Склад виконавців і розподіл обов'язків	183
9.2.7. Опрацювання матеріалів знімання технічним теодолітом	184
9.2.7.1. Опрацювання журналу.....	184
9.2.7.2. Складання схеми тахеометричного ходу	185
9.2.7.3. Розв'язання обернених геодезичних задач	186
9.2.7.4. Обчислення координат тахеометричного ходу та оцінювання його точності.....	186
9.2.7.5. Ув'язування перевищень тахеометричного ходу та обчислення висот станцій.....	189
9.2.8. Складання карти	190
9.2.8.1. Графічне оформлення топографічної карти.....	191
9.2.9. Топографічне знімання номограмним тахеометром	191
9.2.10. Знімання теодолітом з лазерною рулеткою	193
9.2.11. Склад виконавців і розподіл обов'язків	194
9.2.12. Контроль і приймання робіт	196
9.2.13. Перелік документів, які підлягають здаванню	196
9.2.14. Технічний звіт про виконані роботи	196
9.3. Мензульне знімання	197
9.3.1. Сутність мензульного знімання	197
9.3.2. Установлення мензули.....	198
9.3.3. Знімальна основа мензульного знімання.....	199
9.3.4. Пряма засічка на мензулі	200

9.3.5. Комбінована засічка на мензулі.....	201
9.3.6. Розв'язування оберненої засічки способом обертання планшета	202
9.3.7. Розв'язування оберненої засічки способом Болотова.....	204
9.3.8. Розв'язування оберненої засічки способом послідовних наближень.....	204
9.3.9. Мензульні холи	205
9.3.10. Обчислення координат точок із метою видовжень коротких ліній.....	207
9.3.11. Підготовлення планшета до роботи	208
9.3.12. Знімання контурів та рельєфу.....	209
9.3.13. Кальки висот і контурів.....	211
9.3.14. Графічне оформлення топографічної карти	212
9.3.15. Зведення рамок суміжних топографічних планшетів.....	213
9.3.16. Формуляр трапеції	213
9.3.17. Склад виконавців і розподіл обов'язків.....	214
9.3.18. Контроль і приймання робіт	214
9.3.19. Перелік документів, які підлягають здаванню.....	214
9.3.20. Технічний звіт із виконаних робіт.....	215
9.4. Трасування та поздовжнє нівелювання	215
9.4.1. Складання проекту.....	216
9.4.2. Рекогностування і закріплення траси.....	218
9.4.3. Планове прив'язування траси	218
9.4.4. Вимірювання кутів теодолітного ходу й кутів повороту траси	218
9.4.5. Вимірювання довжин сторін ходу і розмічування пікетажу.....	219
9.4.6. Розмічування головних точок колової кривої.....	221
9.4.7. Детальне розмічування колової кривої.....	223
9.4.8. Перенесення пікету на криву.....	225
9.4.9. Знімання смуги місцевості вздовж траси.....	225
9.4.10. Прив'язування нівелірного ходу	225
9.4.11. Прокладання нівелірного ходу для потреб створення профілів.....	226
9.4.12. Іксові, проміжні та плюсові точки в нівелюванні під час створення профілів	227
9.4.13. Поздовжнє нівелювання	229
9.4.14. Опрацювання матеріалів нівелювання.....	230
9.4.14.1. Опрацювання журналу	230
9.4.14.2. Побудова поздовжнього та поперечного профілів траси.....	232
9.4.14.3. Загальні вимоги до оформлення графічних матеріалів поздовжнього нівелювання.....	235
9.4.15. Склад виконавців і розподіл обов'язків.....	236
9.4.16. Контроль і приймання робіт	236
9.4.17. Перелік документів, які підлягають здаванню.....	236
9.4.18. Технічний звіт із виконаних робіт.....	237
9.5. Знімання методом нівелювання поверхні.....	237
9.5.1. Складання проекту.....	238
9.5.2. Підготування приладів до роботи.....	238
9.5.3. Рекогностування.....	238
9.5.4. Розмічування сітки квадратів.....	239
9.5.5. Нівелювання вершин квадратів.....	240
9.5.6. Опрацювання матеріалів знімання.....	240
9.5.7. Складання карти.....	241
9.5.7.1. Графічне оформлення матеріалів нівелювання поверхні.....	241

9.5.8. Склад виконавців і розподіл обов'язків	242
9.5.9. Контроль і приймання робіт	242
9.5.10. Перелік документів, які підлягають здаванню	242
9.5.11. Технічний звіт із виконаних робіт	243
9.6. Інженерно-геодезичні задачі.....	243
9.6.1. Основні елементи геодезичних розмічувальних робіт.....	244
9.6.1.1. Побудова проектного горизонтального кута	245
9.6.1.2. Перенесення на місцевість лінії заданої довжини.....	247
9.6.1.3. Перенесення на місцевість проектної висоти	248
9.6.1.4. Побудова лінії з проектним ухилом	249
9.6.1.5. Побудова проектної площини.....	250
9.6.2. Розв'язання інженерно-геодезичних задач	251
9.6.2.1. Проектування горизонтального майданчика з нульовим балансом земляних робіт	251
9.6.2.2. Проектування нахиленого майданчика з нульовим балансом земляних робіт.....	253
9.6.2.3. Детальне розмічування колової кривої способом прямокутних координат	255
9.6.2.4. Детальне розмічування колової кривої способом продовжених хорд.....	255
9.6.2.5. Детальне розмічування колової кривої способом кутів і хорд.....	256
9.6.2.6. Детальне розмічування колової кривої способом полярних координат	257
9.6.2.7. Детальне розмічування складної кривої	259
9.6.2.8. Детальне розмічування вертикальної кривої	260
9.6.2.9. Перенесення на місцевість точки на задану проектну висоту	262
9.6.2.10. Перенесення на місцевість горизонтальної лінії.....	263
9.6.2.11. Перенесення на місцевість похилої лінії.....	264
9.6.2.12. Передавання висоти на дно копані	265
9.6.2.13. Перенесення на місцевість точок споруди способом прямокутних координат	266
9.6.2.14. Перенесення на місцевість точок споруди способом полярних координат	267
9.6.2.15. Перенесення на місцевість точок споруди способом прямої кутової засічки	268
9.6.2.16. Перенесення на місцевість точок споруди способом лінійної засічки рулеткою	268
9.6.2.17. Розмічування та установлення колон вертикально	269
9.6.2.18. Визначення висоти перешкод смуги повітряних підходів аеродромів	271
9.6.2.19. Визначення недоступної віддалі	273
9.6.3. Інженерні задачі, виконувані електронними рулетками	275
9.6.3.1. Інженерні задачі, виконувані DISTO™ A5.....	275
9.6.3.2. Інженерні задачі, виконувані DISTO™ A3.....	278
10. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ГЕОДЕЗИЧНОЇ ПРАКТИКИ	279
10.1. Загальні відомості.....	279
10.2. Оформлення звіту	280
10.3. Правила з техніки безпеки, охорони довкілля, експлуатації та збереження геодезичних приладів	281
Список літератури.....	285
ДОДАТКИ	287
Додаток А. Звіт з навчальної геодезичної практики (титул)	288
Додаток А.1. Опис документів	289
Додаток Б. Загальні документи (титул)	290
Додаток Б.1. Контрольний лист	291
Додаток Б.2. Журнал перевірки геодезичних приладів.....	292

Додаток Б.3. Щоденник	299
Додаток Б.4. Проект виконання геодезичних робіт	301
Додаток Б.5. Технічний звіт	303
Додаток В. Контурне знімання (титул)	305
Додаток В.1. Журнал прокладання теодолітного ходу та контурного знімання	306
Додаток В.2. Схема теодолітних ходів	311
Додаток В.3. Відомість обчислення координат зімкненого ходу	312
Додаток В.4. Відомість обчислення координат розімкненого ходу	313
Додаток В.5. Відомість обчислення площі аналітичним способом	314
Додаток В.6. Відомість визначення площ угідь планіметром	315
Додаток В.7. Контурна карта	316
Додаток В.8. Акт польового контролю	317
Додаток Д. Тахеометричне знімання (титул)	318
Додаток Д.1. Журнал тахеометричного ходу	319
Додаток Д.2. Схема тахеометричного ходу	328
Додаток Д.3. Розв'язання обернених геодезичних задач	329
Додаток Д.4. Відомість обчислення координат тахеометричного ходу	330
Додаток Д.5. Відомість обчислення висот станцій тахеометричного ходу	331
Додаток Д.6. Топографічна карта	332
Додаток Д.7. Акт польового контролю	333
Додаток Е. Мензульне знімання (титул)	334
Додаток Е.1. Журнал висотного теодолітного ходу та мензульного знімання	335
Додаток Е.2. Схема висотно-теодолітного ходу	338
Додаток Е.3. Відомість обчислення координат висотно-теодолітного ходу	339
Додаток Е.4. Відомість обчислення висот станцій	340
Додаток Е.5. Топографічна карта	341
Додаток Е.6. Калька висот і контурів	342
Додаток Е.7. Акт польового контролю	343
Додаток Е.8. Формуляр трапеції	344
Додаток Ж. Трасування, поздовжнє нівелювання (титул)	345
Додаток Ж.1. Журнал вимірювання кутів повороту та прив'язування траси	346
Додаток Ж.2. Схема теодолітного ходу	348
Додаток Ж.3. Відомість обчислення координат розімкненого теодолітного ходу	349
Додаток Ж.4. Пікетажний журнал	350
Додаток Ж.5. Детальне розмічування колової кривої способом прямокутних координат	351
Додаток Ж.6. Журнал поздовжнього нівелювання траси	352
Додаток Ж.7. Поздовжній і поперечні профілі траси	357
Додаток Ж.8. Акт польового контролю нівелювання траси	359
Додаток З. Нівелювання поверхні (титульна сторінка)	360
Додаток З.1. Схема-зарис нівелювання поверхні	361
Додаток З.2. Журнал нівелювання поверхні	362
Додаток З.3. Карта будівельного майданчика	365
Додаток З.4. Акт польового контролю нівелювання поверхні	366
Додаток И. Інженерно-геодезичні задачі (титульна)	367
Додаток И.1. Проектування горизонтального майданчика	368
Додаток И.2. Проектування похилого майданчика	370
Додаток И.3. Детальне розмічування колової кривої способом прямокутних координат	372
Додаток И.4. Детальне розмічування колової кривої способом продовжених хорд	373
Додаток И.5. Розмічувальне креслення складної кривої способом прямокутних координат	374

Додаток И.6. Розмічувальне креслення увігнутої вертикальної кривої	375
Додаток И.7. Перенесення на місцевість проектної висоти підлоги 1 поверху житлового будинку	376
Додаток И.8. Розмічувальне креслення перенесення на місцевість горизонтальної частини дороги	377
Додаток И.9. Розмічувальне креслення перенесення на місцевість похилої частини дороги	378
Додаток И.10. Передавання проектної висоти на дно копані	379
Додаток И.11. Розмічувальне креслення перенесення на місцевість житлового будинку	380
Додаток И.12. Розмічувальне креслення перенесення на місцевість оглядового колодязя № 15	381
Додаток И.13. Розмічувальне креслення перенесення на місцевість оглядового колодязя № 16	382
Додаток И.14. Розмічувальне креслення перенесення на місцевість оглядового колодязя № 17	383
Додаток К. Основні правила обчислень	384
Додаток Л. Основні математичні формули та знаки	385
Додаток М. Умовні знаки для топографічних карт масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500	395
Додаток Н. Витяг з “Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500”	423