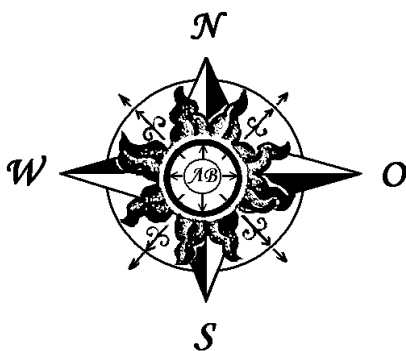


Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Львівський національний університет імені Івана Франка

ТОПОГРАФІЯ З ОСНОВАМИ ГЕОДЕЗІЇ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИВЧЕННЯ КУРСУ

(для студентів географічних спеціальностей)



Львів – 2011

Рекомендовано до друку
кафедрою конструктивної
географії і картографії
Протокол № 10 від 31.05. 2010 р.

Рецензент: к.г.н., доцент *Є.А. Іванов*

ТОПОГРАФІЯ З ОСНОВАМИ ГЕОДЕЗІЇ

методичні вказівки до вивчення курсу

В. В. Лозинський, В.В. Ключник. Топографія з основами геодезії.
Методичні вказівки до вивчення курсу. – Львів, 2011. – 24 с.

Подано робочу програму з курсу “Топографія з основами геодезії”, загальні методичні рекомендації, а також вказівки з вивчення тем курсу із запитаннями і задачами для самостійної роботи студентів, завдання на контрольні роботи і пояснення до їх виконання.

© Лозинський В.В., Ключник В.В. 2011
© Львівський національний університет
імені Івана Франка, 2011

Зміст

	Пояснювальна записка.....	4
I	Методичні вказівки до вивчення тем курсу “Топографія з основами геодезії”	6
1.1	Вступ. Основні відомості з топографії та геодезії	6
1.2	Поняття про фігуру і розміри Землі. Системи координат і висот в геодезії. Орієнтування ліній	6
1.3	Топографічні плани і карти.....	8
1.4	Елементи теорії похибок вимірювань.....	10
1.5	Засоби і методи геодезичних вимірювань.....	11
1.5.1	Засоби і методи вимірювань кутів.....	11
1.5.2	Засоби і методи вимірювань довжин ліній.....	12
1.5.3	Методи і засоби вимірювання перевищень.....	13
1.6	Геодезичні мережі.....	15
1.7	Топографічні знімання.....	16
1.8	Аерофототопографічне знімання.....	18
II	Зміст і обсяг контрольних завдань.....	19
	Перелік питань, які виносяться на іспит (залік)...	21
	Список рекомендованої літератури.....	24



Пояснювальна записка

“Топографія с основами геодезії” є основною дисципліною, яка дає фундаментальні знання про топографічну карту як методі зображення земної поверхні на площині, що відзначається високим ступенем повноти змісту, достовірністю і точністю.

Дисципліна “*Топографія з основами геодезії*” викладається згідно учбового плану підготовки студентів географічних спеціальностей і призначена для навчання їх володінню методами і основами топографії і геодезії.

Мета навчальної дисципліни – дати студентам базові знання з теорії розробки та удосконалення методів створення топографічних карт, способів зображення на них земної поверхні, способів та правил використання карт у вирішенні наукових та практичних задач, а також сформувати належні практичні навички.

Після вивчення курсу студент повинен знати:

- системи координат і висот, які застосовують в геодезії;
- математичну основу топографічних карт;
- класифікацію топографічних карт, їх зміст;
- будову і перевірки геодезичних приладів;
- види і способи геодезичних вимірювань при виконанні топографо-геодезичних робіт під час створення топографічних карт і планів;
- методику виконання картометричних і морфометричних робіт, а також одержання іншої інформації про географічні об'єкти за топографічними картами.
- основи нівелювання, теодолітної, тахеометричної зйомки; геодезичні прилади та методи складання, відтворення і використання географічних, геологічних, екологічних карт та планів різного масштабу.

Окрім цього студент повинен вміти:

- визначати за топографічними картами відстані, географічні і прямокутні координати об'єктів, вимірювати дирекційні кути;

- розв'язувати задачі за горизонталями, визначати їх висоти, абсолютні і відносні позначки, кути нахилу місцевості, будувати профілі;
- виконувати математичне опрацювання результатів польових вимірювань по обчисленню координат і висот пунктів геодезичної основи;
- виконувати камеральні роботи по складанню топографічних карт і планів;
- виконувати перевірки геодезичних приладів і володіти способами геодезичних вимірювань на місцевості.

Навчальну програму з курсу “Топографія з основами геодезії” умовно можна поділити на два розділи.

Розділ 1 містить вступні відомості, загальні відомості про форму і розміри Землі, методи їх визначення, особливості переходу від фізичної земної поверхні до плоского зображення, яким є карта. У першому розділі докладно подано розв'язання за топографічними картами задач по визначенню відстаней, координат, площ, кутів орієнтування тощо. Навчальний матеріал цього розділу програми є необхідним комплексом знань, термінів та понять, на базі яких вивчаються теми наступного розділу програми.

Розділ 2 містить теми, що розкривають основні види наземних топографічних знімачів, а саме приділено увагу математичній обробці результатів польових вимірювань та складанню топографічних карт, планів та профілів.

Закріплення теоретичних та практичних навичок, відбувається під час проходження навчальної топографо-геодезичної практики після другого семестру.



I. Методичні вказівки до вивчення тем курсу „Топографія з основами геодезії”

1.1 Вступ. Основні відомості з топографії та геодезії.

Предмет топографії і геодезії. Зв'язок топографії і геодезії з іншими науковими дисциплінами. Їх роль у розвитку народного господарства і оборони країни. Короткі відомості з історії розвитку топографії та геодезії.

Література: [1,2,3,5,8]

Вказівки до вивчення теми.

Основні відомості про предмет і задачі топографії з основами геодезії надаються в лекції під час настановної сесії. При самостійному вивченні теми необхідно використати крім підручника наявну довідкову літературу з топографії і геодезії, що розширить уявлення про значення топографії та геодезії і необхідність їхнього ретельного вивчення.

Запитання для самостійної роботи.

1. Назвіть наукові дисципліни, на які поділяється геодезія.
2. Які завдання вищої геодезії, топографії?
3. Які основні етапи розвитку топографії та геодезії?

1.2. Поняття про фігуру й розміри Землі. Системи координат і висот для визначення положення точок земної поверхні. Орієнтування ліній

Поняття про форму і розміри Землі. Вплив кривизни Землі на визначення горизонтальних і вертикальних відстаней, метод проєкцій в геодезії. Система географічних координат. Поняття про геодезичні, прямокутні й полярні координати. Абсолютні й відносні висоти точок місцевості. Орієнтування ліній на місцевості: азимути, румби, дирекційні кути.

Залежність між прямими і зворотніми азимутами, дирекційними кутами і внутрішніми кутами полігону. Пряма і обернена геодезичні задачі.

Література: [1,2,3,5,8,11].

Вказівки до вивчення теми.

Слід знати, яке тіло приймається за загальну фігуру Землі, а також мати уявлення про її математичні моделі. Важливо розуміти зв'язок між системою геодезичних координат і системою плоских прямокутних координат, розрізняти абсолютні й відносні висоти точок земної поверхні. Поясніть вплив кривизни Землі на визначення горизонтальних і вертикальних відстаней. Необхідно знати зв'язок між прямим і зворотнім дирекційними кутами напрямів лінії, дирекційними кутами суміжних ліній і внутрішніми кутами полігона.

Запитання для самостійної роботи.

1. Яку форму має Земля? Які її особливості?
2. Що називається рівневою поверхнею? Геоїдом?
3. Як визначити граничні розміри ділянки земної поверхні, яку приймають за плоску?
4. За якими кутами орієнтують лінії відносно вихідних напрямків? Яка різниця між істинним (географічним) азимутом і дирекційним кутом напрямку лінії в заданій точці? Яка залежність між прямим і зворотнім дирекційними кутами однієї лінії?
5. Якими системами координат користуються у топографії і геодезії?
6. Чому географічні координати мають дві форми: координати астрономічні та геодезичні?
7. Які відмінності прямокутної системи координат, що її застосовують у топографії та геодезії?
8. Поясніть суть зональної прямокутної системи координат у проекції Гаусса-Крюгера.
9. Який меридіан прийнято називати початковим?

10. Що називається дирекційним кутом заданого напрямку лінії на плані? Чому дорівнює дирекційний кут наступного напрямку лінії, якщо відомий дирекційний кут попередньої лінії і горизонтальний правий кут (за ходом) між цими лініями?
11. Що називається висотою (позначкою) точки? Які бувають висоти точок?
12. Як пов'язані між собою прямокутна та полярна системи координат?
13. У чому суть оберненої геодезичної задачі на площині?

1.3. Топографічні плани і карти

Поняття про план, карту і профіль земної поверхні. Форми масштабів. Умовні знаки на топографічних картах і планах. Розграфлення і номенклатура карт та планів. Зображення рельєфу горизонталями, властивості горизонталей. Способи інтерполяції горизонталей. Характеристики крутизни схилу. Визначення площ за топокартою. Розв'язування задач на топографічних планах і картах.

Література: [1,2,3,5,8,11].

Вказівки до вивчення теми.

Особливу увагу слід звернути на принципову різницю між топографічними планом і картою. Важливе значення мають масштаби карт і планів, їх форми. Необхідно засвоїти поняття „точність масштабу”, вміти користуватись умовними знаками, розуміти різницю між масштабними і позамасштабними умовними знаками.

В інженерно-геодезичних роботах часто використовують профілі земної поверхні, які є графічним зображенням у двох масштабах лінії перетину місцевості вертикальною площиною.

У зв'язку з тим, що топографічні карти – багатоаркушні, необхідно докладно вивчити розграфлення і номенклатуру карт та планів. Знаючи геодезичні координати об'єкта

місцевості, можна визначити аркуш топографічної карти заданого масштабу.

Необхідно вивчити метод зображення форм рельєфу на топографічних планах і картах, особливу увагу приділити розв'язуванню задач на планах і картах.

Запитання і задачі для самостійної роботи.

1. Що називається топографічним планом і картою? Чим відрізняється план від карти?
2. Які елементи складають математичну основу топографічних карт?
3. Що називається горизонталлю, висотою перерізу рельєфу, закладенням між горизонталями?
4. Які основні властивості горизонталей?
5. Які форми рельєфу прийнято називати основними? Наведіть схему зображення горизонталями сідловини.
6. Чим характеризується крутизна схилу лінії місцевості? Як визначити на топографічному плані ухил лінії місцевості?
7. Як через точку на топографічному плані провести лінію найбільшої і найменшої крутості?
8. Що таке профіль земної поверхні і як він будується в заданому напрямку на топографічному плані?
9. Які є способи визначення площ за топографічними картами?
10. Що розуміють під номенклатурою карт і планів?
11. Що називають розграфленням аркушів карт?
12. Визначте масштаб і номенклатуру аркушів карти, суміжних з листом, що має номенклатуру М-37-143-В-в.
13. Яку величину (в мм) приймати за граничну графічну точність побудови на планах і картах? Визначте графічну точність (м) карти масштабу 1:25 000.
14. Які математичні моделі планети Земля розглядаються в геодезії?
15. Визначте чисельний масштаб плану у вигляді дробу 1:М, якщо довжина горизонтального прокладення лінії на місцевості дорівнює $d_m=134,5\text{м}$ а на плані відповідно $d_{пл}=2,70\text{см}$.

1.4. Елементи теорії похибок вимірювань

Методи вимірювань і поняття про їх точність. Класифікація похибок вимірювань, властивості випадкових похибок. Арифметична середина. Середня квадратична похибка, гранична і відносна похибки. Поняття про нерівноточні вимірювання.

Література: [1,5,8]

Вказівки до вивчення теми.

У практиці географів дуже часто для здобування інформації виконують спостереження, які поділяються на вимірювання і підрахунок. Необхідно розуміти, що вимірювання – це процес порівнювання вимірюваної величини з однойменною величиною, прийнятою за одиницю вимірювання. На процес вимірювання впливає ряд факторів, від яких залежить точність вимірювання фізичних величин.

Запитання для самостійної роботи.

1. У чому різниця між випадковими і систематичними похибками вимірювань?
2. Назвіть властивості випадкових похибок.
3. Як обчислити істинні похибки вимірів?
4. Точність вимірів яких величин оцінюють середньою квадратичною і відносною похибками?
5. Як встановлюється гранична похибка вимірів?
6. Як виконується математична обробка результатів багаторазових вимірів однієї величини?
7. Як визначають середню квадратичну похибку функції виміряних величин? Дайте відповідь на прикладі функції загального вигляду.
8. Які вимірювання називають нерівноточними?
9. Що розуміють під зрівнюванням (виправленням) результатів вимірювань?

1.5. Засоби і методи геодезичних вимірювань

1.5.1 Засоби і методи вимірювання кутів

Будова теодоліта, його конструктивні елементи, відлікові пристрої. Класифікація теодолітів. Перевірки і юстування теодоліта серії Т30. Вимірювання горизонтального кута способом прийомів. Необхідна точність центрування теодоліта та визначення цілі. Вертикальний круг теодоліта. Місце нуля, вимірювання вертикальних кутів.

Література: [1,3,4,5,8,10].

Вказівки до вивчення розділу теми.

При вивченні даного розділу необхідно звернути увагу на основні конструктивні елементи теодоліта: зорову трубу, рівень, робочі гвинти, відлікові пристрої. Запам'ятати із яких дій складається встановлення теодоліта в робоче положення, чітко знати послідовність дій при вимірюванні горизонтальних і вертикальних кутів способом прийомів. Досвід роботи з теодолітом студенти одержують в процесі виконання лабораторної роботи.

Запитання і задачі для самостійної роботи.

1. У чому полягає сутність вимірювання горизонтального кута, кута нахилу лінії?
2. Які геодезичні прилади використовують для вимірювання тільки горизонтальних і вертикальних кутів?
3. Накресліть геометричну схему теодоліта і назвіть вимоги до взаємного положення (розташування) його осей.
4. Які відлікові пристрої використовують в теодолітах? Покажіть на рисунку поле зору шкалового мікроскопа і відлік по горизонтальному кругу, що дорівнює $125^{\circ}17'$.
5. Що таке місце нуля (МО) вертикального круга і для чого його потрібно знати? Як його визначають?
6. Що називають візирною віссю зорової труби?

7. Яка послідовність дій при установленні теодоліта в робоче положення?
8. Вимірювання горизонтальних кутів. Журнал вимірювання горизонтальних кутів та порядок його заповнення.
9. Назвіть способи вимірювання горизонтальних кутів. Що таке напівприйм?
10. Що таке перевірки теодоліта і в якій послідовності їх виконують для теодоліта 2Т30?
11. Як поділяються теодоліти за точністю? Назвіть типи сучасних теодолітів.

1.5.2. Засоби і методи вимірювань довжини ліній

Прилади для вимірювання ліній. Вимірювання довжин ліній механічними засобами. Оптичні віддалеміри. Визначення недоступної відстані. Поняття про світло- і радіодалекоміри.

Література: [1,3,4,5,8,10].

Вказівки до вивчення розділу теми.

При вивченні розділу теми важливо запам'ятати, які методи й прилади застосовують для вимірювання довжин ліній, як виконується провішування ліній. Необхідно знати, як виконується компарування мірних приладів, вимірювання довжин ліній сталеною стрічкою і які поправки вводять в результат вимірювання. Уясніть способи визначення неприступних відстаней. Важливе значення в інженерно-геодезичних роботах має застосування оптичних, в тому числі ниткового віддалеміра, світло- і радіовіддалемірів.

Запитання і задачі для самостійної роботи.

1. Яка послідовність вимірювання ліній землемірною стрічкою і сталеною мірною рулеткою?
2. Які поправки вводять у довжину лінії, виміряну на місцевості стрічкою або рулеткою? Приведіть формули і дайте їм пояснення.

3. З якою точністю можна виміряти довжину лінії мірною стрічкою в міських умовах?
4. Що таке компарування мірного приладу і де його виконують? Як визначити поправку за компарування, якщо довжина лінії виміряна землемірною стрічкою?
5. Як визначають поправку за приведення лінії до горизонту при вимірюванні її довжини мірною стрічкою?
6. Як визначають поправку за температуру мірного приладу при вимірюванні довжини лінії сталеву рулеткою?
7. Як вимірюють відстань оптичними віддалемірами? Що впливає на точність вимірів?
8. Як визначають відстані, що недоступні для безпосереднього вимірювання?
9. Чому дорівнює похибка виміру лінії довжиною 120,00 м, якщо її відносна похибка становить 1:2 000?
10. Поясніть принцип роботи радіофізичних віддалемірів.

1.5.3. Методи й засоби вимірювання перевищень

Сутність і способи геометричного нівелювання. Будова нівелірів і рейок. Тригонометричне, барометричне і гідростатичне нівелювання. Виконання технічного нівелювання і математичне опрацювання його результатів. Виконання барометричного нівелювання і обробка його результатів.

Література: [1,3,4,5,8,10].

Вказівки до вивчення розділу теми.

У практиці географічних робіт використовують різні методи нівелювання. Геометричне нівелювання виконують горизонтальним променем візування з допомогою нівеліра і рейок з поділками, має широке застосування. Цей вид нівелювання використовують для побудови профілю у гідрології, ґрунтознавчих обстеженнях, геоморфології, геології та інших дослідженнях, у шляховому будівництві. Тригонометричне нівелювання застосовується для створення

висотної основи і виконання топографічних зйомок. Гідростатичне нівелювання засноване на принципі встановлення рідини на одному рівні в сполучених посудинах, застосовується для точної установки будівельних конструкцій, обладнання, вимірювання осідання споруд. Барометричне нівелювання – метод визначення різниці висот двох точок земної поверхні за результатами вимірювання атмосферного тиску в цих точках.

При вивченні даного розділу теми зверніть особливу увагу на будову нівелірів технічної точності, виконання перевірок і виправлення положення його осей. Необхідно запам'ятати послідовність робіт з нівеліром на станції нівелювання, основні формули для обчислення перевищень і висот точок, а також уявити послідовність математичної обробки результатів прокладення нівелірного ходу. Також зверніть увагу на опрацювання результатів барометричного нівелювання.

Запитання для самостійної роботи.

1. Що таке нівелювання? Які методи нівелювання застосовуються у інженерно-геодезичних роботах?
2. Яке нівелювання називають геометричним? Які способи і формули геометричного нівелювання використовують?
3. Що таке горизонт приладу? Для чого і як його (ГП) обчислюють?
4. За якими формулами обчислюють висоти (позначки) сполучних і проміжних точок при геометричному нівелюванні?
5. Як поділяють нівеліри за точністю?
6. Яка послідовність роботи з нівеліром на станції при нівелюванні з технічною точністю?
7. Як обчислюють перевищення і висоту точки при тригонометричному нівелюванні, якщо довжина лінії виміряна нитковим віддалеміром?
8. Принцип і сфера застосування гідростатичного нівелювання.
9. За якою формулою враховують вплив кривизни Землі і рефракції на результати тригонометричного нівелювання?

10. Назвіть головну геометричну умову нівеліра з циліндричним рівнем. Як її перевіряють у приладі?
11. Яке нівелювання називають барометричним? Які формули барометричного нівелювання використовують?
12. Як обчислюють поправку за час?
13. Що називають баричним ступенем висот? За якою формулою обчислюють баричний ступінь?

1.6. Геодезичні мережі

Призначення і види геодезичних мереж, їх класифікація. Традиційні методи створення геодезичних мереж, закріплення їх пунктів. Поняття про визначення координат за допомогою супутникових навігаційних систем. Структура геодезичних мереж. Математична обробка результатів вимірювань теодолітного ходу.

Література: [1,3,4,5,8,10].

Вказівки до вивчення розділу теми.

Важливо знати, що пункти геодезичних мереж є основою для інженерних робіт при вишукуваннях з метою для будівництва промислових і цивільних об'єктів, перенесенні на місцевість проектів забудови, а також необхідні в процесі будівництва і експлуатації споруд різного призначення. Для побудови нових мереж геодезичних пунктів застосовуються традиційні методи триангуляції, полігонометрії і трилатерації або їхня комбінація.

Розвиток космонавтики дозволив створити супутникові методи визначення приростів координат пунктів [3]. Замість нерухомих геодезичних пунктів використовуються штучні супутники Землі. Прирости координат можливо визначити в будь-який моменту часу з високою точністю: $m = 5\text{мм} + D \times 10^{-6}$, де m – середня квадратична похибка визначення приростів, D – відстань в км між опорною (з відомими координатами) і точкою, що визначається.

При вивченні методів планового і висотного обґрунтування зйомок необхідно приділити увагу прокладанню теодолітних, тахеометричних і нівелірних ходів та їх математичній обробці.

Запитання для самостійної роботи.

1. Яке основне призначення геодезичних мереж?
2. Які бувають види геодезичних мереж?
3. Які традиційні методи побудови планових геодезичних мереж?
4. Як закріплюють пункти геодезичних мереж?
5. Як вимірюють кути і довжину сторін при прокладанні теодолітно-висотного ходу для утворення планово-висотного зйомочного обґрунтування?
6. Як обчислюють і розподіляють нев'язку в перевищеннях нівелірного ходу?
7. Як визначають куту нев'язку в замкненому теодолітному ході?
8. Чим відрізняється обернена геодезична задача на площині від прямої геодезичної задачі?
9. За якою формулою знаходиться нев'язка в периметрі теодолітного ходу і який критерій її допустимості?
10. Як вводяться поправки в прирости координат теодолітного ходу?

1.7. Топографічні знімання

Вивчаючи цей розділ треба знати види робіт по створенню топографічних карт. Яка є класифікація знімачів місцевості. Види та способи топографічного знімання місцевості. Тахеометричне знімання: сутність, прилади, геодезичне обґрунтування, виконання, камеральні роботи. Інші види топографічного знімання місцевості: нівелювання поверхні для побудови великомасштабного плану; окомірне знімання; бусольне знімання. Побудова полігону за румбами та довжинами сторін. Розподіл графічної похибки полігону. Орієнтування на місцевості.

Література: [1,3,4,5,8,10].

Вказівки до вивчення розділу теми.

Топографічні знімання мають широке застосування, в тому числі при географічних дослідженнях. Засвоєння методів топографічних знімань необхідно для створення топографічних планів масштабів 1:5 000 та 1:2 000.

Головну увагу необхідно звернути на польові та камеральні роботи при теодолітній і тахеометричній зйомках, складання топографічного плану.

Запитання для самостійної роботи.

1. Що таке топографічне знімання? Які бувають його види?
2. Які особливості теодолітного (горизонтального) та вертикального знімань?
3. У чому особливість тахеометричного знімання?
4. Які способи використовують для зйомки контурів (елементів ситуації)?
5. Що називається абрисом зйомки? Чим відрізняється абрис тахеометричного знімання від абрису теодолітного?
6. Як визначають перевищення знімальних (рейкових) пікетів відносно станції (точки зйомки) при тахеометрії ?
7. Який спосіб знімання ситуації має місце в тахеометрії?
8. Як обирати на місцевості контурні пікети? Як слід розташовувати топографічні пікети?
9. Укажіть послідовність дій при складанні топографічного плану.
10. Коли використовують нівелювання по квадратах, як виконують розбивку ділянки місцевості на квадрати, нівелювання по квадратах і визначення висот (позначок) вершин квадратів?
11. Які є способи визначення відстаней при окомірному зніманні?
12. Які існують способи орієнтування?
13. Які є способи визначення напрямків при орієнтуванні на місцевості?

1.8. Аерофототопографічне знімання

Призначення аерофототопографічного знімання. Методи аерофототопографічного знімання. Аерофотознімання. Аерофотознімок. Властивості аерофотознімків. Стереофотограмметричні прилади. Дешифрування аерофотознімків. Дешифрувальні ознаки. Аерофототопографічне знімання. Наземне фототопографічне знімання. Застосування космічного знімання.

Вказівки до вивчення розділу теми.

Важливо знати, що аерофототопографічне знімання – це основне державне знімання, яке виконує топографо-геодезична служба для створення топографічної карти. Широко застосовують це знімання під час географічних та гідрографічних досліджень, у геології, при земле- та лісовпорядних роботах, у будівництві. При вивченні даного розділу теми зверніть особливу увагу на наземне фототопографічне знімання, яке застосовують для картографування невеликих, головним чином гірських, територій, які на наземних фотознімках зображаються краще, ніж на аерофотознімках, а також використовують для вивчення руху льодовиків, зсувів, під час знімання кар'єрів та для розв'язування ряду інженерних завдань.

Література: [1,2,3,5,8]

Запитання для самостійної роботи.

1. Чим аерофототопографічне знімання відрізняється від тахеометричного знімання?
2. За якими ознаками розрізняють горизонтальні, планові та перспективні аерофотознімки?
3. Чому аерофотознімки для виготовлення топографічних карт і планів необхідно трансформувати?
4. Чому при аерофототопографічному зніманні необхідне дешифрування знімків?

5. Які переваги стереотопографічного знімання над комбінованим?
6. Для чого використовують космічні знімки в топографії?

II. Зміст і обсяг контрольних завдань

Передбачена навчальним планом контрольна робота для студентів, які вивчають курс топографії з основами геодезії без відриву від виробництва, складається з двох завдань.

Завдання 1. Студент повинен виконати на заготовлених бланках (на аркушах креслярського паперу формату А-4) такі роботи „Масштаби”, „Номенклатура топографічних карт”, і „Зображення рельєфу місцевості”, що забезпечить попередню підготовку необхідну для читання топографічної карти. Окрім того, студент повинен ознайомитися і вивчити умовні знаки для топографічних карт. Вивчення карти закріпить найбільша лабораторна робота „Розв’язання задач за топографічною картою”, яка синтезує вміння і навички, одержані при виконанні попередніх завдань, дасть змогу одержати повну уяву про відображення на карті місцевості, містить необхідні розрахунки та графічні побудови. Розв’язання задач скласти в письмовій формі в окремому зошиті.

Примітка. Послідовність виконання завдання, зразки та варіанти робіт, описані в методичних вказівках [11].

Література: [7,8,9,11].

Завдання 2. Студенти виконують індивідуальні завдання з таких тем:

1. Теодолітне знімання.

За даними обчисленої відомості координат вершин теодолітного ходу і абрису (зарису) знімання ситуації, необхідно скласти та графічно оформити план ділянки

теодолітного знімання в масштабі 1:2 000. Для цього кожний студент одержує вихідні дані:

- дирекційний кут початкової сторони теодолітного ходу;
- координати початкової точки ходу;
- результати кутових і лінійних вимірів, необхідних для прокладання теодолітного ходу;
- зарис ділянки теодолітного знімання.

2. Тахеометричне знімання.

За даними опрацьованих польових журналів і відомостей координат та висот точок тахеометричного ходу, необхідно скласти та графічно оформити план тахеометричного знімання ділянки місцевості в масштабі 1:2 000. Для виконання цього завдання кожний студент отримує вихідні дані:

- дирекційний кут початкової лінії тахеометричного ходу;
- координати початкової точки ходу;
- результати кутових і лінійних вимірів щодо прокладання тахеометричного ходу;
- кроки (зарис) ділянки тахеометричного знімання;
- польовий журнал тахеометричного знімання.

3. Геометричне нівелювання.

За даними результатами опрацьованого польового журналу, необхідно скласти та графічно оформити поздовжній профіль нівелювання траси в горизонтальному масштабі 1:2 000. Для виконання цього завдання кожний студент отримує вихідні дані:

- результати технічного нівелювання траси;
- пікетажну книжку (зарис траси).

4. Барометричне нівелювання.

За результатами спостережень на станціях необхідно обчислити відомість барометричного нівелювання. Для виконання цього завдання кожний студент отримує свої вихідні дані (результати спостережень на станціях).

Примітка. Послідовність виконання другого завдання, зразки виконання та оформлення робіт, а також допоміжні таблиці подані в методичних вказівках [10].

Залежно від спеціальності студента, за якою він навчається, перелік завдань може бути змінений викладачем кафедри.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА ІСПИТ (ЗАЛІК)

1. Предмет курсу. Визначення топографії та геодезії. Їх зв'язок з іншими науками.
2. Пряма геодезична задача та її сутність.
3. Обернена геодезична задача та її сутність.
4. Теодолітні ходи та їх види. Порядок виправлення виміряних горизонтальних кутів.
5. Визначення топографічної карти. Топографічний план. Відмінність топографічних карт від топографічних планів.
6. Вимірювання горизонтальних кутів. Журнал вимірювання горизонтальних кутів та порядок його заповнення.
7. Картографічні умовні знаки для зображення елементів ситуації і рельєфу земної поверхні та їх класифікація.
8. Обчислення позначок точок при проведенні геометричного нівелювання.
9. Способи визначення площ за топографічними картами.
10. Методика виконання геометричного нівелювання. Журнал геометричного нівелювання та порядок його ведення
11. Поняття про фігуру та розміри Землі.
12. Сутність поняття та основні методи нівелювання.
13. Порядок обчислення координат точок теодолітного ходу.
14. Поняття про масштаб топографічних карт. Масштабний ряд вітчизняних топографічних карт та планів.
15. Сутність, прилади та приладдя геометричного нівелювання.
16. Масштаб топографічних карт та його форми. Вимірювання відстаней за топографічними картами за допомогою лінійного та поперечного масштабів.
17. Лінійний та поперечний масштаби. Точність масштабу.
18. Сутність та методика проведення тригонометричного нівелювання.

19. Особливості оформлення топографічних карт та планів.
20. Вимірювання довжини лінії на місцевості. Прилади для лінійних вимірювань.
21. Зображення рельєфу на топографічних картах.
22. Кути орієнтування та зв'язок між ними.
23. Позамасштабні умовні знаки. Зображення об'єктів на топографічних картах позамасштабними умовними знаками.
24. Пряма геодезична задача та її сутність.
25. Геодезична основа та картографічні проекції топографічних карт та планів різних масштабів.
26. Площові умовні знаки. Зображення об'єктів за допомогою площових умовних знаків.
27. Визначення загальної абсолютної та відносної лінійної похибки замкнутого теодолітного ходу.
28. Поняття про повноту, достовірність та точність топографічних карт.
29. Лінійні умовні знаки. Зображення об'єктів за допомогою лінійних умовних знаків.
30. Вимірювання горизонтальних кутів. Журнал вимірювання горизонтальних кутів та порядок його заповнення.
31. Планова геодезична мережа та методи її створення.
32. Кути орієнтування. Визначення кутів орієнтування.
33. Методика вимірювання довжин ліній за допомогою землемірної стрічки.
34. Сутність окомірної зйомки.
35. Полярні координати та їх відмінність від географічних та прямокутних координат. Зв'язок плоскої прямокутної та полярної систем координат.
36. Система прямокутних координат. Визначення прямокутних координат за топографічною картою.
37. Тахеометричне знімання: сутність, прилади, геодезичне обґрунтування.
38. Головне завдання та способи топографічного знімання місцевості.
39. Класифікація теодолітів.
40. Розграфлення та номенклатура топографічних карт та планів.

41. Система географічних координат та її застосування. Визначення географічних координат за топографічною картою.
42. Будова теодоліта Т 30.
43. Координати, система координат: сутність понять. Визначення географічних та прямокутних координат за топографічною картою.
44. Тахеометричне знімання: сутність, виконання, камеральні роботи. Журнал тахеометричного знімання.
45. Принцип вимірювання горизонтальних кутів та прилад для їх вимірювання.
46. Поняття про масштаб топографічних карт. Масштабний ряд вітчизняних топографічних карт та планів.
47. Головні принципи утворення номенклатури топографічних карт.
48. Послідовність побудови профілю за топографічною картою.
49. Журнал вимірювання довжин ліній. Точність результатів вимірювання.
50. Визначення кількісних характеристик рельєфу за топографічною картою. Абсолютна та відносна висота та точність їх визначення.
51. Принцип вимірювання довжин ліній за допомогою світло- та радіовіддалемірів.
52. Методика виконання геометричного нівелювання. Журнал геометричного нівелювання та порядок його ведення.
53. Журнал вимірювання довжин ліній. Точність результатів вимірювання.
54. Кути орієнтування
55. Порядок вимірювання горизонтальних кутів. Журнал вимірювання горизонтальних кутів.
56. Аерофотознімання. Аерознімок. Дешифрування аерознімків.
57. Аерофототопографічне знімання.
58. Окомірне знімання. Вимірювання кутів та відстаней з допомогою підручних засобів.
59. Орієнтування на місцевості.



Список рекомендованої літератури

1. Топографія з основами геодезії (за ред. А.П. Божок) – К.: Вища школа, 1995 – 275 с.
2. Картографія з основами топографії. – Р.М. Земледух. – К.: Вища школа, 1993. – 456 с.
3. *Ратушняк Г.С.* Топографія з основами картографії. – Київ: Центр навч. літератури, 2003. – 208 с.
4. *Найдин И.Н., Найдина К.В.* Руководство к практическим занятиям по геодезии. – М.: Недра, 1991. – 208 с.
5. *Поклад Г.Г.* Геодезия. – М.: Недра, 1988. – 304 с.
6. Практикум по геодезии /Под редакцией В.В. Бакановой. – М.: Недра, 1983. – 456 с.
7. *Лозинський В.В.* Топографічний практикум. Навчальний посібник (видання друге, доопрацьоване і доповнене) – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. – 110 с.
8. *Лозинський В.В.* Топографо-геодезичний довідник. – Львів: Видавн. центр ЛНУ ім Івана Франка, 2009. – 215 с.
9. *Лозинський В.В.* Топографічне і картографічне креслення. Навчально-методичні вказівки з курсу “Топографія”. – Львів: ПП «Арал», 2009. – 56 с.
10. *Лозинський В.В.* Топографічні знімання ділянок місцевості. Навчально-методичні вказівки з курсу “Топографія”. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2010.– 63 с.
11. *Лозинський В.В.* Топографічна карта. Навчально-методичні вказівки. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2010. – 67 с.

