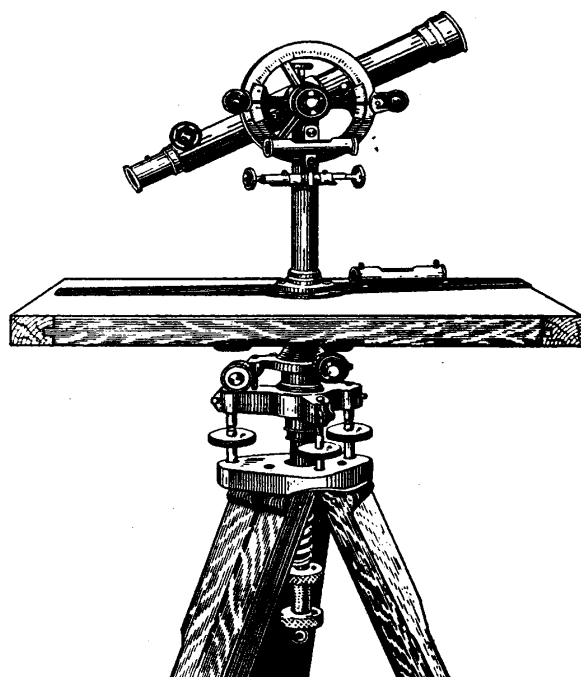


**Міністерство освіти і науки України
Чернігівський національний технологічний університет
Навчально-науковий інститут будівництва
Кафедра геодезії, картографії та землеустрою**

«ГЕОДЕЗИЯ» (ЧАСТИНА I, «ТОПОГРАФИЯ»)

**Методичні вказівки
до виконання навчальної практики
для студентів I-го курсу освітнього рівня «Бакалавр»
спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій»
всіх форм навчання**



ЗАТВЕРДЖЕНО
науково-методичною комісією ННІБ
Протокол № 2 від “16” листопада 2017 р.

ЧЕРНІГІВ-2017

Методичні вказівки до виконання навчальної практики (з геодезії). Частина I «Топографія» для студентів I-го курсу освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» всіх форм навчання /Укл. Терещук О.І., Мовенко В.І.– Чернігів: ННІБ, ЧНТУ, 2017р. - 25 с.

Укладачі: Терещук О.І. к.т.н., професор кафедри геодезії, картографії та землеустрою,
Мовенко В.І. ст. викладач кафедри геодезії, картографії та землеустрою

Рецензент: Бурачек В.Г. д.т.н., професор кафедри геодезії, картографії та землеустрою

Відповідальний за випуск: Корнієнко І.В., к.т.н., завідувач кафедри геодезії, картографії та землеустрою.

З М І С Т

	стор.
Вступ.....	4
1. Обов'язки бригадира студентської бригади.....	5
2. Основні обов'язки студентів на геодезичній практиці	6
3. Мета і завдання практики.....	7
4. Зміст практики.....	7
5. Розподіл робочого часу за видами робіт	8
6. Індивідуальні завдання. Наукова робота	8
7. Заняття під час практики: основні правила безпеки на топографо – геодезичних роботах.....	9
8. Основні вимоги до охорони довкілля.....	9
9. Основні правила поводження з геодезичними інструментами та приладами.....	10
10. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ: Контурне знімання в масштабах 1:2000 – 1:500.....	13
11. Вимоги до горизонтального знімання згідно інструкції.....	14
12. Тахеометричне знімання в масштабі 1:2 000 – 1:500.....	15
13. Польове трасування та технічне нівелювання (поздовжнє та поперечне).....	17
14. Нівелювання поверхні.....	18
15. Мензольне топографічне знімання для складання карт в масштабах 1:500 – 1:2000.....	19
16. Форми та методи контролю	21
17. Зміст звіту	21
18. Підсумки практики	23
19. Рекомендована літератури.....	24
20. Інформаційні ресурси.....	25

Вступ

Геодезична практика студентів є невід’ємною складовою частиною навчального процесу студентів базового напрямку 6.080101 “Геодезія, картографія та землеустрій” і проводиться на оснащених відповідним чином полігонах.

Навчання топографії і геодезії починається з вивчення теорії предмета. В процесі практичних занять студенти знайомляться з приладами, виконують лабораторні роботи, перевірки, вимірювання, обчислювальні роботи результатів геодезичних вимірювань.

Завершальним етапом у вивченні топографії і геодезії є польова навчально геодезична практика, яка проводиться на спеціальних навчальних геодезичних полігонах. За період навчальної практики студенти розширюють і закріплюють теоретичні знання, навчаються самостійно виконувати топографічні і геодезичні роботи, доповнюють знання, які важко вивчити в стінах інституту, привчаються до розпорядку робочого дня в польових умовах, до трудової дисципліни.

У даній програмі розглядаються загальні питання організації, проведення і підведення підсумків геодезичної практики для студентів I-го курсу, які навчаються на базовому напрямку “Геодезія, картографія та землеустрій”. Тривалість практики згідно навчального плану становить 240 годин або 5 тижнів.

Практика проводиться на спеціальному геодезичному полігоні у таборі ЧНТУ “Фортуна”. Скерування на геодезичну практику дає ректор ЧНТУ своїм наказом за поданням декана.

Загальну організацію геодезичної практики та контроль за її проведенням здійснює декан факультету та завідувач кафедри “Геодезії, картографії та землеустрою”.

До керівництва практикою студентів в академічних групах залучаються досвідчені викладачі кафедри “Геодезії, землевпорядкування та кадастру”, що затверджуються наказом ректора, які брали безпосередню участь в навчальному процесі, згідно якого проводиться практика.

Керівник практики забезпечує проведення всіх організаційних заходів перед від’їздом студентів на практику: медичний висновок на студента про допущення його до польових робіт в даному регіоні, надання студентам – практикантам необхідних документів (скерування, програму, календарний план, індивідуальне завдання, методичні рекомендації, тощо), перелік яких встановлює кафедра.

Керівник практики зобов’язаний до початку практики провести інструктаж з техніки безпеки та охорони праці під час проведення топографо – геодезичних робіт в період навчальної практики та контролює їх дотримання.

Керівник практики проводить формування польових бригад. Для проведення практики академічна група поділяється на бригади (4 – 6 студентів), в яких назначається бригадир і його заступники.

Керівник практики проводить навчально – методичну, наукову та виховну роботи зі студентами, відповідає за виконання програми практики та рівень засвоєння студентами практичних і теоретичних знань.

По закінченні практики керівник у складі комісії приймає заліки з практики і подає завідувачу кафедрою письмовий звіт про проведення практики із зауваженнями і пропозиціями щодо поліпшення практики студентів.

Звіти з практики аналізуються спеціальною комісією, яка призначається завідувачем кафедри, і затверджуються на засіданні кафедри “ Геодезії, картографії та землеустрою ”.

1.Обов’язки бригадира студентської бригади:

- керувати бригадою під час виконання нею програми практики;
- служити прикладом в роботі, дисципліні та навчанні для всіх членів бригади;
- своєчасно отримувати від керівника практики завдання і розподіляти роботу між членами бригади для його виконання, забезпечуючи участь кожного члена бригади в однаковій мірі у всіх видах робіт;
- здійснювати контроль за дисципліною студентів;
- слідкувати за дотриманням правил техніки безпеки, охорони праці та пожежною безпекою членами бригади;
- доповідати начальнику практики (керівнику групи) про студентів, що захворіли та про нещасні випадки з членами своєї бригади;
- виконувати доручення з організаційних, побутових та господарських питань, приймати участь в культмасових та спортивно – масових заходах;
- отримувати всі необхідні для роботи бригади геодезичні прилади, навчальні посібники (таблиці, інструкції, умовні знаки тощо) та матеріали;
- проводити своєчасну (у відповідності з графіком) здачу геодезичних інструментів, приладів та всіх навчальних посібників;
- вести контроль і щоденний облік виходу на роботу кожного студента – члена своєї бригади та вказувати причину неявки або запізнення.

Бригадир щоденно веде щоденник практики, куди записує дату, графік виходу на роботу членів бригади, всі види польових та камеральних робіт, які бригада виконувала протягом робочого дня, короткий опис цих робіт, вихідні дані, одержані від керівника практики для бригади (координати та висоти точок, дирекційні кути та ухили ліній, радіуси заокруглень і т.п.).

Щоденник, кожного дня, підписує бригадир та керівник практики.

2. Основні обов'язки студентів на геодезичній практиці

Студенти на навчальній геодезичній практиці зобов'язані:

- дотримуватись Статуту ЧНТУ, “Правил внутрішнього розпорядку університету”, “Правил техніки безпеки та охорони праці на топографо – геодезичних роботах”;
- до початку практики одержати від керівника практики консультації щодо оформлення всіх необхідних документів;
- отримати медичний висновок про можливість перебування в польових умовах у відповідному районі проведення геодезичної практики, завіреним у студентській поліклініці лікарем;
- пройти ввідний інструктаж та інструктаж на робочому місці з правил техніки безпеки та охорони праці;
- своєчасно прибути на базу практики;
- виконувати всі розпорядження начальника практики, керівника практики та вказівки бригадира;
- дотримуватись всіх правил з техніки безпеки та пожежної безпеки під час виконання геодезичних робіт;
- дотримуватись на всіх робочих місцях, в житлових приміщеннях та на території бази вимог санітарії та особистої гігієни;
- на робочих місцях, на території та околицях бази практики мати охайний вигляд, не ходити в купальних та їм подібних костюмах, форма одягу має бути зручна для польових робіт;
- дотримуватись встановленого на практиці розпорядку робочого дня та правил внутрішнього розпорядку;
- приймати активну участь у всіх заходах, що проводяться адміністрацією на навчальній геодезичній практиці;
- не відлучатись з практики без дозволу керівника групи та свого бригадира;
- приступаючи до кожного завдання, попередньо ознайомитись з методичними вказівками та змістом даної роботи в цілому, а потім, в разі необхідності, прочитати та поновити в пам'яті відповідний розділ з підручника “Геодезія”;
- у повному обсязі виконувати всі завдання, передбачені програмою практики;
- нести особисту відповідальність за виконання роботи, а також за роботу всієї бригади в цілому;
- бережно відноситись до державної та інших видів власності;
- бережливо відноситися до геодезичних приладів та навчальних посібників. Про помічену несправність слід негайно повідомити бригадиру або керівнику групи;
- своєчасно скласти залік з практики.

*Студенти, які постійно проявляють невідготовленість до навчальної практики або порушують навчальну, трудову дисципліну, чи не дотримуються правил з техніки безпеки та пожежної безпеки до подальшого проходження практики **НЕ ДОПУСКАЮТЬСЯ** начальником практики, про що негайно повідомляється до інституту.*

3. Мета і завдання практики

Метою практики є оволодіння студентами сучасними геодезичними приладами та методами робіт, формування у них професійних умінь і навичок для прийняття самостійних рішень під час конкретної роботи в виробничих умовах, вироблення потреби систематично поновлювати свої знання та творчо їх застосовувати в практичній діяльності.

Навчальна геодезична практика сприяє закріпленню та поглибленню знань, які отримані студентами за час теоретичного навчання.

Особлива увага звертається на засвоєння кожним студентом практичних навиків при виконанні польових топографо – геодезичних робіт.

У результаті проходження практики студенти повинні оволодіти основними видами топографічних знімань (горизонтальне, тахеометричне, мензульне), вміти проводити трасування, технічне та площове нівелювання, опанувати методику польових геодезичних вимірювань та їх опрацювання і оформлення.

4. Зміст практики

До початку практики кожна бригада має придбати: два флакони чорної туші і по одному червоної, зеленої та синьої; олівці ТМ – 4,5 шт., Т, 2Т, 3Т – 1шт.; 4 аркуші ватману формату А1 та 20 – 30 – формату А4; зошити учнівські – по 2 на студента; папір письмовий стандартний – по 10 аркушів на студента; папір міліметровий – 5м.; кальку для туші – 5м.; гумку, готовальню, калькулятор (для кожного студента); лінійки – 2 шт.; ручка учнівська (для кожного студента); пера креслярські (№41); леза; папки для паперів – 5 шт.; папка для нот - 1 шт.

Для виконання інженерно – геодезичних робіт кожна бригада отримує: теодоліт, нівелір, кіпрегель, мензулу та штативи до них; екер; екліметр; мірну стрічку зі шпильками; рулетку; дві нівелірні рейки; три тички; сокиру і лопату. Окрім цього, на кожен вид робіт бригада отримує, визначену керівником практики, кількість кілків. Журнали і відомості для кожного виду робіт видає керівник практики.

5. Розподіл робочого часу за видами робіт

Види робіт	Тривалість робіт, год.			Дні
	Польові роботи	Камеральні роботи	Всього	
Інструктаж з техніки безпеки; одержання приладів	4	1	5	1
Контурне знімання	30	10	40	8
Тахеометричне знімання	22	8	30	6
Трасування, поздовжнє нівелювання траси та поперечників	7	3	10	2
Нівелювання поверхні	7	3	10	2
Мензульне знімання	7	3	10	2
Науково-дослідна робота	5	5	10	2
Складання та оформлення звіту		10	10	2
РАЗОМ:	82	43	125	25

Самостійна робота
Всього

115 год.
240 год.

Години самостійної роботи використовуються студентами для підготовки до виконання робіт в польових і камеральних умовах, часткового оформлення робіт та здачі диференційованого заліку.

6. Індивідуальні завдання. Наукова робота

Під час проходження навчальної геодезичної практики студенти виконують елементи наукової роботи (дослідження приладів, відпрацювання методик спостережень, тощо). Індивідуальні завдання опрацьовуються кожним керівником особисто.

7. Заняття під час практики: основні правила безпеки на топографо – геодезичних роботах

(Детально: “Правила з техніки безпеки на топографо – геодезичних роботах” ПТБ – 88).

1. Дотримуватись правил дорожнього руху під час роботи на дорогах і користуванні транспортом.
2. Виконувати польові роботи у відповідному одязі, взутті та головних уборах.
3. Під час грози будь – які роботи необхідно припинити, забороняється знаходитись під сигналами та високими деревами.
4. Правильно користуватись мірними стрічками, заступами, сокирами (колючими і ріжучими предметами), а також правильно їх транспортувати, переносити і передавати з рук в руки.
5. Забороняється самотійно купатись у невідомих водоймах.
6. Забороняється вживати неякісну їжу та воду.
7. Забороняється піднімати вантажі більші як 15 кг – для жінок і 50 кг – для чоловіків.
8. За наявності небезпеки попередити інших учасників практики, прийняти відповідні міри щодо запобігання небезпеки і її попередження.
9. Забороняється знаходитись на практиці у нетверезому стані.

8. Основні вимоги до охорони довкілля

Студентам забороняється:

1. Рубати та ламати зелені насадження.
2. Точки планово – висотної основи закріплювати на посівах.
3. Встановлювати геодезичні прилади та виконувати вимірювання стрічкою чи дротом на посівах, городах або квітниках.
4. Класти на посіви скриньки геодезичних приладів, тички, сокири та інше знаряддя.
5. Розводити вогнища, палити в необладнаних і недозволених місцях.
6. Збирати ягоди, плоди в громадських та приватних садах і городах, ловити рибу в заборонених водоймах.

9. Основні правила поводження з геодезичними інструментами та приладами

1. На навчальній практиці геодезичні прилади, інструменти, навчальні посібники та матеріали видаються на бригаду під розписку бригадира.

2. Одержані прилади мають бути оглянуті для встановлення наявності всіх вказаних в описі до нього приладів.

Під час огляду теодоліта встановлюють наявність механічних пошкоджень на кожусі, рівні та оптичних деталях; рівномірність освітлення та чистоту поля зору труби і відлікового мікроскопа; комплектність.

Під час випробування приладів перевіряють: плавність обертання всіх рухомих частин геодезичного приладу лімба, аліади горизонтального круга, зорової труби, кремальєри; справність циліндричних рівнів (повільним обертанням відповідного підйимального гвинта) та справність сітки ниток і компенсатора, за його наявності у приладі; працездатність закріплювальних, навідних, підйимальних та станового гвинтів; надійність закривання футляра та закріплення головки та ніжок штатива.

3. Мірна стрічка та рулетка мають бути оглянуті по всій їх довжині і перевірені шпильки. На рейках перевіряється правильність нанесення та оцифрування поділок.

4. В одержаних таблицях, інструкціях, умовних знаках тощо, мають бути звірені їх інвентарні номери із записаними в розписці бригадира та перевірено кількість сторінок в них.

5. Не дозволяється геодезичні прилади брати на роботу без футлярів та користуватись останніми для зберігання в них чого – небудь, окрім відповідного приладу.

6. Студентам не дозволяється розбирати геодезичні прилади та виправляти їх, крім юстувань, що відносяться до перевірки цих приладів.

7. Не дозволяється залишати геодезичні прилади без нагляду або не закріплені на головці штатива становим гвинтом. Ніжки штатива, із закріпленням на ньому приладом, мають бути завжди втиснутими в землю.

8. Під час перевірок геодезичних приладів в приміщеннях або на майданчиках з дерев'яним, бетонним або асфальтовим покриттям ніжки штатива мають впиратися у вершини, підкладених під них дерев'яних трикутників.

9. Під час роботи, геодезичні прилади (крім тих, що мають компенсатори) з однієї точки на іншу можна переносити міцно закріпленими на головках штативів так, щоб ніжки штативів були тільки у вертикальному положенні, складеними разом і закріпленими, при цьому закріплювальні гвинти приладів мають бути затягнуті. Прилади з компенсаторами на короткі віддалі слід переносити на руках, знятими із штатива. У всіх інших випадках всі геодезичні прилади мають переноситися тільки вкладеними і належно закріпленими у своїх футлярах. За наявності у футлярах відповідних пасків такі футляри з приладами рекомендується переносити на плечах, користуючись

цими пасками. Студенту, який несе геодезичний прилад на штативі, категорично забороняється одночасно нести щось інше. Не дозволяється перескакувати або перелізати з приладом через перепони, що зустрічаються.

10. Не дозволяється для перенесення геодезичних приладів у футлярах користуватися тичками, рейками або іншими предметами.

11. Вкладають геодезичний прилад у футляр та виймають його з футляра без зусиль. Після вкладання приладу у футляр слід затягнути всі закріплювальні гвинти приладу.

12. Зберігання геодезичних приладів на штативах не дозволяється.

13. Теодоліти і нівеліри слід брати тільки за підставку, а кіпрегелі за ручку або колонку.

14. Під час роботи не слід дуже сильно затягувати закріплювальні і становий гвинти, а також гвинти ніжок штатива. Підіймальні гвинти мають вільно обертатися, що досягається відповідним їх регулюванням; під час роботи слід користуватись їх середніми частинами.

15. Перед обертанням будь – якої частини геодезичного приладу необхідно попередньо послабити відповідний закріплювальний гвинт, а навідними гвинтами слід користуватись тільки при закручених відповідних закріплювальних гвинтах.

16. Під час роботи з геодезичними приладами не дозволяється застосовувати великих зусиль та різких рухів для обертання їх частин.

17. Під час роботи кожний геодезичний прилад необхідно захищати від вологи, пилу та сонячних променів. Для цього слід користуватись спеціальними чохлами або парасолями, а під час вітру особливо слідкувати за міцним кріпленням парасоль.

18. Не дозволяється залишати на планшеті кіпрегель в робочому положенні під час вітру.

19. Після відліків бусолі стрілка її обов'язково має бути зафіксована.

20. Під час візування зоровою трубою теодоліта, нівеліра або кіпрегеля проти Сонця на зорову трубу необхідно встановити бленду або фільтр.

21. Сталеву стрічку (рулетку) дозволяється переносити в розгорнутому вигляді тільки під час вимірювання нею віддалей. Стрічка не має потрапляти під колеса транспорту; її не можна залишати на проїжджій частині дороги. Переносити стрічку до місця роботи і по її закінченні тільки закріпленою на кільці.

22. Розмотувати сталеву стрічку перед роботою дозволяється тільки двом студентам, слідкуючи при цьому за тим, щоб не утворювалось петель; за цим треба слідкувати і під час роботи із стрічкою.

23. Під час здачі стрічки в геокамеру вона має бути протерта ганчіркою, яка змочена в мастилі.

24. Рейку під час роботи забороняється укладати на поверхню землі поділками. Зберігати рейки слід в сухих приміщеннях, поклавши їх поділками догори, а двобічні – на ребро. Перед зберіганням кожна рейка має бути протерта сухою ганчіркою.

25. Тички, нівелірні та віддалемірні рейки забороняється використовувати не за призначенням.

26. На час перерви в роботі теодоліти та нівеліри необхідно знімати із штативів, а кіпрегель з мензульного планшета і вкладати їх у відповідні футляри; стрічку намотувати на кільце і закріпляти гвинтом; ніжки штативів складати, закріпляти гвинти та защіпати паски; складувані рейки скласти та закріпити гвинтами.

27. Користуватися таблицями, інструментами, умовними знаками та іншими посібниками необхідно акуратно; не дозволяється робити в них будь – яких записів, позначок тощо.

28. Кожний інструмент (прилад), що здається в геокамеру, має бути очищений від бруду; частини приладу, що труться мають бути змазані мастилом, а дерев'яні частини – протерті ганчіркою. Наліт пилу на лінзах геодезичних приладів можна видаляти тільки чистим м'яким пензликом. Помічені дефекти і некомплектність приладу мають бути вказані в картці, яка вкладається у футляр.

29. Обміняти прилад в період практики може бригадир з дозволу керівника практики і через геокамеру.

ПРИМІТКА: Матеріальну відповідальність за загублені або пошкоджені геодезичні прилади та навчальні посібники, якщо не виявлено винуватця, несуть всі члени бригади.

Про кожний випадок втрати або пошкодження геодезичного інструменту, приладу, або приладдя бригадир має доповісти керівнику групи і скласти акт, в якому вказати винуватих осіб щодо втрати, або пошкодження відповідного майна. Акт з візою керівника групи передається начальнику практики для прийняття відповідного рішення.

10. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ. Контурне знімання в масштабах 1:2000 – 1:500

До початку вимірювань у полі виконують огляд, перевірку і юстування теодоліта, екера та стрічки. Крім цього стрічку компарують на компараторі.

Результати перевірки та юстування теодоліта, бусолі, екера та екліметра заносяться в зошит перевірок приладів.

Проводяться попередньо – навчальні заняття: вимірювання горизонтальних кутів методом прийомів з одночасним вимірюванням за допомогою бусолі магнетних азимутів; тичкування ліній та вимірювання їх мірною стрічкою; ведення журналу та зарису під час знімання ситуації, вздовж однієї – двох ліній.

Знімання частково забудованої ділянки виконують в такій послідовності:

1. Рекогностування та закріплення точок теодолітного ходу. Загальна кількість вершин теодолітних ходів береться з розрахунку 1 – 2 вершини на одного студента бригади, враховуючи, що довжини сторін мають бути в межах від 20 до 350 м. Всі точки ходу окопують.

2. Центрують теодоліт і марки за допомогою труби теодоліта з точністю до 3 мм, або виска – 5 – 10 мм.

3. Прив'язка до пунктів геодезичної основи.

4. Горизонтальні кути вимірюють способом прийомів з обов'язковим переставленням лімба (на $1-2^\circ$) між півприйомами. Допустиме розходження значень кутів між півприйомами – $1'$, для теодолітів типу 2Т – 30.

5. Вертикальні кути вимірюють в прямому і зворотному напрямках при двох положеннях вертикального круга, (висоту приладу та візирних цілей вимірюють з точністю 1 см).

6. Лінії вимірюють стрічкою в прямому та зворотному напрямках. Якщо вимірювана лінія має декілька точок перегину, то вимірюють кути нахилу кожного відрізка.

7. Ситуацію з чіткими контурами знімають інструментально за допомогою теодоліта, екера, стрічки та рулетки відомими способами.

8. Прокладають діагональний теодолітний хід для знімання ситуації усередині полігона.

9. Результати вимірювань записують в польовий журнал. Зарис викреслюють олівцем відповідно до умовних знаків. Виправлення в журналі та перемальовування зарису забороняється.

10. Камеральні роботи. Обчислення прямокутних координат вершин теодолітних ходів. Складання та викреслювання карти контурного знімання в масштабі 1:500 - 1:2000 (вказується викладачем).

11. Польовий контроль.

11. Вимоги до горизонтального знімання згідно інструкції

№ пп	Показники і характеристики	Допустимі величини для масштабів		
		1:2000	1:1000	1:500
1	Допустимі довжини ходів ($m_s = 0,2mm$) $f_{s;відн.} = 1 : 2000$	2,0 км	1,2 км	0,6 км
2	Допустимі довжини сторін (стрічкою) максимальна мінімальна	0,35км 0,04км	0,35км 0,04км	0,35км 0,04км
3	Допустима кутова нев'язка	$f_{\beta} = l' \sqrt{n}$		
4	Допустимі довжини висячих теодолітних ходів на: забудованих територіях кількість ліній в ході на незабудованих	0,2км 3 0,3км	0,15км 2 0,3км	0,1км 2 0,15км
5	Мінімальна кількість точок знімальної основи на 1 км ²	8	16	32
6	Віддалі між створними точками не більше (стрічкою)	80м	60м	40м
7	Довжини перпендикулярів окомірно	8м 60м	6м 40м	4м 20м
8	Максимальні віддалі до контурів під час знімання полярним методом (стрічкою) чітких нечітких (нитковим віддалеміром) чітких нечітких	250м 300м 100м 150м	180м 200м 60м 100м	120м 150м 40м 80м
9	Максимальні віддалі до контурів під час знімання способом прямих кутових засічок (кути вимірюють півприйомом до 1', які мають знаходитись в межах 30 - 150°)	400м	200м	100м
10	Максимальні віддалі до контурів під час знімання методом лінійних засічок	Не має перевищувати довжини мірного приладу 20 - 50м		

*Знімання з використанням електронного тахеометра нормується окремо.

12. Тахеометричне знімання в масштабі 1:2 000 – 1:500

Попередні заняття. Визначення коефіцієнта та сталих ниткового віддалеміра. Вимірювання ліній нитковим віддалеміром (по дві на кожного студента бригади). Визначення місця нуля вертикального круга тахеометра. Вимірювання кутів нахилу (не менше двох на кожного студента бригади). Знімання на одній тахеометричній станції з веденням журналу та зарису.

Знімання ділянки місцевості. Тахеометричне знімання витягнутої ділянки шириною приблизно 200 м виконується з вершин тахеометричного ходу, прокладеного між пунктами геодезичної основи.

Знімання частково забудованої ділянки виконують в наступній послідовності:

1. Рекогностування та закріплення точок тахеометричного ходу. Загальна кількість вершин ходу береться з розрахунку одна вершина на одного студента бригади.

2. Центрують теодоліт і марки за допомогою оптичного центрира з точністю до 3 мм, або виска – 5-10 мм.

3. Прив'язка до пунктів геодезичної основи.

4. Горизонтальні кути вимірюють способом прийомів з обов'язковим переставлянням лімба на $1-2^\circ$ між півприйомами. Допустиме розходження значень кутів між півприйомами – $1'$, для теодолітів типу 2Т –30.

5. Вертикальні кути вимірюють в прямому і зворотному напрямках при двох положеннях вертикального круга, спостерігаючи на висоту приладу, яку вимірюють з точністю 1 см.

6. Лінії в тахеометричних ходах під час знімання в масштабах 1:1000 – 1:5000 вимірюють нитковим віддалеміром в прямому та зворотному напрямках при двох положеннях круга (по 4 результати вимірювання кожної лінії). Під час знімання в масштабі 1:500 лінії в тахеометричних ходах вимірюють стрічкою.

7. Орієнтують теодоліт.

8. Ситуацію з чіткими контурами знімають інструментально за допомогою теодоліта та ниткового віддалеміра полярним способом. Густота пікетів – не менше одного на $1 - 2 \text{ см}^2$ на карті.

9. Результати вимірювань записують в журнал визначеної форми з обов'язковим веденням зарису.

10. Камеральні роботи. Обчислення прямокутних координат та висот точок тахеометричного ходу. Обчислення висот пікетів. Складання та викреслювання карти за результатами тахеометричного знімання в масштабі 1:500 – 1:2000.

11. Польова перевірка карти.

Вимоги до тахеометричних ходів згідно інструкції

Масштаб знімання	Максимальні величини		
	Довжина ходу	Довжина лінії	Кількість лінії в ході
1:2000	0,6 км	0,2 км	5
1:1000	0,3	0,15	3
1:500	0,2	0,10	2

Віддалі від знімальних станцій до пікетів і віддалі між пікетами не мають перевищувати наступних величин

Масштаб знімання	Висота перерізу рельєфу	Максимальні величини віддалей		
		Між пікетами	Від приладу до рейки під час знімання	
			рельєфу	контурів
1:2000	0.5 м	40 м	200 м	100 м
	1.0	40	250	100
	2.0	50	250	100
1:1000	0.5	20	150	80
	1.0	30	200	80
1:500	0.5	15	100	60
	1.0	15	150	60

Кутові нев'язки в тахеометричних ходах не мають перевищувати

$$f_{\beta} = I' \sqrt{n},$$

де n – кількість кутів в ході.

Допустимі лінійні нев'язки (в метрах) визначають за формулою

$$f_s = \frac{S}{400 \sqrt{n}}.$$

Висотна нев'язка (в см) не має перевищувати

$$f_h = 0,0004 \frac{S}{\sqrt{n}},$$

де S – довжина ходу, м; n – кількість ліній в ході.

Під час виконання тахеометричного знімання обов'язково контролюють за орієнтуванням лімба приладу. По закінченні робіт на станції орієнтування приладу має бути перевірено, а результати контролю записані в журналі.

Зміна орієнтування за період знімання з даної точки допускається не більше $1,5'$.

13. Польове трасування та технічне нівелювання (поздовжнє та поперечне)

Польове трасування

Попередні заняття. Пробне розмічування пікетажу з одним поворотом траси та обчислення елементів колової кривої, ведення пікетажної книжки.

Польове трасування починають з рекогностування місцевості, закріплення кутів повороту траси.

Довжина ходу вибирається з розрахунку 0,8 – 1,0 км на бригаду з прив'язкою до пунктів геодезичної основи, або подвійним ходом за відсутності останніх, при цьому нівелювання проміжних точок та поперечників виконують під час прокладання ходу в прямому напрямі.

Початковий напрям траси визначають за допомогою теодоліта з бусоллю враховуючи поправки за зближення меридіанів та схилення магнетної стрілки, які визначають на еталонному напрямі. На кожній точці повороту траси вимірюють горизонтальні кути.

Розмічування пікетажу та кривих. Пікетаж розмічають через 100 м. Згідно виміряних кутів повороту траси та за заданими, керівником практики, радіусами розраховують елементи колових кривих. При подальшому трасуванні враховують домір. В межах ходу має бути розмічено не менше двох кривих з позначенням на місцевості їх головних точок та виносом пікетів на криву. Крім того, виконується детальна розмічування однієї з раніше запроєктованих кривих.

Одночасно з розмічуванням пікетажу за ходом розмічають поперечники (по одному на двох студентів) довжиною біля 25 м в кожний бік від осі. На трасі поперечники розмічають на пікетах чи плюсових точках.

Вздвж траси знімають ситуацію по 25 м з обох боків. Всі записи виконують в пікетажному журналі.

Поздовжнє та поперечне нівелювання

Перевірка та юстування нівеліра. Визначення збільшення труби та ціни поділки рівня за допомогою рейки. Відліки рейок. Нівелювання на одній станції з веденням журналу.

Нівелювання з прив'язкою до пунктів висотної основи виконують у одному напрямку з використанням двобічних рейок. Відлічують рейки, які встановлюють на репери, кілки (вбиті в землю під час розмічування пікетажу), нівелірні підкладні або костилі, середньою ниткою нівеліра в такій послідовності:

Відліки чорного боку задньої рейки;

Відліки чорного і червоного боку передньої рейки;

Відліки червоного боку задньої рейки.

Розходження перевищень на станції, які визначені за чорними та червоними шкалами рейок, не мають перевищувати 5 мм.

Допустима довжина візирного променя від нівеліра до рейки (плече) - 120 м.

Відліки на проміжні точки виконують не змінюючи висоту нівеліра на станції.

Камеральні роботи. Опрацювання журналу нівелювання; ув'язка перевищень; обчислення висот. Нев'язки нівелірних ходів не мають перевищувати

$$f_h = 50 \text{ мм} \sqrt{L},$$

де L – довжина ходу в км.

Використовуючи результати вимірювань під час трасування та нівелювання, складають поздовжній (в масштабах 1:2000, 1:200) та поперечний (в масштабі 1:200) профілі і проєктують на них вісь лінійної споруди. Профіль викреслюють тушшю, згідно вимог до складення профілів.

14. Нівелювання поверхні

Ділянку розміром 100×100 м потрібно розмітити на квадрати із сторонами 20 м. 100 м квадрат розмічають за допомогою теодоліта та стрічки. Відхилення останньої сторони при послідовному розмічуванні вершин не має перевищувати 20 см. Двадцятиметрові квадрати розмічають промірами стрічкою. Всі вершини закріплюють кілками.

По ділянці, яку знімають, прокладають нівелірний хід та виконують нівелювання решти вершин квадратів як проміжних точок. Результати нівелювання записують у нівелірний журнал. Крім цього, результати нівелювання вершин квадратів та результати знімання ситуації записують у журнал – схему нівелювання вершин квадратів.

Обчислюють висоти точок нівелірного ходу (висота початкової станції задається керівником практики) та висоти всіх вершин квадратів.

Допустиму невязку нівелірного ходу розраховують за формулою

$$f_h = 10 \text{ мм} \sqrt{n},$$

де n – кількість станцій в ході.

Викреслюють план нівелювання вершин квадратів в масштабі 1:500 з висотою перерізу рельєфу через 0,25; 0,5м, залежно від рельєфу. План викреслюють в туші.

15. Мензульне топографічне знімання для складання карт в масштабах 1:500 – 1:2000

Попередні заняття

Перевірка та юстування мензули, кіпрегеля, центрувальної вилки, орієнтир – бусолі. Визначення коефіцієнта та сталих ниткового віддалеміра. Підготовка планшету. Побудова рамки трапеції за прямокутними координатами вершин рамки. Нанесення пунктів геодезичної основи. Наклейка “сорочки” на планшет. Підготовка кальки висот та контурів. Розрахунок геодезичних та прямокутних зональних координат рамки трапеції масштабу 1:2000 та прямокутних для масштабів 1:500, 1:1000. Розходження довжин сторін квадратів прямокутної сітки з їх теоретичними розмірами не має перевищувати 0.2мм, а розходження діагоналей рамки - 0.5мм.

Побудова робочої основи знімання. Рекогностування. Закріплення та визначення положення пунктів висотно – теодолітних ходів, згущення робочої основи точками геометричної мережі або мензульними ходами. Густота пунктів робочої основи має відповідати вимогам інструкції [2].

Обчислення координат та висот пунктів висотно – теодолітних ходів, висот пунктів мензульних ходів. Перевірка робочої основи викладачем – керівником практики.

Мензульне топографічне знімання. Знімання виконують як з точок робочої основи, так і з перехідних точок, визначених прямими та оберненими (задача Потенота) засічками. Знімання виконують номограмним кіпрегелем КН або КА-2. Центрування мензули над точкою виконують за допомогою центрувальної вилки з точністю 5 см для масштабів 1:500 – 1:1000 і 10 см для - 1:2000. Густота пікетів не має бути меншою ніж один пікет на 1 – 2 см² карти. Особливу увагу треба приділити обов’язковому викреслюванню горизонталей в полі, а також на якість графічних робіт та своєчасне викреслювання тушшю планшета, кальки висот та кальки контурів.

Планшет викреслюють в туші в умовних знаках із відповідним зарамковим оформленням.

Допустимі віддалі до знімальних точок у мензульному зніманні, згідно інструкції.

Масштаб знімання	Висота перерізу рельєфу	Максимальні величини віддалей		
		Між пікетами	Від приладу до рейки при зніманні	
			рельєфу	контурі в
1:2000	0.5 м	50 м	200 м	100 м
	1.0	50	250	100
	2.0	60	250	100
1:1000	0.5	30	150	80
	1.0	40	200	80
1:500	0.5	20	100	60
	1.0	20	150	60

16. Форми та методи контролю

Контролюють навчальну геодезичну практику в групі: керівник практики, завідувач кафедри “Геодезії, картографії та землеустрою”, декан факультету.

Керівник практики проводить польовий та камеральний контроль виконаних топографо – геодезичних робіт, про що складає акт перевірки, коректурний лист, де відображає якість виконаних робіт та їх недоліки і робить висновки щодо зарахування певного виду робіт. З актом чи коректурним листом керівник ознайомлює бригаду, про що бригадир розписується під актом і приймає завдання щодо виправлення недоліків. Акти контролю прикладаються до звіту з практики.

Вимоги до звіту

Звіт має містити відомості про виконання студентом усіх розділів програми практики та індивідуального завдання, мати розділи з питань охорони праці, висновки і пропозиції, список використаної літератури тощо. Оформляється звіт з вимогами, які встановлені інструкцією, умовними знаками для топографічних планів масштабів 1:5000 – 1:500 та вимог, які прийняті на кафедрі геодезії до оформлення звітів з навчальної геодезичної практики.

17. Зміст звіту

Бригада здає такі матеріали:

1. Щоденник роботи кожного студента;
2. Зошит перевірок приладів;
3. Технічний звіт з усіх видів робіт;
4. Коректурний лист.

Контурне знімання

1. Журнал теодолітного ходу та контурного знімання;
2. Схема теодолітних ходів;
3. Відомості розв’язування обернених геодезичних задач;
4. Відомості обчислення координат точок теодолітних ходів;
5. Каталог координат знімальної основи;
6. Відомість обчислення площ планіметром та аналітичним методом;
7. Карту контурного знімання;
8. Акт контролю та приймання робіт.

Тахеометричне знімання

1. Журнал тахеометричного знімання;
2. Схема висотно – теодолітного ходу;
3. Відомість обчислення координат тахеометричного ходу;
4. Відомість ув'язування перевищень та обчислення висот станцій;
5. Карта за матеріалами тахеометричного знімання;
6. Калька висот і контурів;
7. Акт контролю та приймання робіт.

Трасування та поздовжнє нівелювання

1. Пікетажний журнал;
2. Журнал нівелювання траси;
3. Схеми та розрахунки колових кривих;
4. Поздовжній та поперечні профілі траси;
5. Акт контролю та приймання робіт.

Нівелювання поверхні

1. Журнал нівелювання;
2. Журнал – схема нівелювання вершин квадратів;
3. План нівелювання вершин квадратів;
4. Акт контролю та приймання робіт.

Мензульне знімання

1. Журнал створення знімальної основи;
2. Схема планової знімальної основи;
3. Відомість обчислення координат знімальної основи;
4. Схема висотної знімальної основи;
5. Відомість ув'язки перевищень та обчислення висот точок знімальної основи;
6. Схема розграфки трапецій;
7. Відомість обчислення координат вершин рамки трапеції;
8. Журнал мензульного знімання;
9. Карта за результатами мензульного знімання;
10. Калька висот і контурів;
11. Акт контролю та приймання робіт.

Науково - дослідна робота

Матеріали наукових досліджень.

18. Підсумки практики

Після закінчення терміну практики студенти звітують про виконання програми та індивідуального завдання.

Звіт з практики захищається студентами (з диференційованою оцінкою) в комісії, призначеною завідувачем кафедри або деканом. До складу комісії входить керівник практики та викладачі кафедри “ Геодезії, картографії та землеустрою ”.

Комісія приймає залік у студентів на базах практики в останні дні її проходження, або в інституті протягом перших десяти днів семестру, який починається після практики. Оцінка за практику вноситься в заліково – екзаменаційну відомість і залікову книжку студента за підписами членів комісії.

Оцінка студента за практику враховується стипендіальною комісією при визначенні розміру стипендії разом з його оцінками за результатом підсумкового контролю.

Студенту, який не виконав програму практики без поважних причин може бути надано право проходження практики повторно за виконання умов, які визначає кафедра “ Геодезії, картографії та землеустрою ”. Студент, який отримав незадовільну оцінку з практики на комісії, подається до відрахування з інституту.

Підсумки кожної практики обговорюються на засіданнях кафедри “Геодезії, картографії та землеустрою ” з поданням письмових звітів в деканат факультету.

Складання заліку

Максимальна модульна оцінка робіт

Види робіт	Бали
Дотримання інструктажу з т/б та правил поведінки	5
Контурне знімання	15
Тахеометричне знімання	20
Трасування, поздовжнє нівелювання траси та поперечників	15
Нівелювання поверхні	10
Мензульне знімання	20
Науково – дослідна робота	5
Складання і оформлення звіту	10
Максимальна сума балів	100

19. Рекомендована література:

Методична

1. Визначення координатів кутів рамок трапеції масштабів 1:10000, 1:5000, 1:2000 – Методичні вказівки для виконання розрахунково-графічної роботи / Укл.: Терещук О.І. Чернігів, 2010.
2. Інструкція до виконання лабораторних робіт «Будова та перевірка нівелірів, робота з нівелірами на станції» для студентів 1-го курсу стаціонарного і заочного навчання інженерно-будівельного факультету / Укладачі: М.І. Кравцов, О.І. Терещук. Чернігів, 2004.
3. Методичні вказівки до виконання комплексного завдання з геодезії для студентів 1-го курсу геодезичних спеціальностей / Укладачі: О.І. Терещук, С.Г. Власенко, В.М. Колгунов. Чернігів, 2006.
4. Складання поздовжнього профілю траси. Нівелювання поверхні. - Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт з курсу «Топографія» для студентів базового напрямку «Геодезія, картографія та землеустрій» / Укладачі: О.І. Терещук, Л.А. Куліш, О.І. Мороз. Чернігів, 2008.
5. Прості прилади та вимірювання на місцевості. - Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи для студентів 1-го курсу базового напрямку «Геодезія, картографія та землеустрій» / Навчальне видання. – Укладачі: О.І. Терещук, О.Й. Дрбал. – Чернігів, 2009.
6. Практикум з топографії, ч. 1, 2 для студентів 1-го курсу геодезичних спеціальностей / Укладач: О.І. Терещук. Чернігів, 2003.

Базова

1. Островський А.Л. Геодезія (топографія). – м. Львів, Видавництво ЛПУ, 2011р.
2. Могильний С.Г., Войтенко С.П. Геодезія, частина перша. – м.Чернігів. ЧДІЕУ, 2002р..
3. Островський А.Л. Геодезія, підручник для вузів. Частина II. – м.Львів, ЛПУ, 2007р.
4. Мороз О.І. Топографія – навчальний посібник. М. Львів, видавництво ЛПУ, 2016р.
5. Федоров В.И., Шилов П.И. Инженерная геодезия. – М.: Недра, 1982р.
6. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1 : 5000 – 1 : 500. Київ.
7. Практикум з топографії, частина I та II. Чернігів 2002р.
8. Трубка Є.Г. Конспект лекцій з геодезії. М. 2007р.
9. GIS – the language of geography ESRI Map book./Ed. N. Sappington.– Redlands, 2004. –Vol. 19. – 120 p.

Допоміжна

1. Сироткин П.П. Справочник по геодезии для строителей. – М.: Недра, 1975.
2. Даниленко С.Д. Организация и производство геодезических работ при крупном строительстве. – М.: Недра, 1975.
3. Гальшин В.Н. и др. Геодезические работы в строительстве. – М.: Недра, Стройиздат, 1975.
4. Видуев В.Г. и др. Геодезические работы. – М.: Недра, 1973.
5. ГУГК при Сов. Мин. СССР. Инструкция по нивелированию I-IV классов. – М.: Недра, 1974.
6. ГУГК при Сов. Мин. СССР. Руководство по топографическим схемкам в масштабе 1:5000 – 1:100.
7. Величко В.А. Новая геодезическая техника и ее применение в строительстве. – М.: Недра, 1987.
8. Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500, М.: Недра, 1989, - 286 с.
9. Ратушняк Г. С. Інженерна геодезія. Практикум: Навчальний посібник. – К. Вища школа, 1992, - 262 с.

20. Інформаційні ресурси

1. <http://library.knuba.edu.ua/>
2. <http://www.dataplus.ru>
3. <http://resources.arcgis.com>
4. <http://maps.google.com>
5. <http://wiki.gis-lab.info>
6. <http://www.nss.kiev.ua/gps.php>
7. <http://www.glonass-ianc.rsa.ru/>
8. <http://navis-ukraine.com.ua/>
9. http://gps-club.ru/gps_think/detail.php?ID=20187
10. <http://www.gnssplus.ru/>
11. <http://geodesist.ru/forum/forums/gnss-измерения.39/page-8>