

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра геодезії, картографії та землеустрою



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
СУЧАСНІ ГЕОДЕЗИЧНІ ПРИЛАДИ
для студентів

галузь знань **G – Інженерія, виробництво та будівництво**
спеціальність **G18 – Геодезія та землеустрій**
освітній рівень **бакалавр**
освітня програма **геодезія та землеустрій**
вид дисципліни **вибірковий блок 1 “Геодезія та землеустрій” вибіркова (ВБ 1.02)**

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2026/2027
Семестр	3
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладач: **Сосса Богдан Ростиславович**, PhD, доцент кафедри геодезії, картографії та землеустрою

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2026

Розробники: Сосса Богдан Ростиславович, PhD, доцент кафедри геодезії, картографії та землеустрою; Боднар Сергій Петрович, асистент кафедри геодезії, картографії та землеустрою;

ЗАТВЕРДЖЕНО

“25” серпня 2026 року

Завідувач кафедри


(підпис)

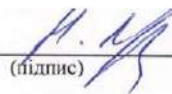
Людмила ДАЦЕНКО

Протокол № 1 від “25” серпня 2026 року

Схвалено науково-методичною комісією географічного факультету

Протокол № 5 від “26” серпня 2026 року

Голова науково-методичної комісії


(підпис)

Наталія КОРОГОДА
(ім'я та прізвище)

“26” серпня 2026 року

ВСТУП

1. **Мета викладання дисципліни** – дати поглиблені знання про будову, принцип дії сучасних геодезичних приладів та методику їх застосування в топографо-геодезичних та землепорядних роботах.
2. **Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:**
 - для засвоєння навчального курсу студенти повинні володіти базовими знаннями з таких дисциплін: Вища математика, Топографія з основами геодезії, Картографія; знати способи і методи виконання топографо-геодезичних робіт та бути зацікавленими в оволодінні професійними компетентностями згідно з обраною спеціальністю.
3. **Анотація навчальної дисципліни:**
 - Дисципліна присвячена закріпленню і поглибленню отриманих базових знань з будови та принципів роботи сучасних оптичних, оптико-електронних, цифрових, лазерних приладів та радіонавігаційних геодезичних систем, дослідженню їх можливостей для вибору і застосуванню оптимальних методів вимірювань при організації та проведенні топографо-геодезичних, кадастрових та землепорядних робіт на різних стадіях їх виконання.
4. **Завдання (навчальні цілі) вивчення дисципліни:**
 - вивчити класифікацію, призначення, принцип дії, будову, програмне забезпечення, методи дослідження та юстування сучасних геодезичних приладів та їх окремих вузлів;
 - засвоїти правила та методику використання сучасних геодезичних приладів для вирішення типових геодезичних задач та отримати практичні навички роботи з ними;
 - оволодіти практикою проведення основних геодезичних робіт, топографічного та кадастрового знімання з використанням сучасних оптико-електронних, цифрових та супутникових радіонавігаційних приладів;
 - провести перспективний аналіз напрямків розвитку геодезичного приладобудування.

Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти України (перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, галузь G – Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальність G18 – Геодезія та землеустрій) дисципліна забезпечує набуття студентами наступних компетентностей:

інтегральної:

здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі геодезії та землеустрою.

спеціальних (фахових, предметних):

ФК04. Здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою.

ФК05. Здатність застосовувати сучасне інформаційне, технічне і технологічне забезпечення для вирішення складних питань геодезії та землеустрою

ФК09. Здатність застосовувати інструменти, прилади, обладнання, устаткування при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

ФК12. Здатність проводити технічний контроль та оцінювати якість топографо-геодезичної та картографічної продукції.

ФК13. Здатність розробляти документацію із землеустрою та з оцінки земель, кадастрову документацію, наповнювати даними державний земельний, містобудівний та інші кадастри.

ФК15.1 Здатність до проведення робіт зі створення, моделювання, інтегрування, зберігання, обробки, аналізу і візуалізації геопросторових даних та їх практичного застосування для цілей сталого землекористування.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	<i>історичні аспекти становлення і розвитку геодезичного приладобудування</i>	<i>Лекція, самостійна робота</i>	<i>Контрольна робота, індивідуальне опитування</i>	5%
1.2	<i>класифікацію, призначення, будову, програмне забезпечення сучасних геодезичних приладів</i>			10%

1.3	методи дослідження та юстування геодезичних приладів та їх окремих вузлів			10%
1.4	правила та методику використання сучасних геодезичних приладів та отримати практичні навички роботи з ними			10%
1.5	напрямки та тенденції розвитку геодезичного приладобудування			5%
2.1	працювати з сучасними цифровими, електронно-оптичними геодезичними та супутниковими радіонавігаційними приладами, застосовувати вбудоване програмне забезпечення	Лабораторна робота, самостійна робота	Оцінювання практичних навичок та/або результатів виконаних завдань	10%
2.2	виконувати геодезичні спостереження, топографо-геодезичні, кадастрові та інші види знімань			10%
2.3	володіти методами переносу даних геодезичних вимірювань на/з ПК, обробляти та аналізувати результати геодезичних спостережень			10%
3.1	демонструвати навички ефективної міжособистісної взаємодії та командної роботи	Лабораторна робота	Обговорення, звіти за результатами самостійної роботи	10%
3.2	демонструвати вміння використовувати інформаційні і комунікаційні технології	Лабораторна робота, самостійна робота		10%
4.1	демонструвати здатність вчитися і бути сучасно навченим	Співбесіда, самостійна робота	Звіти за результатами самостійної роботи, залік	10%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами (ПРН) навчання

Результати навчання дисципліни (код)	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	4
	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	1
ПРН 18.1. Виконувати геодезичні вимірювання та землепорядні вишукування із застосуванням інструментів, обладнання, устаткування та програмного забезпечення для проєктування та формування інфраструктури територій на основі нормативно-технічних документів при проведенні робіт із геодезії та землеустрою.		+	+	+	+	+	+	+	+		
ПРН 19.2 Використовувати сучасні технології дистанційного зондування Землі, прикладних ГІС-технологій, геопросторовий аналіз для здійснення раціонального використання земель їх охорони та моніторингу.	+					+	+	+		+	+

7. Схема формування оцінки:

7.1. Форми оцінювання студентів: рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами написання контрольної роботи, оцінкою за виконання завдань лабораторних занять, завдань самостійної роботи та заліку.

Питома вага результатів навчання у підсумковій оцінці за умови її опанування на належному рівні наступна:

- ✓ результати навчання – 1.1 – 1.4 (знання) – від 5 до 10% за кожен (40%);
- ✓ результати навчання – 2.1 – 2.3 (вміння) – 10% за кожен (30%);
- ✓ результати навчання – 3.1 -3.2 (комунікація) – 10% за кожен (20%);
- ✓ результати навчання – 4.1 (автономність) – 10%.

7.2. Організація оцінювання

Семестрове оцінювання: кількість балів, що студент отримує протягом семестру є сумою балів, що були отримані при оцінюванні роботи на лабораторних заняттях та виконанні тематичної контрольної роботи.

Організація оцінювання: робота на лабораторних заняттях оцінюється по виконанню, відповідно до графіка проведення лабораторних занять. Тематична контрольна робота проводиться у тестовій формі.

Умови допуску до заліку: рекомендований мінімум для допуску до іспиту – 36 балів. Для студентів, які набрали сумарно меншу від 36 балів (рекомендований мінімум) кількість, обов'язковою умовою для отримання допуску до заліку є написання рефератів за питаннями пропущених чи недостатньо засвоєних тем.

Підсумкове оцінювання у формі заліку проводиться в письмовому форматі.

Максимальна кількість балів під час заліку – 40, мінімальна кількість балів, що додаються до семестрових – 24 (60% максимальної кількості балів, відведених на іспит).

Загалом формування оцінки спирається на «Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка» (друга редакція), що введено в дію наказом ректора No 170-32 від 11 квітня 2022 року.

7.3 Шкала відповідності

Зараховано/ Passed	60-100
Не зараховано/ Fail	0-59

7.4. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність. Виконання всіх навчальних і контрольних завдань здійснюється з дотриманням Хартії академічної доброчесності та чинних положень Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Під час реалізації освітнього компонента дотримуються принципи академічної доброчесності, зокрема принцип нетерпимості (нульової толерантності) до будь-яких проявів її порушення, відповідно до Закону України «Про академічну доброчесність» та внутрішніх актів Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Запозичення, використання даних, ідей, текстів, зображень, цифрових матеріалів та інших результатів мають бути належно атрибутовані. Порушення академічної доброчесності розглядаються відповідно до університетських процедур.

Використання штучного інтелекту. Інструменти штучного інтелекту можуть використовуватися лише у випадках і межах, визначених завданням та чинним Положенням про використання штучного інтелекту при реалізації освітніх програм у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка. Здобувач освіти несе відповідальність за достовірність, коректність, оригінальність і академічну доброчесність поданого результату та, якщо це передбачено завданням або політикою Університету, зазначає факт, інструмент і мету використання ШІ. Використання ШІ під час індивідуальних контрольних заходів дозволяється лише за прямим дозволом викладача. Використання генеративного штучного інтелекту не допускається під час контрольних заходів (проміжний та підсумковий контроль).

Визнання результатів неформальної та/або інформальної освіти. Результати навчання, здобуті в неформальній та/або інформальній освіті, можуть бути подані до визнання у встановленому Університетом порядку за умови їх відповідності результатам навчання цієї дисципліни та наявності підтверджувальних матеріалів.

8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва лекції	Кількість годин		
		лекції	лабор.	С/Р
Змістовна частина 1				
1	Тема 1. Історія геодезичного приладобудування. Стародавні та найпростіші астрономічні та геодезичні прилади.	2	-	6
2	Тема 2. Фізичні принципи роботи сучасних геодезичних приладів.	4	4	8
3	Тема 3. Стандартизація та класифікація геодезичних приладів. Способи вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів.	4	4	10
4	Тема 4. Електронні теодоліти та тахеометри. Тривимірні та двовимірні сканери. Лінійно-кутові вимірювання. Прилади для лінійних вимірювань.	6	8	10
6	Контрольна робота.			
Змістовна частина 2				
7	Тема 6. Оптичні та цифрові нівеліри. Дослідження рейок.	4	4	8
8	Тема 7. Наземно-супутникове геодезичне обладнання (GNSS-приймачі). Статичний і кінематичний способи спостережень.	4	4	10
9	Тема 8. Прилади для вирішення спеціальних інженерно-геодезичних задач. Напрямки розвитку геодезичного приладобудування. Перспективні розробки геодезичних приладів.	4	4	8
	ВСЬОГО	28	28	60

Загальний обсяг **120 год.**, в тому числі: **Лекції – 28 год.** **Лабораторні роботи – 28 год.**
Самостійна робота – 60 год. **Консультації 4 год.**

Теми для самостійної роботи студентів

- Електронні тахеометри. Абсолютні датчики вимірювання кутів. Принципи їх роботи.
- Імпульсний і фазовий спосіб вимірювання відстаней. Переваги і недоліки.
- Наземні лазерні сканери (LIDAR). Призначення, принцип дії. Обробка матеріалів сканування.
- Мобільні лазерні сканери (LIDAR). Призначення, принцип дії. Обробка матеріалів сканування.
- Авіаційні лазерні сканери (LIDAR). Призначення, принцип дії. Обробка матеріалів сканування.
- SLAM-технології в наземному лазерному скануванні. Досяжна точність і способи використання.
- Прилади автономного орієнтування: гіртеодоліти, гіротахеометри та гіроскопічні насадки.
- Програмне забезпечення електронних тахеометрів. Вирішення задач координатної геометрії (COGO).
- Цифрові та лазерні теодоліти. Призначення та особливості будови.
- Особливості будови та принцип роботи відлікових систем цифрових нівелірів.
- Типи компенсаторів в геодезичних приладах та їх будова.
- Принципи та напрямки автоматизації нівелірних робіт. Лазерні нівелірні системи.
- Лазерні рулетки. Будова. Принципи та методи їх застосування.
- Глобальні навігаційні супутникові системи. Принцип визначення місцеположення.
- Системи глобального позиціонування. Використання в геодезії та навігації.
- Прилади для вирішення спеціальних інженерно-геодезичних задач: прилади вертикального проектування. Будова та принцип дії.
- Прилади для вирішення спеціальних інженерно-геодезичних задач: трасошукачі. Будова та принцип дії.

18. Прилади для вирішення спеціальних інженерно-геодезичних задач: георадари. Будова та принцип дії.
19. Прилади для вирішення спеціальних інженерно-геодезичних задач: прилади неруйнівного контролю. Їх види та особливості застосування.
20. Огляд ринку геодезичних приладів в Україні.
21. Перспективи розвитку світового геодезичного приладобудування.
22. Мініатюризація і роботизація. Перспективні шляхи удосконалення сучасних геодезичних приладів.

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Білоус В.В., Боднар С.П. Радіоелектронна геодезія. Навчальний посібник. – К.: КНУ, 2020 р. – 106 с. URL: https://geo.knu.ua/wp-content/uploads/2021/06/radio_elect_geodez.pdf (дата звернення 19.08.2026)
2. Боднар С.П., Білоус В.В., Молочко М.А. Лабораторний практикум з курсу «Електронні геодезичні прилади». – К.: КНУ імені Тараса Шевченка, 2023 р.- 92 с. URL: https://drive.google.com/file/d/1nClb01fDN_4v9ZzSuGE3qv_zSy0-rkHJ/view (дата звернення 19.08.2026)
3. Ghilani, C. D., & Wolf, P. R. (2021). Elementary surveying: An introduction to geomatics (16th ed.). Pearson
4. Van Sickel, J. (2018). GPS and GNSS for land surveyors (5th ed.). CRC Press.
5. Specifics of geodetic works as part of acceptance tests of water drainage systems on bridges / Bohdan Sossa, Vladyslav Havryshchuk // Дороги і мости. – 2025. – Вип. 32. – С. 194–204 – <https://doi.org/10.36100/dorogimosti2025.32.194>
6. Використання методу Монте-Карло при дослідженні похибок геодезичних приладів / Б.Р. Сосса, В.В. Гавришук // Технічні науки та технології. – 2025. – № 2 (40). – С. 472–484. – [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2025-2\(40\)-472-484](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2025-2(40)-472-484)
7. Investigating Systematic Errors in Geodetic Instruments: A Monte Carlo Simulation Approach / Bohdan Sossa, Vladyslav Havryshchuk // International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2025». – European Association of Geoscientists & Engineers, 2025. – <https://doi.org/10.3997/2214-4609.202552094>

Додаткова:

8. Мороз О.І., Тревого І.С., Шевченко Т.Г. Геодезичні прилади: Навчальний посібник / За редакцією Т. Г. Шевченка. - Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2009. - 484 с.
9. Боровий В.О., Літнарів Р.М. Геодезичні прилади. Конспект лекцій для студентів спеціальностей 6.070904 «Землепорядкування та кадастр», 7.070908 «Геоінформаційні системи і технології». ЧДІЕіУ, Видання друге, виправлене і доповнене. - Чернівці: 2003. – 223 с.
10. Гофман-Велленгер Б., Ліхтеннегер Г., Коллінз Д. Глобальна система визначення місцезнаходження GPS. Теорія і практика. – К.: Наукова думка, 1996. – 376 с.
11. Євдокімов А.А. Текст лекцій з дисципліни «Електронні геодезичні прилади» (для студентів денної та заочної форм навчання напряму підготовки 6.080101 «Геодезія, картографія та землеустрій») / А. А. Євдокімов; Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 64 с.
12. Сухий П.О. Електронні геодезичні прилади та GPS-технології: навчальний посібник / П.О. Сухий, В.І. Сабадаш, Я.В. Смірнов. – Чернівці: ЧНУ, 2015. – 336 с.
13. Деякі питання оптимізації процесу розрахунку при калібруванні наземних лазерних сканерів / Б.Р. Сосса // Містобудування та територіальне планування. – 2023. – Вип. 84. – С. 365–375. – <https://doi.org/10.32347/2076-815x.2023.84.365-375>
14. Increasing the Accuracy of Terrestrial Laser Scanning by Using Corrections Determined from the Calibration Elements / B. Sossa et al. // International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2023». – European Association of Geoscientists & Engineers, 2023. – <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2023510015>
15. Criteria for choosing test objects type for terrestrial laser scanners calibration / B. Sossa // Геодезія, картографія і аерофотознімання. – 2022. – Вип. 95. – С. 31–38 – <https://doi.org/10.23939/istcgcap2022.95.031>
16. Сосса Б.Р. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Інженерна геодезія» для студентів денної форми навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 6 «Інженерія, виробництво та будівництво» спеціальності G18 «Геодезія та землеустрій» освітньо-професійної програми «Геодезія та землеустрій». – К.: КНУ імені Тараса Шевченка, 2026 р. – 41 с.

Інформаційні ресурси:

17. Геодезичні прилади TOPCON. URL: <https://tnt-tpi.com/> (дата звернення 19.08.2026)
18. Геодезичні прилади SOKKIA. URL: <https://ukrgeomc.com/> (дата звернення 19.08.2026)
19. Геодезичні прилади Leica Geosystems. URL: <https://ngc.com.ua/ua/index.html> (дата звернення 19.08.2026)
20. Геодезичні прилади Trimble. URL: <https://kmcgeo.com/ua/> (дата звернення 19.08.2026)