КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ННІ «Інститут геології»
Кафедра геоінформатики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник директора інституту
з навчальної роботи
«31» 08 2026 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ІНЖЕНЕРНА ГЕОДЕЗІЯ

для здобувачів

галузь знань	19- **Архітектура та будівництво**
спеціальність	**193 Геодезія та землеустрій**
освітній рівень	**перший (бакалаврський)**
освітня програма	**Оцінка землі та нерухомого майна**
вид дисципліни	**Вибіркова**

Форма навчання – ***денна***
Навчальний рік - ***2026/2027***
Семестр – ***6***
Кількість кредитів ECTS – ***3***
Мова викладання, навчання
та оцінювання – ***українська***
Форма заключного контролю – ***іспит***

Викладач: *Ляшенко Дмитро Олексійович, доктор географічних наук, професор кафедри геоінформатики; Малік Тетяна Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент кафедри геоінформатики*

Пролонговано:
20__/20__н.р._____(_____)«___»___20__р.

на 20__/20__ н.р. _____(_____) «__»__ 20__р

© Ляшенко Д., Малік Т.М. 2026 рік

Київ – 2026

Розробники: ***Ляшенко Дмитро Олексійович***, *доктор географічних наук, професор кафедри геоінформатики, професор; Малік Тетяна Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент кафедри геоінформатики*

Зав. кафедри _____ (Зацерковний В.І.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Протокол № 1 від «31» 08 2026 р.

Схвалено науково - методичною комісією інституту ***ННІ «Інститут геології»***

Протокол від «31» 08 2026 року №_1
Голова науково-методичної комісії _____ (Демидов В.К.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

1.Мета дисципліни забезпечити комплексну підготовку фахівців із топографо-геодезичного забезпечення всіх етапів життєвого циклу інженерних об'єктів (вишукування, проектування, будівництво та експлуатація). Курс охоплює методи побудови спеціальних інженерно-геодезичних мереж на будівельному майданчику, знімання підземних комунікацій, аналітичну підготовку проектів та способи винесення в натуру головних і основних осей споруд.

Розглядаються технології геодезичного забезпечення котлованів, фундаментів, монтажних горизонтів висотних будівель, трасування лінійних споруд, складання картограми земляних мас, а також використання цифрової фотограмметрії (БПЛА), лазерного сканування (LiDAR), високоточного нівелювання для моніторингу деформацій/осідань і формування виконавчої геодезичної документації в CAD/BIM/ГІС-системах

2. Вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна базується на циклі дисциплін, зокрема:

студенти повинні володіти знаннями фахової підготовки з топографії, геодезії, фотограмметрії;

володіти знаннями базової підготовки з математики, фізики (оптики), інженерної та комп'ютерної графіки.

3.Анотація навчальної дисципліни:

Освітній компонент забезпечує комплексну підготовку фахівців із геодезичного забезпечення всіх етапів життєвого циклу інженерних об'єктів (вишукування, проектування, будівництво та експлуатація). Курс охоплює методи побудови спеціальних інженерно-геодезичних мереж на будівельному майданчику, знімання підземних комунікацій, аналітичну підготовку проектів та способи винесення в натуру головних і основних осей споруд. Розглядаються технології геодезичного забезпечення котлованів, фундаментів, монтажних горизонтів висотних будівель, трасування лінійних споруд, складання картограми земляних мас, а також використання високоточного нівелювання для моніторингу деформацій/осідань і формування виконавчої геодезичної документації в CAD/BIM/ГІС-системах.

Академічна доброчесність. Виконання всіх навчальних і контрольних завдань здійснюється з дотриманням Хартії академічної доброчесності та чинних положень 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.

Опанування програмного матеріалу дисципліни, поточний та підсумковий контроль здійснюються на принципах академічної доброчесності відповідно до ст. 42 Закону України «Про освіту» та рекомендацій Міністерства освіти і науки України щодо запобігання академічному плагіату (Лист МОН № 1/9-565 від 15.08.2018 р.), а також Положення про використання штучного інтелекту при реалізації освітніх програм у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка https://senate.knu.ua/?p=3466

Використання штучного інтелекту. Для освітнього компонента загалом встановлюється рівень 2 використання генеративного штучного інтелекту згідно «Положення про використання штучного інтелекту при реалізації освітніх програм у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка».

Для окремих видів оцінюваних робіт у п.п. 7.1 Форми оцінювання студентів робочої програми визначені спеціальні обмеження, зокрема повна заборона використання генеративного ШІ під час контрольних заходів, що виконуються під наглядом викладача.

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 підтвердних матеріалів

4.Завдання вивчення дисципліни:

● Засвоєння змісту державних будівельних норм (ДБН), інструкцій та регламентів проведення геодезичних робіт при інженерних вишукуваннях і будівництві.

● Розуміння принципів проектування та закріплення спеціальних інженерно-геодезичних мереж

● Виконання розпланувальних робіт способами полярних та прямокутних координат, кутових і лінійних засічок; закріплення головних, основних та допоміжних осей споруд.

● Геодезичний супровід монтажних робіт. Передача координат і висотних позначок на монтажні горизонти багатоповерхових будівель, контроль вертикальності стін і колон.

● Проведення польового й камерального трасування лінійних споруд (доріг, трубопроводів), складання картограми земляних мас і обчислення об'ємів виїмки та насипу.

● Оволодіння методиками спостереження за осіданнями фундаментів, зсувами, кренами та вигинами будівель і гідротехнічних споруд із розрахунком точності (СКП).

● Оформлення виконавчих креслень і генпланів із відображенням фактичних відхилень від проекту, інтеграція геопросторових даних у середовища CAD, BIM та геоінформаційні системи

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	Нормативно-правові акти та ДБН, принципи побудови спеціальних інженерно-геодезичних мереж й теорію оцінки точності вимірювань	*лекція*	*опитування, презентація*	*до 10%*
1.2	Методики проведення інженерних вишукувань, аналітичної підготовки проектних даних, винесення осей споруд у натуру, трасування та геодезичного моніторингу деформацій	*лекція*	*опитування, презентація*	*до 10%*
2.1	Застосовувати прилади для виконання польових, наземних і дистанційних досліджень інженерно-геодезичних робіт	*лекція, лабораторне заняття*	*опитування, виконання розрахункових робіт*	*до 15%*
2.2	Виконувати розпланувальні й обчислювальні роботи (розрахунок об'ємів земляних мас, передача висот), опрацьовувати геодані в CAD/BIM/ГІС та оформлювати виконавчу документацію	*лекція, лабораторне заняття*	*опитування, виконання розрахункових робіт*	*до 15%*
3.1	Вільно спілкуватися з фахівцями будівельно-інженерної галузі та замовниками, презентувати та аргументувати результати вишукувань, графічні матеріали й технічні звіти	*лабораторні заняття*	*виконання розрахункових робіт*	*до 10%*
4.1	Самостійно планувати й організовувати складні геодезичні роботи на будівельному майданчику, приймати рішення за умов обмежених ресурсів та відповідати за якість і точність вимірювань	*лабораторні заняття*	*виконання розрахункових робіт*	*до 10%*

Структура курсу: *лекційні і лабораторні заняття, самостійна робота.*

7.Схема формування оцінки:

7.1 Форми оцінювання студентів

1. Семестрове оцінювання:

1) Оцінка за виконання лабораторних робіт та виконану роботу на лабораторних заняттях – 60 балів (рубіжна оцінка 36 балів). Дозволяється використовувати ШІ при підготовці лабораторних робіт як допоміжного інструменту за умови збереження авторського внеску в підготовку програмного коду лабораторної роботи та розрахункових задач. Дозволено використовувати ШІ для довідкових функцій під час підготовки лабораторних робіт та як інструмент перевірки орфографії, технічного оформлення роботи. Декларування факту та способу використання ШІ є обов'язковим. Під час захисту лабораторних робіт використання ШІ заборонено.

2. Підсумкове оцінювання *у формі іспиту*: *максимальна оцінка 40 балів, рубіжна оцінка 24 балів. Під час іспиту студент відповідає на питання, які передбачають теоретичні питання з лекційного матеріалу навчальної дисципліни. Під час підготовки письмової підсумкової роботи використання ШІ заборонено.* ***Підсумкове оцінювання у формі письмового іспиту є обов'язковим.***

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 бальною шкалою. **Загальна оцінка виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру та підсумкового оцінювання,** *як сума (проста або зважена) балів за систематичну роботу впродовж семестру та балів отриманих в результаті підсумкового оцінювання у формі письмового іспиту.*

	Семестрова кількість балів	**ПКР** (підсумкова контрольна робота) *чи/або* **іспит**	**Підсумкова оцінка**
	Лабораторні роботи		
Мінімум	*36*	*24*	*60*
Максимум	**60**	**40**	**100**

Здобувач не допускається до ***підсумкового оцінювання у формі іспиту****, якщо під час семестру набрав менше 36 балів.*

7.2.Організація оцінювання: *Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає: виконання лабораторних робіт (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі використовуючи окреслені викладачем методи та засоби). Підсумкове оцінювання проводиться у формі письмового іспиту.*

7.3 Шкала відповідності

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		Лекції	Лабораторні	Самостійна робота
Розділ 1 Основи інженерної геодезії				
1	Тема 1. Загальні відомості: предмет і задачі інженерної геодезії.	2	4	4
2	Тема 2. Лінійні вимірювання: методи і прилади. Кутові вимірювання: методи, прилади і їх перевірки в інженерній геодезії	2	4	4
3	Тема 3. Горизонтальне знімання: геодезичні опорні мережі; суть польових і камеральних робіт. Топографічне знімання: методи, суть польових і камеральних робіт.	2	4	4
4	Тема 4. Нівелювання: державна висотна мережа; суть та методи геометричного нівелювання та нівелювання поверхні, прилади і їх перевірки; побудова поздовжнього профілю траси та плану нівелювання поверхні.	2	4	4
Розділ 2 Геодезичне забезпечення проектів інженерних споруд				
5	Тема 5. Геодезичні вишукування для розроблення проектів інженерних споруд.	2	4	12
6	Тема 6. Винесення на місцевість проектних кутів, ліній, ухилів і відміток; Розмічування на місцевості осей і меж споруд відповідно до проекту. (Генплан, будівельна сітка, геодезична підготовка даних для винесення проекту споруди на місцевість)	2	4	8
7	Тема 7. Розв'язування інженерних задач на будівельному майданчику. Забезпечення геометричних параметрів споруди та її елементів у плані, за висотою та по вертикалі у процесі виконання будівельних робіт. Визначення відхилень споруди та її елементів від проектного положення. Забезпечення монтажу технологічного устаткування. Спостереження за деформаціями. Визначення осідань та деформацій споруд на стадіях зведення та експлуатації.	2	4	6
	ВСЬОГО	14	28	46

Всього – 90 год.
З них: лекцій – **14** год.
лабораторних занять – **28** год.
самостійна робота ***– 46 год.***
Консультації ***– 2 год.***

Теми для самостійного навчання:
1. Новітні засоби вимірювань (ГНСС, роботизовані тахеометри і фототахеометри, цифрові нівеліри, лазерні сканери, радарні інтерферометри тощо).
2. Новітнє програмне забезпечення (віртуальна та доповнена реальність в геодезії).
3. Автоматизація вимірювань (перехід від громіздких вимірювальних комплексів до компактних вимірювальних систем з можливістю інтегрування будь-яких засобів вимірювання).

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА:

Основні:
1. Баран П. І. Інженерна геодезія : Монографія / П. І. Баран, Київ: Віпол, 2012. 618 с.
2.Ващенко В., Латинський В., Перій С. Геодезичні прилади та приладдя: Навчальний посібник. 3-тє вид. / Ващенко В., Латинський В., Перій С., Львів: Євросвіт, 2009. 208 с.
3. Войтенко С. П. Інженерна геодезія / С. П. Войтенко, Київ: Знання, 2009. 557 с.

4. Войтенко С. П., Шульц Р. Сучасна інженерна геодезія. Виклики та нові горизонти // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. 2016. № 2. С. 25–32.
5. Шевченко, Т. Г., Мороз, О. І., & Тревого, І. С. (2009). *Геодезичні прилади* (Т. Г. Шевченко, Ред.; 2-ге вид., переробл. та допов.). Видавництво Національного університету «Львівська політехніка».
6. Ляшенко, Д. О., Малік, Т. М., & Гордєєв, А. Ю. (2025). *Геодезія: Частина 1* (В. І. Зацерковний, Ред.) [Навчальний посібник; електронне видання]. Київський національний університет імені Тараса Шевченка.
7. Малік Т., Ляшенко Д. (2024) – Методичні рекомендації до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Інженерна геодезія» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійними програмами «Оцінка землі та нерухомого майна», «Геоінформаційні системи та технології» спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» / електронне видання, Київ: ННІ «Інститут геології». – 34 с.

Додаткові:

1. Ляшенко Д. О., Бойко О. Л., Горб О. І. Розробка концептуальної моделі збору геопросторових даних регіональних аеропортів методами лазерного сканування для створення ГІС // "Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. збірник. КНУБА. 2019. № 71. С. 60–71.
2. Ляшенко, Д., & Павлюк, Д. (2021). Геодезичні технології збирання просторових даних для діагностики та паспортизації автомобільних доріг. *Автомобільні дороги і дорожнє будівництва*, (110), 51–59.
3. Ляшенко Д. О., Бойко О. Л., Прусов Д. Е. Концептуальні засади BIM/GIS інтеграції геопросторових даних аеропортів, отриманих лазерним скануванням // «Технічні науки та технології» Чернігів. нац. технол. ун-т. 2019. № 4(18). С. 238–246.
4. Beshr A. A. E.-W. Structural Deformation Monitoring and Analysis of Highway Bridge Using Accurate Geodetic Techniques // Engineering. 2015. № 08 (07). С. 488–498.
5. Schofield, W., & Breach, M. (2014). *Engineering surveying* (7th ed.). Routledge.://arunksaini.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/03/engineering-surveying.pdf

Контрольні запитання

1. Предмет, завдання та роль інженерної геодезії на різних етапах життєвого циклу будівельних об'єктів; нормативно-правова база (ДБН).
2. Державна геодезична референцна система координат УСК-2000, світові системи (WGS-84, ETRS89) та системи висот в Україні.
3. Призначення, класифікація та принципи побудови спеціальних інженерно-геодезичних мереж на будівельному майданчику.
4. Зовнішня та внутрішня розпланувальні мережі будівлі: проектування, закріплення пунктів та оцінка точності.
5. Склад, етапи та послідовність проведення інженерно-геодезичних вишукувань для будівництва.
6. Методика проведення вишукувань для складання генеральних планів.
7. Способи пошуку, знімання та координування підземних і надземних інженерних комунікацій (газопровід, водопровід, кабельні мережі).
8. Складання та цифрове оформлення топографічних і виконавчих планів інженерних мереж.
9. Будова, геометричні умови та юстування електронних тахеометрів і цифрових теодолітів.
10. Застосування безвідбивачевого режиму електронних тахеометрів при зніманні фасадів та недоступних елементів споруд.

11. Супутникові GNSS-технології в інженерно-геодезичних вишукуваннях: режими Static та RTK (Real-Time Kinematic).
12. Використання мереж активних базових станцій (NTRIP-протоколи) та оцінка точності GNSS-визначень у будівництві.
13. Аналітична підготовка проектних даних для винесення об'єктів у натуру (розв'язання прямих і обернених геодезичних задач).
14. Геодезичні способи винесення осей споруд у натуру (способи полярних і прямокутних координат, кутових і лінійних засічок).
15. Порядок винесення та закріплення головних й основних осей будівель і споруд.
16. Побудова та закріплення умовного монтажного горизонту будівлі.
17. Геодезичне забезпечення зведення підземної частини споруд (котловани, фундаменти).
18. Способи передачі координат і висотних позначок на монтажні горизонти багатоповерхових будівель.
19. Контроль вертикальності колон, стін та конструктивних елементів у процесі монтажу.
20. Камеральне та польове трасування лінійних споруд (автомобільних доріг, трубопроводів, ЛЕП).
21. Геодезична розбивка кругових кривих, винесення пікетажу та поздовжнє нівелювання траси.
22. Методи знімання рельєфу для вертикального планування будівельного майданчика.
23. Методика складання картограми земляних мас та розрахунок об'ємів виїмки й насипу.
24. Застосування безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для великомасштабного знімання будівельних майданчиків та кар'єрів.
25. Використання лазерного сканування (LiDAR) для отримання хмар точок і 3D-моделювання споруд.
26. Причини та види деформацій будівель і гідротехнічних споруд (осідання, крени, зсуви).
27. Методика високоточного геометричного нівелювання для спостереження за осіданнями фундаментів.
28. Математична обробка результатів геодезичного моніторингу деформацій та побудова графіків часового осідання марок.
29. Склад, порядок розробки та вимоги до оформлення виконавчої геодезичної документації.
30. Інтеграція геопросторових даних та виконавчих знімань у CAD, BIM-моделі та геоінформаційні системи (ГІС)