

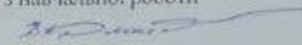
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ННІ «Інститут геології»

Кафедра геоінформатики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора інституту  
з навчальної роботи



«31\_» 08. 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ІНЖЕНЕРНА ГЕОДЕЗІЯ

*(повна назва навчальної дисципліни)*

для студентів

галузь знань	19 Архітектура та будівництво
спеціальність	193 Геодезія та землеустрій
освітній рівень	Бакалавр
освітня програма	Оцінка землі та нерухомого майна
вид дисципліни	Вибіркова ВК 1.04

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2023/2024
Семестр	6
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська

Форма заключного Контролю	іспит
------------------------------	-------

Викладачі: *Ляшенко Дмитро Олексійович, доктор географічних наук, професор кафедри геоінформатики*

Пролонговано: на 20\_/20\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_» 20\_р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_/20\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_» 20\_р.  
(підпис, ПІБ, дата)

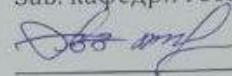
© Ляшенко Д.О., Малік Т.М. 2023 рік

КИЇВ - 2023

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


Затверджено  
Протокол № 1 від «31» серпня 2023 р.

Зав. кафедри геоінформатики

  
Віталій ЗАЦЕРКОВНИЙ  
(підпис) (прізвище та ініціали)

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

Протокол № 1 від «31» серпня 2023 року

Голова науково-методичної комісії   
(підпис) (Демидов В.К.)  
(прізвище та ініціали)

**Мета:** полягає в засвоєнні загальних відомостей з усього комплексу геодезичних та інженерно-геодезичних робіт, які проводять під час супроводу будівництва та експлуатації інженерних споруд; опануванні сучасними геодезичними приладами та методиками для створення опорних планово-висотних, розмічувальних мереж на будівельному майданчику; виконання геодезичного контролю точності геометричних параметрів будівель та виконання виконавчих геодезичних зніманих.

**Завдання:** формування знань та вмінь в галузі інженерної геодезії і ознайомлення з її проблематикою; освоєння сучасних методів та засобів для забезпечення проектування, будівництва та експлуатації інженерних споруд; набуття навичок вирішення конкретних практичних задач з інженерної геодезії; знайомство з сучасними дослідженнями та розробками з актуальних проблем в геодинаміці та геодезичного контролю деформацій інженерних споруд.

**Вимоги до вибору навчальної дисципліни:** студенту необхідно володіти знаннями з курсу «Вищої математики», «Геодезії», математична обробка геодезичних вимірів, навичками роботи з персональним комп'ютером (Excel).

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:** основні поняття про Землю, системи координат, елементи орієнтування, засоби вимірювань та геодезичну метрологію (за умови, що якщо необхідно, інженерна геодезія створює нові засоби вимірювань); основні задачі, що вирішуються на топографічних картах і планах; методи виконання геодезичних вимірювань; основні геодезичні прилади; технологію виконання геодезичних робіт на будівельному майданчику; методи побудови опорних геодезичних мереж, методи перенесення координат на монтажні горизонти; методи геодезичних розмічувальних робіт при спорудженні різних інженерних об'єктів; нормативну літературу з інженерної геодезії.

**вміти:** самостійно виконувати знімання (в широкому сенсі цього слова); виконувати кутові та лінійні вимірювання; виконувати нівелювання, створювати та реалізовувати проект винесення будівництва на місцевість, виконувати розпланувальні роботи на всіх етапах будівництва інженерних споруд; виконувати геодезичний моніторинг інженерних споруд (з особливим акцентом на тому, що сучасний моніторинг є міждисциплінарним, в ньому задіяні геологи, геотехніки, будівельники разом з їх моделями, і ключова компетенція інженера-геодезиста полягає в інтегруванні цих моделей і результатів вимірювань у єдину геоінформаційну модель); вміти здійснювати перехід від дискретного набору точок до моделей); виконувати оцінку точності та управління якістю.

**Результати навчання:**

<i>Результат навчання</i> (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		<i>Форма/Методи викладання і навчання</i>	<i>Форма/Методи оцінювання</i>	<i>Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни</i>
Ко д	Результат навчання			
1.1	Знати зміст, основні проблеми та перспективи розвитку інженерної геодезії.	<i>Лекція, лабораторне заняття.</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 15%</i>
1.2	Розуміти сутність та методи виконання лінійних та кутових вимірювань. Знати процес розпланування, червоних ліній, основних осей будівель і споруд; інженерно-геодезичні роботи при будівництві лінійних споруд, таких як автошляхи та дороги в гірській місцевості (серпантини);	<i>Лекція, лабораторне заняття.</i>	<i>Розрахункова робота</i>	<i>до 10%</i>
1.3	Знати організацію спостережень за деформаціями і осіданнями споруд; методи і технології математичної обробки даних геодезичних вимірювань.	<i>Лекція, лабораторне заняття. Самостійна робота</i>	<i>Розрахункова робота</i>	<i>до 10%</i>
1.4	Розуміти сутність та методи виконання нівелювання на будівельному майданчику. Вміти виконувати нівелювання поверхні, побудову поздовжнього профілю траси та плану нівелювання поверхні.	<i>Лекція, лабораторне заняття. Самостійна робота</i>	<i>Розрахункова робота</i>	<i>до 20%</i>
2.1	Збирання геодезичних матеріалів для розроблення проектів інженерних споруд.	<i>Лекція, практичне заняття. Самостійна робота</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 10%</i>
2.2	Отримання навичок щодо винесення на місцевість проектних кутів, ліній, ухилів і відміток; Розмічування на місцевості осей і меж споруд відповідно до проекту. Виконувати виконавчі знімання і оформлювати креслення.	<i>Лекція, лабораторне заняття. Самостійна робота</i>	<i>Розрахункова робота</i>	<i>до 10%</i>
2.3	Обізнаність у розв'язуванні інженерних задач на будівельному майданчику (забезпечення геометричних параметрів споруди та її елементів у плані, за висотою та по вертикалі, методів визначення відхилень) Сутність процесу спостереження за деформаціями (осідань, крену та інших деформацій на стадіях зведення та експлуатації).	<i>Лекція, лабораторне заняття. Самостійна робота</i>	<i>Розрахункова робота</i>	<i>до 10%</i>
3.1	Обізнаність щодо співпраці різних фахівців у розв'язуванні інженерних задач на будівельному майданчику (забезпечення геометричних параметрів споруди та її елементів у	<i>Лекція, Самостійна робота</i>	<i>Опитування</i>	<i>до 10%</i>

	плані, за висотою та по вертикалі, методів визначення відхилень).			
4.1	Автономність та відповідальність при виконанні інженерно-геодезичних робіт	Лекція, Самостійна робота	Опитування	до 10%

**Структура курсу:** лекційні, практичні заняття, самостійна робота.

**Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання**

Результати навчання дисципліни	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	4.1
	Програмні результати навчання							
РН4. Знати та застосовувати у професійній діяльності нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали в сфері геодезії та землеустрою і суміжних галузей.		+	+	+	+	+	+	+
РН12. Розробляти документацію із землеустрою, кадастрову документацію і документацію з оцінки земель із застосуванням комп'ютерних технологій, геоінформаційних систем та цифрової фотограмметрії, наповнювати даними державний земельний, містобудівний та інші кадастри.	+					+		

**Схема формування оцінки:**

**Форми оцінювання студентів**

**1. Семестрове оцінювання:**

1) Модульна робота із «Основи інженерної геодезії» - 10 балів (рубіжна оцінка 6 балів);

2) Модульна робота із теми «Геодезичне забезпечення проектів інженерних споруд» - 10 балів (рубіжна оцінка 6 балів);

3) Оцінка за виконання лабораторних робіт – 40 балів (рубіжна оцінка 22 бали).

1. Дослідження точних теодолітів та їх перевірки
2. Будова та перевірки точних нівелірів
3. Складання поздовжнього профілю траси лінійних споруд
4. Математична обробка результатів технічного нівелювання земної поверхні по трасі: обчислення і зрівнювання (виправлення) перевищень та висот
5. Математична обробка пікетажного абрису журналу траси: розрахунок прямих та кривих ділянок плану траси
6. Побудова поздовжнього профілю земної поверхні
7. Побудова поперечних до траси профілів земної поверхні
8. Визначення об'ємів земляних робіт за проектними профілями
9. Геодезичний проект розмічення на місцевості ділянки штучних покриттів аеродрому
10. Розв'язання інженерно-геодезичних задач

**2. Підсумкове оцінювання у формі іспиту:** Студент не допускається до підсумкового оцінювання, якщо під час семестру набрав менше ніж 36 балів. Під час іспиту студент відповідає на два теоретичні питання і виконує індивідуальне практичне завдання. Максимальна оцінка на іспиті 40 балів, рубіжна оцінка 24 бали.

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 бальною шкалою. Підсумкова оцінка виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру, як сума балів за систематичну роботу впродовж семестру, та кількості балів, отриманих на іспиті.

	Семестрова кількість балів	Іспит	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	36	24	60
<b>Максимум</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою. На протязі семестру студент повинен виконати 7 індивідуальних лабораторних робіт, 3 самостійних робіт та виконати 2 письмові модульні контрольні роботи.

**Організація оцінювання:** Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає: виконання 7 індивідуальних лабораторних робіт (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі, використовуючи окреслені викладачем методи та засоби), виконання 3 самостійних практичних робіт (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі без обмеження інструментарію та техніки вирішення проблеми) та проведення 2 письмових модульних контрольних робіт. Підсумкове оцінювання проводиться у формі іспиту.

#### Шкала відповідності

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

#### СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	Лабораторні	Самостійна робота
<i>6 семестр</i>				
<i>Розділ 1 Основи інженерної геодезії. Геодезичні способи розпланування споруд</i>				
1	Вступ. Тема 1. Загальні відомості: предмет і задачі інженерної геодезії. Геодезія та геоматика Інженерно-геодезичні вишукування. Організація геодезичних робіт в будівництві. Проектна документація для виконання геодезичних робіт.	2	2	4
2	Тема 2. Геодезичні планово-висотні опорні мережі: способи створення, вимоги до точності, прилади та устаткування. Система червоних ліній.	2	2	6
3	Тема 3.	2	2	4
4	Тема 4. Трасування лінійних споруд. Загальні відомості про криві. Будівництво автошляхів в гірській місцевості: криві серпантини. Способи детального розпланування кругових та перехідних кривих. Вертикальні криві.	2	6	6
	<i>Модульна робота 1</i>		2	
<i>Розділ 2 Інженерно-геодезичне забезпечення будівництва та експлуатації інженерних споруд</i>				
5	Тема 5. Організація інженерно-геодезичних розпланувальних робіт. Класифікація осей будинків і споруд в плані, Проект виконання геодезичних робіт.	2	4	12

	Елементи геодезичних розпланувальних робіт. Винесення на місцевість проектних кутів, ліній, ухилів і відміток; Розмічування на місцевості осей і меж споруд відповідно до проекту. Система допусків у будівництві.			
6	Тема 6. Інженерно-геодезичні роботи при зведенні будинків та споруд. Побудова обноски і винесення на обноску осей; геодезичне забезпечення земляних робіт; геодезичні роботи при зведенні фундаментів, монтажних горизонтів.	2	4	8
7	Тема 7. Геодезичний моніторинг інженерних споруд. 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
	<i>Модульна робота 2</i>		2	
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>46</b>

**Загальний обсяг** 90 год., в тому числі:

Лекції – 14 год.

Лабораторні заняття - 28 год.

Консультації - 2 год.

Самостійна робота - 46 год.

*Теми для самостійного навчання:*

1. Сучасні засоби вимірювань (ГНСС, електронні тахеометри і фототахеометри, цифрові нівеліри, лазерні сканери, лазерні трекери, радарні інтерферометри тощо).
2. Програмне забезпечення для створення планово-висотних опорних мереж на будівельному майданчику, виконання розміточних робіт.
3. Автоматизація вимірювань (перехід від громіздких вимірювальних комплексів до компактних вимірювальних систем з можливістю інтегрування будь-яких засобів вимірювання):
  - 3.1. Система автоматизованого нівелювання злітно-посадової смуги.
  - 3.2. Вертикальне проектування висотних споруд сучасними методами і засобами.
  - 3.3. Автоматизована система геодезичного контролю деформацій складних інженерних споруд.
  - 3.4. Визначення кренів висотних споруд сучасними методами та засобами.

### **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. Костецька Я. М. Геодезичні прилади [Текст] : підруч. для студ. геодезич. спец. вузів / Я. М. Костецька, Львів: Інститут змісту і методів навчання, Державний ун-т «Львівська політехніка», 2000. 324 с.
6. 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.
7. 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.
8. O. I. Tereshchuk, S. D. Kryachok, V. Iu. Belenok, T. M. Malik, L. V. Hebryn-Baidy (2021) ROBOTIC COMPLEX FOR THE RUNWAY LEVELING, News of the Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan, series of geology and technical sciences, Almaty: NAS RK - 2021. №2 (446). – p. 180-188. <https://doi.org/10.32014/2021.2518-170X.51>.
9. Malik T.M., Burachek V.G., Bryk Ya.P., Kryachok S.D., Belenok V.Iu., Hebryn-Baidy L.V. (2020) The improving of the accuracy of engineering and geodetic works in the construction and control of the geometric parameters of high-rise buildings, News of the Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan, series of geology and technical sciences, Almaty: NAS RK - 2020. №6 (444). – С. 162-168. <https://doi.org/10.32014/2020.2518-170X.143>.
10. Брик Я.П., Підвищення точності вертикального проектування при будівництві і експлуатації висотних споруд /Брик Я.П., Бурачек В.Г., Малік Т.М. // Будівельне виробництво. К.: Науково-дослідний інститут будівельного виробництва. – 2018. - №64. - С. 36-37.

Додаткові:

11. Beshr A. A. E.-W. Structural Deformation Monitoring and Analysis of Highway Bridge Using Accurate Geodetic Techniques // Engineering. 2015. № 08 (07). С. 488–498.
12. Патент України на винахід № № 122360, МПК (2006), G01C 5/00 СПОСІБ АВТОМАТИЗОВАНОГО НІВЕЛЮВАННЯ ЗЛІТНО-ПОСАДКОВОЇ СМУГИ/ заявники та патентовласники В.Г. Бурачек, С.Д. Крячок, Т.М. Малік, В.П. Немих – а201808759: заявл. 11.02.2019: опубл. 26.10.2020, Бюл. № 20/2020.
- 13.V. Burachek, T. Malik, S. Kryachok, Ya. Bryk, V. Belenok (2018) Devise for automated leveling, News of the Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan, series of geology and technical sciences, Almaty: ST "Aruna" - 2018. №5 (431). – С. 95-99. <https://doi.org/10.32014/2018.2518-170X.13>
14. Патент України на винахід № 114959, МПК: G01C 11/36 (2006.01) Спосіб визначення планових координат верхнього геодезичного знаку вертикальної лінії на надвисоких інженерних спорудах/ заявники та патентовласники Я.П. Брик, В.Г. Бурачек, Т.М. Малік – а 201509363: заявл. 29.09.2015: опубл. 28.08.2017, бюл. № 16/2017.