

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ННІ «Інститут геології»

Кафедра геоінформатики

ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора інституту  
з навчальної роботи

«26» 08 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

"МЕТРОЛОГІЯ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА СЕРТИФІКАЦІЯ"

(повна назва навчальної дисципліни)

для студентів

галузь знань  
спеціальність  
освітній рівень  
освітня програма  
вид дисципліни

19 Архітектура та будівництво

193 Геодезія та землеустрій

Бакалавр

Оцінка Землі та нерухомого майна

Обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	3
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

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

Продовжено: на 2025/2024 н.р. *Д.О. Ляшенко* «...» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

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

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

КИЇВ - 2022

© Ляшенко Д.О., 2022 рік

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

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

Протокол № 1 від «26» 08 2022 р.

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

Протокол від «26» 08 2022 року № 1

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

**Мета дисципліни** – ознайомлення з студентів з різними напрямками застосування метрології та стандартизації у Світі та в Україні; основними положеннями стандартів в сфері геоматики; історією розвитку засобів вимірювання в геоматиці (геодезії, картографії, фотограмметрії, ДЗЗ, оцінюванні землі та нерухомого майна); одиницями вимірювання; основними засадами підтвердження відповідності в системі управління територіями; міжнародними та регіональними організаціями зі стандартизації, метрології та сертифікації; основними засадами ліцензування та акредитації в Україні.

**Вимоги до вибору навчальної дисципліни:**

Основи вищої математики, та використання комп'ютерів.

**Анотація навчальної дисципліни / референс:**

Дисципліна займає одне з провідних місць при підготовці фахівця за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр», оскільки надає знання з основ метрології, розуміння застосування стандартів у сфері геоматики а також проведення сертифікації фахівців у сфері геодезії та землеустрою та вимірювальних засобів. Дисципліна є теоретичною основою формування фахових компетентностей що формують фахівця спеціальності 193- геодезія та землеустрій.

**Завдання:**

- ознайомитися з термінами та визначеннями понять у галузі метрології, стандартизації, підтвердження відповідності та акредитації;

- засобами вимірювальної техніки та основними одиницями вимірювання; вітчизняними, європейськими та міжнародними стандартами в галузі якості довкілля, результатами міжнародної та регіональної співпраці України в галузі технічного регулювання життєдіяльності суспільства;

- впровадженням в світі та Україні систем управління якістю та систем екологічного управління.

- ознайомити студентів із історією застосування математичних методів в геоматиці;

- показати студентам особливості процесу математичної обробки вимірних величин;

**Знати:**

- історію становлення метрології, стандартизації та сертифікації;

- історію розвитку засобів вимірювання розмірів Землі як планети, кутів, відстаней площ в геоматиці; одиниці вимірювання;

- законодавчо-нормативну базу національної системи стандартизації, метрології та сертифікації;

- джерела інформаційного забезпечення у сфері технічного регулювання життєдіяльності людини;

- суб'єкти і об'єкти стандартизації;

- категорії нормативних документів зі стандартизації та види стандартів; правила побудови нормативних документів і їхню структуру;

- вітчизняні, європейські та міжнародні стандарти в галузі геоматики Технічного комітету 103 ("Географічна інформація / геоматика");

- основні засади підтвердження відповідності систем вимірювання в геодезії;

- терміни та визначеннями понять у галузі;

- основні засади сертифікації фахівців;

- організації зі стандартизації, метрології та сертифікації в світі і Україні;

**Вміти:**

- користуватися засобами вимірювальної техніки;

- пояснити базові положення стандартів у галузі геоматики;

- охарактеризувати діяльність українських технічних комітетів;

- простежувати результати міжнародної та регіональної співпраці України в галузі;
- володіти методиками статистичної обробки результатів робіт в геоматиці.

### Результати навчання:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форма/Методи викладання і навчання	Форма/Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Знати предмет, задачі метрології стандартизації, сертифікації	лекція, практична робота, самостійне навчання	Письмова робота	до 10%
1.2	Знати теоретичні положення вимірювань та оцінки точності в геоматиці	лекція, практична робота, самостійне навчання	Письмова робота	до 10%
1.3	Знати нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали та особливості їх застосування	лекція, практичне заняття, самостійне навчання	Письмова робота	до 10%
1.4	Знати особливості сертифікації фахівців та обладнання в геоматиці	лекція, практичне заняття, самостійне навчання	Письмова робота	до 10%
2.1	Проводити математичну обробку, та виконувати оцінку точності ряду результатів вимірювань	лекція, практичне заняття, самостійне навчання	Письмова робота	до 20%
2.2	Застосовувати вивчені методи до розв'язування конкретних задач	практичне заняття	Письмова робота	до 20%
3.1	Обізнаність щодо співпраці в галузі вимірювання і обробці геодезичних вимірів	Лекція, Самостійна робота	Опитування	до 10%
4.1	Автономність та відповідальність при обробці геодезичних вимірів, використанні стандартів та сертифікації	Лекція, Самостійна робота	Опитування	до 10%

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

### Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни	Програмні результати навчання							
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	4.1
РН4. Знати та застосовувати у професійній діяльності нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали в сфері геодезії та землеустрою і суміжних галузей	+	+	+	+	+	+	+	+
РН5. Застосовувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.	+	+	+	+	+	+	+	+

### Схема формування оцінки: Форми оцінювання студентів

#### 1. Семестрове оцінювання:

- 1) Контрольна робота із основ метрології – 15 балів (рубіжна оцінка 9 балів)
- 2) Контрольна робота із основ стандартизації та сертифікації – 15 балів (рубіжна оцінка 9 балів)

3) Оцінка за роботу на практичних заняттях – 50 балів (рубіжна оцінка 30 балів)

Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає: виконання 7 практичних робіт (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі використовуючи окреслені викладачем методи та засоби), та проведення 2 письмових модульних контрольних робіт.

**2. Підсумкове оцінювання у формі заліку:** максимальна оцінка 20 балів, рубіжна оцінка 12 балів.

Під час заліку студент виконує тестове завдання на комплексне знання з метрології, стандартизації та сертифікації в сфері геодезії та землеустрою і суміжних галузей. Підсумкове оцінювання у формі заліку не є обов'язковим, при відмові від участі у даній формі оцінювання студент не отримає відповідні бали до підсумкової оцінки. Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 бальною шкалою. Залік виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру, як сума (проста або зважена) балів за систематичну роботу впродовж семестру.

**Залік виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру, як сума (проста або зважена) балів за систематичну роботу впродовж семестру.**

	Семестрова кількість балів	Залік	Підсумкова оцінка
Мінімум	48	12	60
Максимум	80	20	100

Студент не допускається до підсумкового оцінювання у формі заліку, якщо під час семестру набрав менше 40 балів.

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичі	Самостійна робота
1	<b>Вступ.</b> <b>Тема 1.</b> Метрологія. Міжнародні та національні метрологічні служби	2	2	2
2	<b>Тема 2.</b> Міжнародна система одиниць	2	2	4
3	<b>Тема 3.</b> Методи, засоби та похибки вимірювань в геоматиці	2	2	6
4	<b>Тема 4.</b> Оброблення результатів вимірювань в геоматиці	4	2	10
	Контрольна робота		2	
5	<b>Тема 5.</b> Технології вимірювань у геоматиці	6	4	10
6	<b>Тема 6.</b> Стандартизація та управління якістю в геоматиці	6	6	16
7	<b>Тема 7.</b> Основи сертифікації в геоматиці	6	6	14
	Контрольна робота		2	
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>62</b>

Примітка: слід зазначити теми, винесені на самостійне вивчення

**Загальний обсяг 120 год., зокрема:**

Лекцій – **28 год.**

Практичні заняття – **28 год.**

Консультації – **2 год.**

Самостійна робота – **62 год.**

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА:

### **Основні:**

Войтенко С.П. (2003) *Математична обробка геодезичних вимірів. Теорія похибок вимірів.* – Навчальний посібник. – К.: КНУБА. – 216 с.

Зазуляк П.М., Гавриш В.І., Євсєєва Е.М., Йосипчук М.Д. (2007) *Основи математичного опрацювання геодезичних вимірювань: Навчальний посібник.* – Львів: Видавництво „Растр-7”. – 408 с.

Машта Н.О., Бенчук О.П., Бенчук Г.П., Акімова Л.М., Деннега О.В. (2015) *Основи стандартизації, метрології та управління якістю : Навчальний посібник.* Рівне : О. Зень., 388 с.

Метешкін К., Шаульський Д. (2012) *Математична обробка геодезичних вимірів: навч. Посібник.* Харк. нац. акад. міськ. госпа. Х.: ХНАМГ. 176 с.

Полякова Н.О. (2015) *Метрологія і стандартизація: навчальний посібник для студентів напряму геодезія, картографія та землеустрій.* К.: ПП «Фітосоціоцентр». – 214 с.

Сенчук М. М., Хахула В. С., Василенко О.С. (2018) *Метрологія: Навчально-методичний посібник для самостійної роботи та лабораторно-практичних занять за кредитно-модульною системою навчання студентів агробіотехнологічного факультету.* Біла Церква. – 154 с.

### **Додаткові:**

*Про стандарти, технічні регламенти та процедури оцінки відповідності. Закон України від 1 грудня 2005 р. № 3164-IV.*

*Про стандартизацію. Закон України від 17 травня 2001 р. № 2408-Закон України III.*

*Про підтвердження відповідності. Закон України від 17.05.2001 р. № 2406-III.*

*Про акредитацію органів з оцінки відповідності. Закон України № від 17.05.2001 р. 2407-III.*

*Про метрологію та метрологічну діяльність: Закон України № 1314-VII від 05.06.2014 р.*

*ДБН В.1.3-2:2010 «Геодезичні роботи у будівництві» .*

Тревого І. С., Цюпак І. М. (2014) *Особливості метрологічної атестації еталонних геодезичних базисів. Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва: зб. наук. праць.* Львів, Вип. I (27), С. 29–33.

## **Питання до Заліку**

1. Зародження і становлення метрології.
2. Створення національних організацій зі стандартизації у промислово розвинутих країнах на початку ХХ ст.
3. Сутність поняття "метрологія".
4. Назвіть розділи метрології та завдання, які вони вирішують.
5. Назвіть основні завдання метрологічної системи України.
6. Охарактеризуйте структуру національної метрологічної служби.
7. Наукові метрологічні центри та їхні повноваження.
8. Назвіть основні види метрологічного нагляду.
9. Поняття "засіб виміральної техніки".
10. Поняття "засіб вимірювань і вимірвальний пристрій".
11. Метрологічні характеристики та їхні типи.
12. Основні класифікації засобів вимірювання.
13. З історії засобів вимірювання часу.
14. З історії вимірювань відстаней і кутів.
15. З історії створення електронних вимірвальних приладів.
16. З історії вивчення форми і розмірів Землі.
17. Міжнародна система одиниць (СІ), її переваги.
18. Назвіть головні, додаткові та похідні одиниці системи СІ.
19. Поняття "фізична величина", її типи.
20. Перелічіть префікси для позначень кратних одиниць.
21. Перелічіть префікси для позначень частинних одиниць.
22. Як поділяють фізичні величини залежно від галузі науки та техніки?
23. Що таке "фізичні прилади"? Наведіть їхні приклади.
24. Розтлумачте поняття "шкала вимірювання, ціна поділки, межа вимірювання, похибка вимірального приладу".
25. Назвіть одиниці вимірювання довжини, їхні співвідношення.
26. Назвіть одиниці вимірювання маси, їхні співвідношення.
27. Назвіть одиниці вимірювання площі, їхні співвідношення.
28. Назвіть одиниці вимірювання часу, їхні співвідношення.
29. Назвіть одиниці вимірювання об'єму, їхні співвідношення.
30. Назвіть одиниці вимірювання температури, їхні співвідношення.
31. Запишіть формули для визначення відповідності між основними шкалами температур.
32. Назвіть одиниці вимірювання інформації.
33. Назвіть основні одиниці англійської системи мір.
34. Сутність поняття "Метрична конвенція".
35. Міжнародна організація мір і ваг (МОВ, CGPM). Участь у ній України.
36. Міжнародна організація законодавчої метрології (МОЗМ, OIML). Участь у ній України.
37. Міжнародна конфедерація з виміральної техніки та приладобудування (ІМЕКО).
38. Європейська метрологічна організація EURAMET. Участь у ній України.
39. Західноєвропейський комітет з законодавчої метрології ВЕЛМЕТ.
40. Західноєвропейське об'єднання з калібрування EAL.
41. Метрологічна організація країн Центральної та Східної Європи COOMET.
42. Міждержавна рада зі стандартизації, метрології та сертифікації (МДР).
43. Перелічіть законодавчо-нормативну базу національної системи стандартизації з геоматики.
44. Назвіть стандарти, які розроблені OGC

45. Назвіть стандарти, які входять до відповідальності Технічного комітету 103 ("Географічна інформація / геоматика").
46. Суб'єкти стандартизації в Україні.
47. Об'єкти стандартизації.
48. Категорії нормативних документів.
49. Види стандартів.
50. Міжнародна організація ISO – головний інструмент для розв'язання проблем довкілля.
51. Технічні комітети ISO, пов'язані з охороною довкілля.
52. Стандарти ДСТУ ISO серії 14000, прийняті в Україні.
53. Сфера діяльності ISO/TC 176.
54. Стандарти ДСТУ ISO серії 9000, прийняті в Україні.
55. Який стандарт у серії ISO 14000 вважають головним? Його сутність.
56. Основні положення ДСТУ ISO 9001:2015 Системи управління якістю. Вимоги.
57. Основні положення ДСТУ ISO 19011:2012 Настанови щодо здійснення аудитів систем управління.
58. Участь України в діяльності ISO.
59. Дата заснування та основна мета Міжнародної електротехнічної комісії IEC.
60. Основні завдання Європейського комітету зі стандартизації CEN.
61. Дата заснування та основна мета Європейського комітету зі стандартизації в електротехніці CENELEC.
62. З історії сертифікації в Україні.
63. Назвіть етапи, з яких складається процес сертифікації.
64. Назвіть законодавство, яке покладено в основу акредитації (ліцензування) у вищій школі.