



## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

« \_\_\_\_\_ »

Ступінь вищої освіти - Бакалавр  
Спеціальність *193 – Геодезія та землеустрій*  
Освітня програма «*Геодезія та землеустрій*»  
Рік навчання   2  , семестр   4    
Форма здобуття вищої освіти *денна, заочна*  
Кількість кредитів ЄКТС   4    
Мова викладання *українська*

Лектор навчальної  
дисципліни  
Контактна інформація  
лектора (e-mail)  
URL ЕНК на  
навчальному порталі  
НУБіП України

Кривов'яз Євгенія Вікторівна

[kryvoviaz\\_y@nubip.edu.ua](mailto:kryvoviaz_y@nubip.edu.ua)

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2243>

## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

“Математичне опрацювання та аналіз геоданих” належить до числа дисциплін професійної та практичної підготовки, вивчення якої є необхідною передумовою підготовки високкваліфікованого фахівця із геодезії та землеустрою. Метою дисципліни є вивчення та використання закономірностей теорії ймовірностей при дослідженні множини випадкових величин, одержаних при виконанні геодезичних вимірювань, для встановлення принципів їх розподілу та проведення математично-статистичного аналізу одержаних у результаті вимірювальних процесів значень цих величин при визначенні найнадійнішого (найближчого до теоретичного) значення числової характеристики і встановлення критеріїв або інтервалів можливих відхилень одержаного значення відносно теоретичного, а також обґрунтування їх допустимості для розв’язання поставленої задачі.

### Компетентності навчальної дисципліни:

**Інтегральна компетентність:** Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі геодезії та землеустрою.

### Загальні компетентності:

- ЗК02 - здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях;
- ЗК06 - здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології;
- ЗК07 - здатність працювати автономно;
- ЗК08 - здатність працювати в команді;
- ЗК09 - здатність до міжособистісної взаємодії.

### Спеціальні (фахові) компетентності:

- СК01 - здатність застосовувати фундаментальні знання для аналізу явищ природного і техногенного походження при виконанні професійних завдань у сфері геодезії та землеустрою;
- СК02 - здатність застосовувати теорії, принципи, методи фізико-математичних, природничих, соціально-економічних, інженерних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою;

**СК04** - здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою;

**СК05** - здатність застосовувати сучасне інформаційне, технічне і технологічне забезпечення для вирішення складних питань геодезії та землеустрою;

**СК06** - здатність виконувати дистанційні, наземні, польові та камеральні дослідження, інженерні розрахунки з опрацювання результатів досліджень, оформляти результати досліджень, готувати звіти при вирішенні завдань геодезії та землеустрою;

**СК09** - здатність застосовувати інструменти, прилади, обладнання, устаткування при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

### Програмні результати навчання навчальної дисципліни:

**РН3** - доносити до фахівців і нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення, власний досвід та аргументацію;

**РН4** - знати та застосовувати у професійній діяльності нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали в сфері геодезії та землеустрою і суміжних галузей;

**РН8** - брати участь у створенні державних геодезичних мереж та спеціальних інженерно-геодезичних мереж, організувати та виконувати топографічні та кадастрові знімання, геодезичні вимірювання, інженерно-геодезичні вишукування для проектування, будівництва та експлуатації об'єктів будівництва;

**РН9** - збирати, оцінювати, інтерпретувати та використовувати геопросторові дані, метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження, застосовувати статистичні методи їхнього аналізу для розв'язання спеціалізованих задач у сфері геодезії та землеустрою;

**РН10** - обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою;

**РН11** - організувати та виконувати дистанційні, наземні, польові і камеральні роботи в сфері геодезії та землеустрою, оформляти результати робіт, готувати відповідні звіти.

### СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
<b>4 семестр</b>				
<b>Модуль 1</b>				
<b>«Вирівнювальні обчислення в геодезичних мережах. Параметричний спосіб вирівнювання»</b>				
<b>Тема 1.</b> Загальні відомості про дисципліну	1/3	<i>Знати</i> технічні засоби і методику виконання геодезичних вимірювань <i>Вміти</i> організувати виконання математичних робіт щодо опрацювання результатів геодезичних вимірювань <i>Аналізувати</i> математичні методи, які застосовуються	Розв'язок задач. Здача і захист лабораторної роботи. Виконання практичних і самостійних робіт в elearn.	4

		до опрацювання результатів геодезичних вимірювань <i>Розуміти</i> необхідність належного математичного опрацювання результатів вимірювань <i>Розрізняти</i> характеристики величин, одержаних за результатами геодезичних вимірювань <i>Застосовувати</i> здобуті знання у практичній діяльності за фахом <i>Використовувати</i> здобуті знання в науковій і практичній роботі тощо		
<b>Тема 2.</b> Критерії точності геодезичних вимірювань	2/3	<i>Знати</i> критерії точності геодезичних вимірювань. <i>Вміти</i> їх оцінювати <i>Аналізувати</i> вплив умов виконання вимірювального процесу на одержані результати та можливість усунення похибок вимірювань <i>Розуміти</i> , як можна підвищити точність геодезичних вимірювань <i>Розрізняти</i> фактори, які впливають на точність геодезичних вимірювань <i>Застосовувати</i> здобуті знання у практичній діяльності за фахом <i>Використовувати</i> здобуті знання в науковій і практичній роботі тощо	Математичне опрацювання результатів рівноточних вимірювань однієї величини. Задача і захист лабораторної роботи. Виконання практичних і самостійних робіт в elearn.	2
<b>Тема 3.</b> Метод найменших квадратів	2/3	<i>Знати</i> основи теорії методу найменших квадратів <i>Вміти</i> застосовувати принципи теорії методу для оптимізації даних математичного опрацювання <i>Аналізувати</i> результати геодезичних вимірювань щодо можливості реалізації теорії методу <i>Розуміти</i> основні теоретичні положення методу	Математичне опрацювання результатів нерівноточних вимірювань однієї величини. Задача і захист лабораторної роботи. Виконання практичних і самостійних робіт в elearn. Написання тестів.	2

		<p><i>Розрізняти</i> підходи, які використовуються для розробки методик опрацювання результатів вимірювань на основі положень теорії оптимізації</p> <p><i>Застосовувати</i> знання, отримані при вивченні дисципліни, при виконанні лабораторно-практичних робіт</p> <p><i>Використовувати</i> здобуті знання в науковій і практичній роботі тощо</p>		
<p><b>Тема 4.</b> Вирівнювальні обчислення в геодезичних мережах</p>	2/3	<p><i>Знати</i> порядок виконання геодезичних вимірювань на фізичній поверхні Землі</p> <p><i>Вміти</i> оцінювати одержані результати вимірювань</p> <p><i>Аналізувати</i> залежності, що виникають між вимірними та обчисленими величинами</p> <p><i>Розуміти</i> покладені на них обов'язки щодо використання геодезичних даних у землевпорядній галузі</p> <p><i>Розрізняти</i> результати безпосередніх вимірювань та їх функції</p> <p><i>Застосовувати</i> здобуті знання у практичній діяльності за фахом</p> <p><i>Використовувати</i> здобуті знання в науковій і практичній роботі тощо</p>	<p>Виконати вирівнювання кутів, вимірних у всіх комбінаціях на одному геодезичному пункті, параметричним способом.</p> <p>Задача і захист лабораторної роботи.</p> <p>Виконання практичних і самостійних робіт в elearn.</p>	7
<p><b>Тема 5.</b> Параметричний спосіб вирівнювання</p>	2/3	<p><i>Знати</i> методику параметричного способу вирівнювання вимірних величин</p> <p><i>Вміти</i> розробляти математичні алгоритми розв'язання геодезичних задач із врахуванням одержання найбільш ймовірніших значень</p>	<p>Виконати вирівнювання кутів, вимірних у всіх комбінаціях на одному геодезичному пункті, параметричним способом.</p> <p>Задача і захист</p>	7

		<p><i>Аналізувати</i> залежності, що виникають між вимірними величинами та параметрами</p> <p><i>Розуміти</i> процес створення математичних рівнянь</p> <p><i>Розрізняти</i> види та елементи створених функціональних залежностей</p> <p><i>Застосовувати</i> здобуті знання у практичній діяльності за фахом</p> <p><i>Використовувати</i> здобуті знання в науковій і практичній роботі тощо</p>	<p>лабораторної роботи.</p> <p>Виконання практичних і самостійних робіт в elearn.</p>	
<p><b>Тема 6.</b> Вирівнювання мережі триангуляції</p>	2/3	<p><i>Знати</i> математичні методи розв'язання системи рівнянь з багатьма невідомими</p> <p><i>Вміти</i> оцінювати одержані результати вимірювань, а також їх подальшої обробки</p> <p><i>Аналізувати</i> принципи застосування параметричного способу для вирівнювання геодезичних побудов</p> <p><i>Розуміти</i> сутність кожного етапу математичного опрацювання вимірів</p> <p><i>Розрізняти</i> окремі етапи порядку математичних розрахунків</p> <p><i>Застосовувати</i> знання, отримані при вивченні дисципліни, при проходженні геодезичних практик</p> <p><i>Використовувати</i> здобуті знання в науковій і практичній роботі тощо</p>	<p>Виконати вирівнювання мережі триангуляції 1-го розряду параметричним способом.</p> <p>Здача і захист лабораторної роботи.</p> <p>Виконання практичних і самостійних робіт в elearn.</p> <p>Написання тестів.</p>	7
<p><b>Модуль 2</b> «Вирівнювальні обчислення в геодезичних мережах Корелатний спосіб вирівнювання»</p>				
<p><b>Тема 7.</b> Корелатний</p>	2/6	<p><i>Знати</i> математичні та геометричні властивості</p>	<p>Виконати вирівнювання</p>	20

<p>спосіб вирівнювання геодезичних мереж (спосіб умов)</p>		<p>при створенні геодезичних побудов  <i>Вміти</i> кваліфіковано розв'язувати геодезичні задачі та виконувати контроль за виконанням їх рішень  <i>Аналізувати</i> можливості створення математичних залежностей для різних типів геодезичних побудов  <i>Розуміти</i> порядок створення системи умовних рівнянь  <i>Розрізняти</i> види умовних рівнянь  <i>Застосовувати</i> здобуті знання у практичній діяльності за фахом  <i>Використовувати</i> здобуті знання в науковій і практичній роботі тощо</p>	<p>мережі триангуляції 1-го розряду корелатним способом.  Здача і захист лабораторних робіт.  Виконання практичних і самостійних робіт в elearn.</p>	
<p><b>Тема 8.</b>  Вирівнювання мережі полігонометрії</p>	<p>2/6</p>	<p><i>Знати</i> організацію роботи з проведення геодезичних вимірів та їх подальшої математичної обробки  <i>Вміти</i> надавати дорадчу допомогу іншим фахівцям при виконанні фахових завдань  <i>Аналізувати</i> зв'язки між різними видами геодезичних вимірювань при їх взаємному використанні  <i>Розуміти</i> порядок створення системи умовних рівнянь лінійно-кутових геодезичних побудов  <i>Розрізняти</i> типи залежностей, що виникають між різними видами вимірів  <i>Застосовувати</i> знання, отримані при вивченні дисципліни, для виконання своїх фахових обов'язків.  <i>Використовувати</i> здобуті</p>	<p>Виконати строге вирівнювання полігонометричного ходу 1-го розряду корелатним способом.  Здача і захист лабораторних робіт.  Виконання практичних і самостійних робіт в elearn.  Написання тестів.</p>	<p>21</p>

	знання в науковій і практичній роботі тощо	
<b>Всього за 1 семестр</b>		<b>70</b>
<b>Екзамен</b>		<b>30</b>
<b>Всього за курс</b>		<b>100</b>

### ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<b>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</b>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
<b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Усі письмові роботи перевіряються на наявність помилок і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями не більше 20%. Реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу. Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування (наприклад, elearn).
<b>Політика щодо відвідування:</b>	Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу та деканом факультету.

### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

### РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

#### Методичне забезпечення

1. Євсюков Т.О., Ковальов М.В., Бодак Є.В. Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт з дисципліни студентами факультету землевпорядкування. – НУБіП України. – 2009. – 44 с.

2. Євсюков Т.О., Ковальов М.В., Бодак Є.В. Конспект лекцій з дисципліни «Математична обробка геодезичних вимірів». – НУБіП України. – 2011. – 56 с.

3. Жук О.П., Ковальов М.В., Бодак Є.В. Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт з дисципліни студентами факультету землевпорядкування. – НУБіП України. – 2012. – 46 с.

4. Жук О.П., Ковальов М.В., Кривов'яз Є.В. Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт з дисципліни студентами факультету землевпорядкування. – НУБіП України. – 2013. – 46 с.

5. Жук О.П., Ковальов М.В., Кривов'яз Є.В. Конспект лекцій з дисципліни «Математична обробка геодезичних вимірів». – НУБіП України. – 2013. – 56 с.

#### **Навчальні посібники і підручники**

1. Зазуляк П.М., Гавриш В.І., Євсєєва Е.М., Йосипчук М.Д. Основи математичного опрацювання геодезичних вимірювань: навчальний посібник. Львів: Растр-7, 2007.

2. Войтенко С.П. Математична обробка геодезичних вимірів. Метод найменших квадратів. К.: КНУБА, 2005.

3. Войтенко С.П., Шульц Р.В., Кузьмич О.Й., Кравченко Ю.В. Математичне оброблення геодезичних вимірів: підручник / за ред. С. П. Войтенка. – К.: Знання, 2015. – 654 с.

4. Літинський В. Геодезичний енциклопедичний словник. Львів: Євросвіт, 2001.

5. Метешкін К.О., Шаульський Д.В. Математична обробка геодезичних вимірів: навч. Посібник. Х.: ХНАМГ, 2012. 176 с.

6. Рижок З.Р., Полковська Л.Л., Ступень Р.М., Колодій П.П. Математична обробка геодезичних вимірів. Навчальний посібник. Львів: « Галицька видавнича спілка», 2020. 180 с.

7. Боровий В.О. , Літнарівч Р.М. , Мардієва Л.П. Особливості зрівноваження лінійно-кутової мережі з недостатньою кількістю вимірів . Інженерна геодезія. Випуск 45, - К.: КНУБА, 2001.

8. Войтенко С.П. Математична обробка геодезичних вимірів. Теорія похибок вимірів. Навч. посібник. – К.: КНУБА, 2003. – 216с.

9. Зазуляк П. М., Гавриш В.І., Євсєєва Є. М., Йосипчук М. Д. Основи математичного опрацювання геодезичних вимірювань. – Львів: 2007.

10. Літнарівч Р.М. Геодезія. .Планові державні геодезичні мережі. Конспект лекцій. – Чернігів: ЧДІЕіУ, 2002.

11. Тадеєв О.А. Математична обробка геодезичних вимірів : конспект лекцій для студентів напрямку 0801 «Геодезія , картографія та землеустрій». –Рівне: Вид. НУВГП., 2013 –146 с.

12. Чумаченко О.М., Математичні методи і моделі в землеустрої: підручник /О.М.Чумаченко, А.Г. Мартин, Є.В. Кривов'яз – К.: «ТОВ Компрінт», 2016. – 630 с.

13. 2. Chumachenko O., Mathematical methods and models in land management: Навчальний посібник / Martyn A., Chumachenko O., Kryvoviaz Ye., Kharchuk N., Dubovik O. К.: - К.: «ТОВ Компрінт», 2018. - 632 с.

#### **Інформаційні джерела**

1. Войтенко С.П. Математична обробка геодезичних вимірів. Теорія похибок вимірів. [http://www.studmed.ru/voytenko-sp-matematichna-obrobka-geodezichnih-vimrv-teorya-pohibok-vimrv\\_c0edeaba581.html](http://www.studmed.ru/voytenko-sp-matematichna-obrobka-geodezichnih-vimrv-teorya-pohibok-vimrv_c0edeaba581.html)

2. Тадеєв О.А. Математична обробка геодезичних вимірів. Конспект лекцій для студентів. <http://kaf-gis.kh.ua/matematicheskaya-obrabotka-geodezicheskikh-izmereniy-0>

3. Mathematical Geodesy Маа-6.3230 [https://users.aalto.fi/~mvermeer/geom\\_en.pdf](https://users.aalto.fi/~mvermeer/geom_en.pdf)

4. Handbook of mathematical geodesy <https://www.springerprofessional.de/handbook-of-mathematical-geodesy/15836448>

5. Наукова бібліотека НУВГП <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka>

6. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека <http://litopus.com.ua/places/b-bl-oteki/r-vnenska-oblasna-un-versalna-naukova-b-bl-oteka/>