

**Силабус  
освітнього компоненту ОК 2.14**

**Методи обробки геодезичних вимірювань**

Назва дисципліни:	Методи обробки геодезичних вимірювань
Рівень вищої освіти:	Перший (бакалаврський)
Галузь знань:	19 Архітектура і будівництво
Спеціальність:	193 Геодезія та землеустрій
Освітньо-професійна програма:	Геодезія та землеустрій
Сторінка курсу в Moodle:	<a href="https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=2547">https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=2547</a>
Рік навчання:	4
Семестр:	8 (весняний)
Обсяг освітнього компоненту	3 кредити (90 годин)
Форма підсумкового контролю	Екзамен
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра проектування доріг, геодезії і землеустрою
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Мусієнко Ігор Володимирович, к.т.н., доцент
Контактний телефон:	+38 (057) 707-37-32
E-mail:	rp@khadi.kharkov.ua

**Короткий зміст освітнього компоненту:**

**Метою** є підготовка фахівців з проектно-конструкторської, організаційно-управлінської та дослідницької діяльності у сфері обробки геодезичних вимірювань.

**Предмет:** використання у геодезії різних методів обробки геодезичних вимірювань.

**Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:**

- опанувати елементи теорії ймовірностей математичної статистики;
- навчитися основам теорії помилок вимірювань та математичній обробці вимірювань;
- опанувати основи методу найменших квадратів і рішення нормальних рівнянь;
- навчитися досліджувати ряди вимірювань на нормальний розподіл;
- навчитися виконувати оцінку точності функцій вимірювання величини.

**Передумови для вивчення освітнього компоненту:**

ОК 2.12. Системи автоматизованого проектування; ОК 2.10. Інженерна геодезія; ОК 2.19. Преддипломна практика; ОК 2.07. Охорона праці.

**Компетентності, яких набуває здобувач:**

**Загальні компетентності:**

- ЗК01.** Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК02.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК06.** Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
- ЗК07.** Здатність працювати автономно.

**Спеціальні (фахові) компетентності:**

**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.

**СК07.** Здатність збирати, оновлювати, опрацьовувати, критично оцінювати, інтерпретувати, зберігати, оприлюднювати і використовувати геопросторові дані та метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження.

**СК16.** Здатність виконувати інженерно-геодезичні роботи для вирішення завдань проєктування, будівництва та експлуатації інженерних споруд.

**Результати навчання відповідно до освітньої програми:**

**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.

**РН13.** Планувати і виконувати геодезичні, топографічні та кадастрові знімання, опрацьовувати отримані результати у геоінформаційних системах.

**РН20.** Обробляти результати геодезичних вимірювань, топографічних і кадастрових знімачів з використанням геоінформаційних технологій та комп'ютерних програмних засобів і системи керування базами даних.

**Тематичний план**

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	2	3	4
1	ЛК – <b>Введення в дисципліну.</b> 1. Екскурс в історію. 2. Точність вимірювань. 3. Принципи організації вимірювань. 4. Похибки вимірювань і їх числові характеристики. 5. Математичне очікування і дисперсія. 6. Граничні похибки. 7. Вага вимірювання. 8. Оцінки математичних очікувань і дисперсій.	2	0,5
	ЛР – <b>Вимірювання відстаней за допомогою нитяного далекоміру теодоліту 2Т30М з метою подальшої обробки результатів (1).</b>	1	0,25
	СР –повтор лекційного курсу, формування звітів з ПР; розгляд 4-8 питань лекції (для ЗФН)	0,5	3
2	ЛК – <b>Елементи теорії ймовірностей.</b> 1. Предмет теорії ймовірностей. 2. Події. 3. Відносна частота і ймовірність події. 4. Складання ймовірностей. 5. Незалежні і залежні події. 6. Множення ймовірностей. 7. Розподіл ймовірностей при багаторазових випробуваннях (біноміальний розподіл). 8. Ймовірне число появ події при багаторазових випробуваннях. 9. Інтеграл ймовірностей. 10. Випадкові величини. 11. Закони розподілу випадкових величин. 12. Нормальний закон розподілу випадкових величин.	2	0,5

	ЛР – <b>Вимірювання відстаней за допомогою нитяного далекоміру теодоліту 2Т30М з метою подальшої обробки результатів (2).</b>	1	0,25
	СР – повтор лекційного курсу, формування звітів з ПР; розгляд 3-12 питань лекції (для ЗФН)	0,5	3
3	ЛК – <b>Елементи математичної статистики.</b> 1. Вибірковий метод. 2. Додаткові характеристики вибірок. 3. Оцінка наближеного значення математичного очікування. 4. Оцінка емпіричного значення дисперсії. 5. Порівняння емпіричного розподілу з теоретичним. 6. Поняття про статистичні зв'язки. 7. Коефіцієнт кореляції. 8. Властивості коефіцієнта кореляції. Рівняння регресії.	2	0,5
	ЛР – <b>Вимірювання горизонтальних кутів теодолітом 2Т30М з метою подальшої обробки результатів (1).</b>	1	0,25
	СР – повтор лекційного курсу, формування звітів з ПР; розгляд 2-8 питань лекції (для ЗФН)	0,5	3
4	ЛК – <b>Основи теорії помилок вимірювань.</b> 1. Задачі теорії помилок вимірів. 2. Загальні відомості про вимірювання. 3. Помилки вимірювань. 4. Класифікація помилок вимірювань. 5. Критерії точності вимірювань. 6. Абсолютні і відносні помилки. 7. Оцінка точності наближеного значення середньоквадратичної помилки. 8. Дослідження рядів вимірювань. 9. Параметри закону розподілу помилок вимірювань. 10. Середньоквадратичні помилки функцій виміряних величин. 11. Помилки округлень. 12. Вплив помилок округлень аргументів на точність функцій. 13. Систематичні помилки вимірювань.	2	0,5
	ЛР – <b>Вимірювання горизонтальних кутів теодолітом 2Т30М з метою подальшої обробки результатів (2)</b>	1	0,25
	СР – повтор лекційного курсу, формування звітів з ПР; розгляд 3-13 питань лекції (для ЗФН)	0,5	3
5	ЛК – <b>Математична обробка вимірювань однієї величини.</b> 1. Найбільш надійне значення багаторазово і рівноточно виміряної величини і оцінка точності. 2. Порядок обробки рівноточних вимірювань однієї величини. 3. Найбільш надійне значення багаторазово і нерівноточно виміряної величини і оцінка точності. 4. Загальні відомості про ваги; помилка одиниці ваги. 5. Обчислення ваг функцій. 6. Дослідження ряду нерівноточних вимірювань. 7. Обчислення помилки одиниці ваги. 8. Встановлення довірчих меж при нерівноточних вимірах. 9. Порядок обробки нерівноточних вимірювань однієї величини. 10. Допуски для результатів вимірювань і їх функцій.	2	0,5
	ЛР – <b>Вимірювання вертикальних кутів теодолітом 2Т30М з метою подальшої обробки результатів (1).</b>	1	0,25
	СР – повтор лекційного курсу, формування звітів з ПР; розгляд 2-10 питань лекції (для ЗФН)	0,5	3

6	<p><b>ЛК – Основи методу найменших квадратів.</b></p> <p>1. Суть завдання спільного зрівнювання декількох вимірюваних величин.</p> <p>2. Принцип найменших квадратів.</p> <p>3. Основні шляхи вирішення завдання зрівнювання.</p> <p>4. Оцінка точності за матеріалами зрівнювання.</p>	2	0,5
	<p><b>ЛР – Вимірювання вертикальних кутів теодолітом 2Т30М з метою подальшої обробки результатів (2)</b></p>	1	0,25
	<p>СР – повтор лекційного курсу, формування звітів з ПР, розгляд 2-4 питань лекції (для ЗФН)</p>	0,5	3
7	<p><b>ЛК – Складання і рішення нормальних рівнянь.</b></p> <p>1. Обчислення коефіцієнтів нормальних рівнянь.</p> <p>2. Рішення нормальних рівнянь.</p> <p>3. Повна і скорочена схеми вирішенні нормальних рівнянь алгоритмом Гауса.</p> <p>4. Спосіб краковянов.</p> <p>5. Рішення рівнянь способом простої ітерації.</p>	1	0,5
	<p><b>ЛР – Вимірювання перевищень нівеліром Н-ЗК з метою подальшої обробки результатів (1)</b></p>	1	0,25
	<p>СР – повтор лекційного курсу, формування звітів з ПР; розгляд 2-5 питань лекції (для ЗФН)</p>	0,5	3
8	<p><b>ЛК – Способи обчислення ваг функцій.</b></p> <p>1. Обчислення ваг функції при зрівнянні параметричним способом.</p> <p>2. Приклади зрівнювання параметричним способом з оцінками точності.</p> <p>3. Обчислення ваг функції при зрівнянні коррелатним способом.</p> <p>4. Приклади зрівнювання коррелатним способом з оцінками точності.</p>	2	0,5
	<p><b>ЛР – Вимірювання перевищень нівеліром Н-ЗК з метою подальшої обробки результатів (2)</b></p>	1	0,25
	<p>СР – повтор лекційного курсу, формування звітів з ПР; розгляд 2-4 питань лекції (для ЗФН)</p>	0,5	3
9	<p><b>ЛК – Видозміни основних способів зрівнювання.</b></p> <p>1. Групові способи вирішення умовних рівнянь.</p> <p>2. Комбіновані способи зрівнювання.</p>	2	0,5
	<p><b>ЛР – Дослідження рядів вимірювань на нормальний розподіл (1).</b></p>	1	0,25
	<p>СР – повтор лекційного курсу, формування звітів з ПР, розгляд 3 питань лекції (для ЗФН)</p>	1	3
10	<p><b>ЛК – Інтерполяція по виміряним значенням функції (апроксимація).</b></p> <p>1. Інтерполяція заданих функцій з відомими параметрами.</p> <p>2. Спосіб Чебишева.</p>	2	0,5
	<p><b>ЛР – Дослідження рядів вимірювань на нормальний розподіл (2).</b></p>	1	0,25
	<p>СР – повтор лекційного курсу, формування звітів з ПР, розгляд 2 питань лекції (для ЗФН)</p>	1	3
11	<p><b>ЛК – Зрівняльні обчислення при великому числі невідомих</b></p> <p>1. Складання і рішення великих систем нормальних рівнянь.</p> <p>2. Метод наближень.</p> <p>3. Питання оцінки точності.</p> <p>4. Зрівнювання функцій результатів вимірювань.</p>	2	0,5
	<p><b>ЛР – Дослідження рядів вимірювань на нормальний розподіл (3).</b></p>	1	0,25

	СР – повтор лекційного курсу, формування звітів з ПР, розгляд 2-4 питань лекції (для ЗФН)	1	3
12	<p><b>ЛК – Зрівнювання геодезичних мереж коррелатним способом.</b></p> <p>1. Зрівнювання триангуляції коррелатним способом. Умовні рівняння. Число незалежних умов.</p> <p>2. Оцінка точності функцій.</p> <p>3. Приклад зрівнювання мережі триангуляції коррелатним способом.</p> <p>4. Зрівнювання триангуляції двохгруповим методом Урмаєва-Крюгера.</p> <p>5. Приклад зрівнювання триангуляції двохгруповим методом Урмаєва-Крюгера.</p> <p>6. Умовні рівняння в трилатерації.</p> <p>7. Приклад зрівнювання вільної мережі трилатерації коррелатним способом.</p>	2	0,5
	<b>ЛР – Дослідження рядів вимірювань на нормальний розподіл (4).</b>	1	0,25
	СР – повтор лекційного курсу, формування звітів з ПР , розгляд 6-7 питань лекції (для ДФН); розгляд 2-7 питань лекції (для ЗФН)	1	3
13	<p><b>ЛК – Зрівнювання геодезичних мереж параметричним способом.</b></p> <p>1. Загальні відомості про зрівнювання геодезичних мереж параметричних способом.</p> <p>2. Рівняння поправок напрямків.</p> <p>3. Рівняння поправок виміряних сторін.</p> <p>4. Складання скорочених нормальних рівнянь.</p> <p>5. Оцінка точності.</p> <p>6. Параметричні рівняння поправок при зрівнянні кутів.</p> <p>7. Зрівнювання трілатерації параметричним способом.</p> <p>8. Зрівнювання лінійно-кутових мереж.</p>	2	0,5
	<b>ЛР – Визначення коефіцієнта кореляції і рівняння регресії за даними вимірювання (1)</b>	1	0,25
	СР – повтор лекційного курсу, формування звітів з ПР , розгляд 7-8 питань лекції (для ДФН); розгляд 2-7 питань лекції (для ЗФН)	1	3
14	<p><b>ЛК – Зрівнювання полігонометричного ходу.</b></p> <p>1. Класифікація і характеристика полігонометрії.</p> <p>2. Передрозрахунок точності полігонометрії.</p> <p>3. Читке зрівнювання одиночного полігонометричних ходу.</p> <p>4. Оцінка точності.</p>	2	0,5
	<b>ЛР – Визначення коефіцієнта кореляції і рівняння регресії за даними вимірювання (2)</b>	1	0,25
	СР – повтор лекційного курсу, формування звітів з ПР , розгляд 4 питання лекції (для ДФН); розгляд 2-4 питань лекції (для ЗФН)	1	3
15	<p><b>ЛК – Зрівнювання прямої і зворотної зарубки.</b></p> <p>1. Пряма багаторазова зарубка.</p> <p>2. Приклад зрівнювання прямої багаторазової зарубки.</p> <p>3. Зворотна багаторазова зарубка.</p> <p>4. Приклад зрівнювання зворотної багаторазової зарубки.</p>	2	0,5
	<b>ЛР – Оцінка точності функцій вимірювання величини (1)</b>	1	0,25
	СР – повтор лекційного курсу, формування звітів з ПР , розгляд 4 питання лекції (для ДФН); розгляд 2-4 питань лекції (для ЗФН)	1	3
16	<p><b>ЛК – Спільна обробка наземних і супутникових геодезичних вимірювань.</b></p> <p>1. Необхідність спільної обробки наземних і супутникових</p>	2	0,5

геодезичних вимірювань. 2. Алгоритм обчислення і зрівнювання мереж, що містять як наземні геодезичні, так і супутникові навігаційні вимірювання. 3. Реалізація алгоритму у програмному комплексі CREDO_DAT. 4. Реалізація алгоритму у програмному комплексі "МГСети".		
ЛР – Оцінка точності функцій вимірювання величини (2)	1	0,25
СР – повтор лекційного курсу, формування звітів з ПР , розгляд 4 питань лекції (для ДФН); розгляд 2-4 питань лекції (для ЗФН)	1	3
<b>Підготовка до екзамену</b>	30	30
<b>УСЬОГО за дисципліною</b>	90	90

### Методи навчання:

словесні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда, дискусія, робота з книгою тощо), наочні (метод ілюстрацій та демонстрацій), практичні (лабораторні завдання).

### Система оцінювання та вимоги:

#### Поточна успішність

**1** Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

**1.1** Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

**1.2** Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

**1.3** Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання/реферату.

**2** Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

**3** Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за

формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де  $K^{поточ}$  – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$  – оцінка успішності  $n$ -го заходу поточного контролю;

$n$  – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

**Таблиця 1** – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100- бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

### Підсумкове оцінювання

**1** Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять

**2** До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, семінари, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;

- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 36 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 36 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

**3** Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

**4** Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

**5** Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$ПК^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де  $ПК^{екз}$  – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$  – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

$E$  - оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

0,6 і 0,4 – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

**6** За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

**6.1** Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

**6.2** Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

– призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;

– призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;

– участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів

– участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;

– участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів

– участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;

– виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

**6.3** Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

**7** Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 2.



**Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни**

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	<b>A</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80–89	Добре	Зараховано	<b>B</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			<b>C</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно		<b>D</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60–66		<b>E</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.	

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
35–59	Незадовільно	Не зараховано	<b>FX</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0–34			<b>F</b>	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

### Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvnz\\_67\\_01\\_dobroch\\_1.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf)), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvnz\\_85\\_1\\_01.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf)), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvnz\\_67\\_01\\_MEK\\_1.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf)).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
- списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

### Рекомендована література:

1 Мусієнко І. В. Методи обробки геодезичних вимірювань: конспект лекцій для студентів спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» / І. В. Мусієнко; Харків. нац. автом.-дорож. ун-т. Харків : ХНАДУ, 2021. (електронне видання).

2 Казаченко Л.М., Мусієнко І.В. Застосування ГІС-технологій та робота-тахеометра для реконструкції мостової споруди. Нові технології в будівництві. №35. К.: КНУБА, 2018. С. 33– 40.

3 Мусієнко І.В., Казаченко Л.М., Захарова Е.В. Аналіз висотних похибок Google Earth з метою використання у геодезичних роботах. Науково-технічний збірник «Комунальне господарство міст», №3(163), Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2021. С. 47 - 51.

4 Могильный С., Шоломицкий А. Совместная обработка наземных и спутниковых геодезических измерений в локальных сетях. Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва, випуск І (17), 2009. С. 122 – 131.

5 Мусієнко І.В. Методичні вказівки для лабораторних занять і самостійної роботи з дисципліни «Методи обробки геодезичних вимірювань» / А.Г. Батракова, І.В. Мусієнко, В.В. Тимошевський, Л.М. Казаченко. Харків : ХНАДУ, 2021. 32 с.

6 Мусієнко І.В. Автоматизація камеральної обробки геодезичних робіт у програмах CREDO\_DAT і CREDO ТОПОПЛАН. Навчальний посібник з дисципліни «ГІС інженерних мереж та комп'ютерні технології при геодезичних роботах» і «Інфраструктура геопросторових даних» / Г.Р. Фоменко, І.В. Мусієнко, О.С. Синовець, Г.С. Саркісян // Харків: ХНАДУ, 2018. 178 с.

7. Мусієнко І.В. Основи роботи з електронними тахеометрами 3Та5 та Leica TS03 5" R500: навч. посібник./ Мусієнко І.В., Гунько І.С. Харків: ХНАДУ, 2021. 157 с.

### Додаткові джерела:

1. дистанційний курс:

<https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=2547>

2 Серапинас Б.Б. Геодезические основы карт: уравнивание геодезических сетей. Лекция 9. URL: [http://www.geogr.msu.ru/cafedra/karta/docs/GOK/gok\\_lecture\\_9.pdf](http://www.geogr.msu.ru/cafedra/karta/docs/GOK/gok_lecture_9.pdf) (дата звернення 1.07.2021)

Розробник (розробники)

силабусу навчальної дисципліни \_\_\_\_\_  
підпис

Ігор МУСІЄНКО  
ПІБ

Гарант освітньо-професійної програми

\_\_\_\_\_

підпис

Анжеліка БАТРАКОВА  
ПІБ

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_

підпис

Євген ДОРОЖКО  
ПІБ