

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра геодезії та картографії



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету
землепорядкування, д.е.н., проф.
Тарас ЄВСЮКОВ
“ 2 ” _____ 2024 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри геодезії та картографії
Протокол № 10 від “ 20 ” травня 2024р.
Завідувач кафедри, д.геогр.н., проф.
Іван КОВАЛЬЧУК

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП «Геодезія та землеустрій»,
д.геогр.н., проф.
Іван КОВАЛЬЧУК

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ГЕОДЕЗІЯ

Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»

Спеціальність 193 «Геодезія та землеустрій»

Освітня програма «Геодезія та землеустрій»

Факультет (ННІ) землепорядкування

Розробники: доцент кафедри геодезії та картографії, к.е.н., доц. Жук О.П.

Опис навчальної дисципліни «Геодезія»

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>Бакалавр</i>	
Галузь знань	<i>19 архітектура та будівництво</i>	
Спеціальність	<i>193 «Геодезія та землеустрій»</i>	
Освітня програма	<i>«Геодезія та землеустрій»</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	<u><i>Обов'язкова</i></u>	
Загальна кількість годин	<i>180</i>	
Кількість кредитів ECTS	<i>6</i>	
Кількість змістових модулів	<i>6</i>	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	<u><i>Вирівнювання системи ходів знімальної мережі</i></u>	
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	<i>2 (2024/2025)</i>	<i>3 (2024/2025)</i>
Семестр	<i>3,4</i>	<i>5,6</i>
Лекційні заняття	<i>45 год.</i>	<i>20 год.</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>- год.</i>	<i>20 год.</i>
Лабораторні заняття	<i>60 год.</i>	<i>- год.</i>
Самостійна робота	<i>75 год.</i>	<i>140 год.</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання:	<i>4/3 год.</i>	

Робоча програма затверджена на засіданні вченої ради факультету землепорядкування (протокол № 9 від 21.05.2024 р.)

1. Мета та завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета. Геодезія як навчальна дисципліна має за мету формування у студентів знань, умінь та навиків, необхідних для геодезичного забезпечення виконання землепорядних, будівельних робіт. Матеріали геодезичних зйомок у вигляді карт, планів, цифрових моделей місцевості мають широке застосування у багатьох галузях економіки, служать основою проектування та організації ведення сільськогосподарського виробництва, будівництва доріг та господарських об'єктів, розпланування поселень тощо.

Завдання курсу полягає у формуванні знань про історію становлення геодезії та внесок визначних вітчизняних та зарубіжних вчених у розвиток геодезичної науки і практики; сучасних уявлень про форму та розміри Землі; системи координат, що застосовуються у геодезії; сучасну програму створення Державної геодезичної мережі; порядок математичної обробки геодезичних мереж згущення; визначення додаткових пунктів засічками; порядок та умови виконання нівелювання III та IV класу; роботу з сучасними геодезичними приладами для вимірювання кутів, довжин ліній та перевищень, їх будову, принципи роботи, повірки та юстировки; способи зрівноваження зйомочних мереж.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі геодезії та землеустрою.

загальні компетентності (ЗК):

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.

ЗК08. Здатність працювати в команді.

ЗК10. Здатність здійснювати безпечну діяльність.

ЗК13. Здатність зберігати, примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії, закономірностей розвитку предметної області, її місця в загальній системі знань про природу й суспільство, а також в розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для відпочинку та ведення здорового способу життя.

фахові (спеціальні) компетентності (СК):

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.

СК03. Здатність застосовувати нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали у професійній діяльності.

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.

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

СК08. Здатність здійснювати професійну діяльність у сфері геодезії та землеустрою з урахуванням вимог професійної і цивільної безпеки, охорони праці, соціальних, екологічних, етичних, економічних аспектів.

СК09. Здатність застосовувати інструменти, прилади, обладнання, устаткування при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

СК11. Здатність здійснювати геодезичний моніторинг земної поверхні, природних об'єктів, інженерних споруд.

СК12. Здатність проводити технічний контроль та оцінювати якість топографо-геодезичної та картографічної продукції.

СК13. Здатність розробляти документацію із землеустрою та з оцінки земель, кадастрову документацію, наповнювати даними державний земельний, містобудівний та інші кадастри.

Програмні результати навчання (ПРН) ОП:

ПРН2. Організовувати і керувати професійним розвитком осіб і груп.

ПРН3. Доносити до фахівців і нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення, власний досвід та аргументацію.

ПРН4. Знати та застосовувати у професійній діяльності нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали в сфері геодезії та землеустрою і суміжних галузей.

ПРН6. Знати історію та особливості розвитку геодезії та землеустрою, їх місце в загальній системі знань про природу і суспільство.

ПРН7. Виконувати обстеження і вишукувальні, топографо-геодезичні, картографічні, проектні та проектно-вишукувальні роботи при виконанні професійних завдань з геодезії та землеустрою.

ПРН8. Брати участь у створенні державних геодезичних мереж та спеціальних інженерно-геодезичних мереж, організовувати та виконувати топографічні та кадастрові знімання, геодезичні вимірювання, інженерно-геодезичні вишукування для проектування, будівництва та експлуатації об'єктів будівництва.

ПРН9. 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.

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.

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

РН14. Планувати складну професійну діяльність, розробляти і реалізовувати проекти у сфері геодезії та землеустрою за умов ресурсних та інших обмежень.

РН15. Розробляти і приймати ефективні рішення щодо професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою, у тому числі за умов невизначеності.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:
- повного терміну денної (заочної) форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовний модуль 1. Статистичне опрацювання результатів геодезичних вимірювань.														
Тема 1. Теорія похибок вимірювань.	1-2	11	4		4		3	11	1	1				9
Тема 2. Рівноточні вимірювання.	3	6	2		2		2	6	1	1				4
Тема 3. Нерівноточні вимірювання.	4	7	2		2		3	7	1	1				5
Тема 4. Опрацювання результатів рівноточних та нерівноточних вимірювань.	5	6	2		2		2	6	1	1				4
Разом за змістовним модулем 1		30	10		10		10	30	4	4				22
Змістовний модуль 2. Проекція та прямокутні координати Гаусса-Крюгера.														
Тема 5. Метод проєкцій в геодезії	6	6	2		2		2	6	1	1				4
Тема 6. Вплив кривини Землі на горизонтальні прокладення та висоти точок при переході зі сфери на площину	7	6	2		2		2	6	1	1				4
Тема 7. Системи координат	8	6	2		2		2	6	1	1				4
Тема 8. Прямокутні координати Гаусса-Крюгера.	9	6	2		2		2	6	1	1				4
Тема 9. Перехід між системами координат	10	6	2		2		2	6	1	1				4
Разом за змістовним модулем 2		30	10		10		10	30	5	5				20
Змістовний модуль 3. Геодезичні мережі.														
Тема 10. Держана геодезична мережа та мережі згущення	11	6	2		2		2	6	1	1				4
Тема 11. Основні положення створення планових геодезичних мереж	12-13	8	4		2		2	8	1	1				6
Тема 12. Вимірювання в геодезичних мережах	14	7	2		2		3	7	1	1				5

Тема 13. Математичне опрацювання геодезичних мереж згущення.	15	9	2	4	3	9	1	1			7
Разом за змістовним модулем 3	30		10	10	10	30	4	4			22
Змістовний модуль 4. Прив'язувальні роботи в полігонометрії .											
Тема 14. Способи вимірювання кутів та напрямків	16-17	8	1	4	3	8	1	1			6
Тема 15. Пряма геодезична засічка	18-20	11	3	6	2	11	1	1			9
Тема 16. Обернена геодезична засічка	21-23	11	3	6	2	11	1	1			9
Разом за змістовним модулем 4	30		7	16	7	30	3	3			24
Змістовний модуль 5. Вирівнювання геодезичних зйомочних мереж											
Тема 17. Вирівнювання системи ходів зйомочної мережі.	24	15	2	2	11	15	1	1			13
Тема 18. Вирівнювання системи полігонів зйомочної мережі	25	15	2	2	11	15	1	1			13
Разом за змістовним модулем 5	30		4	4	22	30	2	2			26
Змістовний модуль 6. Створення висотного зйомочного обґрунтування											
Тема 19. Виконання нівелювання III та IV класів	26-27	15	2	4	9	15	1	1			13
Тема 20 Похибки та точність нівелювання..	28-30	15	2	6	9	15	1	1			13
Разом за змістовним модулем 5	30		4	10	18	30	2	2			26
Курсовий проект з геодезії	30										
Усього годин	210		45	60	75	180	20	20			140

- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовний модуль 1. Статистичне опрацювання результатів геодезичних вимірювань.														
Тема 1. Теорія похибок вимірювань.	1-2	11	4		4		3	11	1					10
Тема 2. Рівноточні вимірювання.	3	6	2		2		2	6						6
Тема 3. Нерівноточні вимірювання.	4	7	2		2		3	7						7
Тема 4. Опрацювання результатів рівноточних та нерівноточних вимірювань.	5	6	2		2		2	6						6
Разом за змістовним модулем 1	30		10		10		10	30	1					29
Змістовний модуль 2. Проекція та прямокутні координати Гаусса-Крюгера.														
Тема 5. Метод проєкцій в геодезії	6	6	2		2		2	6	1					5
Тема 6. Вплив кривини Землі на горизонтальні прокладення та висоти точок при переході зі сфери на площину	7	6	2		2		2	6						6
Тема 7. Системи координат	8	6	2		2		2	6						6
Тема 8. Прямокутні координати Гаусса-Крюгера.	9	6	2		2		2	6						6
Тема 9. Перехід між системами координат	10	6	2		2		2	6						6
Разом за змістовним модулем 2	30		10		10		10	30	1					29
Змістовний модуль 3. Геодезичні мережі.														
Тема 10. Держана геодезична мережа та мережі згущення	11	6	2		2		2	6	1					5
Тема 11. Основні положення створення планових геодезичних мереж	12-13	8	4		2		2	8						8
Тема 12. Вимірювання в геодезичних мережах	14	7	2		2		3	7						7
Тема 13. Математичне	15	9	2		4		3	9						9

опрацювання геодезичних мереж згущення.													
Разом за змістовним модулем 3	30	10		10		10	30	1					29
Змістовний модуль 4. Прив'язувальні роботи в полігонометрії .													
Тема 14. Способи вимірювання кутів та напрямків	16-17	8	1		4		3	8					8
Тема 15. Пряма геодезична засічка	18-20	11	3		6		2	11					11
Тема 16. Обернена геодезична засічка	21-23	11	3		6		2	11					11
Разом за змістовним модулем 4	30		7		16		7	30					30
Змістовний модуль 5. Вирівнювання геодезичних зйомочних мереж													
Тема 17. Вирівнювання системи ходів зйомочної мережі.	24	15	2		2		11	15	1				14
Тема 18. Вирівнювання системи полігонів зйомочної мережі	25	15	2		2		11	15					15
Разом за змістовним модулем 5	30		4		4		22	30	1				30
Змістовний модуль 6. Створення висотного зйомочного обґрунтування													
Тема 19. Виконання нівелювання III та IV класів	26-27	15	2		4		9	15					15
Тема 20 Похибки та точність нівелювання..	28-30	15	2		6		9	15					15
Разом за змістовним модулем 5	30		4		10		18	30					30
Курсовий проект з геодезії	30												
Усього годин	210		45		60		75	180	4				176

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1. Статистичне опрацювання результатів геодезичних вимірювань.		
1	Порядок обчислень при математичному опрацюванні результатів лінійних вимірювань	4
2	Порядок обчислень при математичному опрацюванні результатів вимірювання кутів та перевищень	2
3	Порядок визначення ваг результатів вимірювань.	2
4	Порядок обчислень при математичному опрацюванні результатів нерівноточних вимірювань.	2
Модуль 2. Проекція та прямокутні координати Гаусса-Крюгера		
5	Будова та перевірки точних теодолітів Т2 і Т5	2
6	Вимірювання кутів точними теодолітами	2
7	Визначення номенклатури та географічних координат вершин трапеції карти масштабу 1:10000	2
8	Визначення прямокутних координат вершин трапеції карти та її лінійних розмірів	4
Модуль 3. Геодезичні мережі.		
9	Попередні обчислення в триангуляції другого розряду	2
10	Обчислення напрямів, приведених до центрів геодезичних пунктів	2
11	Обчислення первинних поправок	2
12	Вторинні поправки. Спрощене врівноваження геодезичного чотирикутника	2
13	Кінцеве розв'язання трикутників. Обчислення координат пунктів геодезичного чотирикутника	4
Модуль 4. Прив'язувальні роботи в полігонометрії .		
14	Порядок заповнення журналу вимірювання кутів в геодезичних мережах	2
15	Прив'язка настінних полігонометричних знаків з пункту полігонометрії 1 розряду	2
16	Розв'язування прямої геодезичної засічки за формулами Юнга	2
17	Розв'язування оберненої геодезичної засічки (задача Потенота)	4
Модуль 5. Вирівнювання системи ходів знімальної мережі.		
18	Вирівнювання висотних мереж	4
19	Вирівнювання системи нівелірних ходів з трьома вузловими точками	4

20	Вирівнювання планових геодезичних мереж (спосіб "червоних чисел")	4
Модуль 6. Створення висотного зйомочного обґрунтування		
21	Порядок заповнення журналу на станції нівелювання III класу	4
22	Порядок заповнення журналу на станції нівелювання IV класу	4

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Теорія похибок вимірювань. Рівноточні та нерівноточні виміри.	10
2	Проекція та прямокутні координати Гаусса-Крюгера	10
3	Вимірювання кутів способом кругових прийомів.	5
4	Вимірювання кутів способом повторень.	5
5	Обчислення координат пунктів полігонометричного ходу 1 розряду.	5
6	Вирівнювання системи теодолітних ходів способом середнього вагового.	10
7	Вирівнювання системи ходів методом полігонів проф. В.В. Попова.	10
8	Нівелювання III-го класу.	10
9	Нівелювання IV-го класу.	10

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульне тестування;
- захист лабораторних робіт;
- інші види.

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань).

7. Методи оцінювання.

- екзамен;
- модульне тестування;
- захист лабораторних робіт;
- інші види.

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів):
 $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2186>);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;
- програма навчальної практики навчальної дисципліни.

10. Рекомендовані джерела інформації

Методичне забезпечення

1. Жук О.П., Шевченко О.В., Опенько І.А. Геодезія: конспект лекцій. Ч 1. – К.: ЦП «Компринт», 2020, 174 с.
2. Жук О.П., Шевченко О.В., Опенько І.А. Геодезія: конспект лекцій. Ч 2. – К.: ЦП «Компринт», 2021, 184 с.
3. Гора І.М., Ковальов М.В., Євсюков Т.О., Жук О.П. Геодезія. Практикум. Частина 2 для студентів II курсу за напрямом 6.080101 «Геодезія, картографія та землеустрій». – К.: Видавничий центр НУБіП України, 2012, 116 с.
4. Гора І.М., Євсюков Т.О. Геодезія. Практикум. Частина 1. Для студентів I курсу за напрямком 6.080101 «Геодезія, картографія та землеустрій». – К.: Видавничий центр НУБіП України, 2012, 108 с.

Підручники та навчальні посібники

1. Войтенко С.П. Інженерна геодезія: підручник // С.П. Войтенко. - К: Знання, 2009.

2. Гора І.М., Порицький Г.О., Рафальська Л.П. Геодезія. — К.: ВО УФЦ-БФ "Візаві", 2000. - 274 с.
3. Геодезія. Частина перша (за загальною редакцією д. т. н., професора Могильного С.Г. і д.т.н., професора Войтенка С.П.) - Чернігів: КП "Видавництво Чернігівські обереги), 2002.- 408 с.
4. Геодезичний енциклопедичний словник /За ред. В. Літинського. - Львів: Євросвіт, 2001. - 668 с.
5. Жук. О.П., Шевченко О.В., Опенько І.А. Геодезія. Лабораторний практикум: навчальний посібник. – К.: ЦП «Компринт», 2017. – 422 с.
6. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000; 1:2000; 1:1000; 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98) // Офіційний вісник України від 06.08.1998 р., №29,-173 с.
7. Калинич І.В., Гриник Г.Г., Ничвид М.Р. Геодезія: навчальний посібник. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2020. 248 с.
8. Островський А.Л. Геодезія: Підручник. Частина друга / А.Л. Островський, О.І. Мороз, В.Л. Тарнавський; За заг. ред. А.Л. Островського. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2012. – 570 с.
9. Романчук С. В. Будова, перевірки, дослідження геодезичних приладів та робота з ними : навч. посіб. / С. В. Романчук, М. П. Мальчук. – Рівне : НУВГП, 2009. – 166 с.
10. Шемякін М.В. Геодезія: навч. Посіб. / М.В Шемякін, В.П. Кирилюк, С.В. Романчук – Рівне: Центр навчальної літератури, 2018. – 296 с.
12. Martin Vermeer. Geodesy. The science underneath. - Aalto University School of Engineering Department of Built Environment, 2019. – 610 p.

Інформаційні ресурси

1. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру – <http://land.gov.ua/>
2. Офіційний веб-сайт Центру ДЗК– www.dzk.gov.ua
3. Науково-дослідний інститут геодезії і картографії – <http://gki.com.ua/>