

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра геодезії та картографії

ЗАТВЕРДЖЕНО
Факультет землепорядкування
(назва)

“15” травня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЕЛЕКТРОННІ ГЕОДЕЗИЧНІ ПРИЛАДИ

Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»

Спеціальність 193 «Геодезія та землеустрій»

Освітня програма «Геодезія та землеустрій»

Факультет землепорядкування

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

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни

«Електронні геодезичні прилади» є прикладною інженерно-технічною дисципліною що вивчає теорію будови, методи дослідження геодезичних приладів та організацію роботи з ними. Завданням курсу є формування у студента теоретичної та практичної підготовки для роботи з електронними геодезичними приладами, що використовуються при визначенні координат і висот точок земної поверхні, а також інших інженерно-геодезичних і кадастрових роботах.

Основним параметром, який визначається при геодезичних чи топографічних роботах, є координати пунктів чи об'єктів. З цією метою вимірюються лінійні та кутові величини за допомогою електронних методів в тому числі і з використанням навігаційно-супутникових систем. Для більш досконалого засвоєння дисципліни необхідна практична робота з сучасними навігаційно-геодезичними супутниковими системами та електронними тахеометрами у виробничих умовах.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Галузь знань	19 архітектура та будівництво	
Спеціальність	193 «Геодезія та землеустрій»	
Освітня програма	«Геодезія та землеустрій»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс (рік підготовки)	2	3
Семестр	4	6
Лекційні заняття	15 год.	12 год.
Практичні, семінарські заняття	-	8 год.
Лабораторні заняття	30 год.	-
Самостійна робота	75 год.	100 год.
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3 год.	

1. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Головною метою викладання дисципліни «Електронні геодезичні прилади» є отримання студентами поглиблених знань про використання сучасних технологій при веденні геодезичних робіт наземними методами із застосуванням сучасних

електронних теодолітів, тахеометрів, цифрових нівелірів, глобальних навігаційних супутникових систем (ГНСС), освоєння програмних продуктів обробки результатів спостереження при вирішенні різних завдань з геодезії, картографії та землеустрою.

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.

ЗК09. Здатність до міжособистісної взаємодії.

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):

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):

ПН2. Організовувати і керувати професійним розвитком осіб і груп.

ПН3. Доносити до фахівців і нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення, власний досвід та аргументацію.

ПН6. Знати історію та особливості розвитку геодезії та землеустрою, їх місце в загальній системі знань про природу і суспільство.

ПН7. Виконувати обстеження і вишукувальні, топографо-геодезичні, картографічні, проектні та проектно-вишукувальні роботи при виконанні професійних завдань з геодезії та землеустрою.

ПН8. 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.

ПН10. Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою.

ПН11. Організовувати та виконувати дистанційні, наземні, польові і камеральні роботи в сфері геодезії та землеустрою, оформляти результати робіт, готувати відповідні звіти.

ПН12. 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.

ПН13. Планувати і виконувати геодезичні, топографічні та кадастрові знімання, опрацьовувати отримані результати у геоінформаційних системах.

ПН14. Планувати складну професійну діяльність, розробляти і реалізовувати проекти у сфері геодезії та землеустрою за умов ресурсних та інших обмежень.

ПН15. 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 здобуття вищої освіти

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. «Фізичні явища та процеси, покладені в основу роботи електронних геодезичних приладів»													
Тема 1. Історія розвитку геодезичного приладобудування	1-2	15	2		4		9	15	1	1			13
Тема 2. Класифікація електронних геодезичних приладів	3-4	15	2		4		9	15	2	1			12
Тема 3. Електромагнітні колювання і хвилі.	5-6	15	2		4		9	15	1	1			13
Тема 4. Геометрична оптика. Оптичні деталі геодезичних приладів	7	15	1		4		10	15	2	1			12
Разом за змістовим модулем 1	60		7		16		37	60	6	4			50
Змістовний модуль 2. «Порядок виконання вимірювань електронними геодезичними приладами»													
Тема 5. Фізичні основи електронної віддалеметрії	8-9	15	2		3		10	15	1	1			13
Тема 6. Відлікові пристрої електронних кутомірних приладів	10-11	15	2		3		10	15	1	1			13
Тема 7. Основи системи глобального позиціонування	12-13	15	2		4		9	15	2	1			12
Тема 8. Наземне лазерне сканування	14-15	15	2		4		9	15	2	1			12
Разом за змістовим модулем 2	60		8		14		38	60	6	4			50
Усього годин	120		15		30		75	120	12	8			100

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Історія розвитку геодезичного приладобудування	2
2	Класифікація електронних геодезичних приладів	2
3	Електромагнітні коливання і хвилі	2
4	Геометрична оптика. Оптичні деталі геодезичних приладів	1
5	Фізичні основи електронної віддалеметрії	2
6	Відлікові пристрої електронних кутомірних приладів	2
7	Основи системи глобального позиціювання	2
8	Наземне лазерне сканування	2

4. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Будова та функціональні характеристики електронного тахеометра Trimble M3.	4
2	Будова та функціональні характеристики електронного тахеометра Leica TPS 400.	4
3	Будова та функціональні характеристики електронного тахеометра Leica TPS 1200.	4
4	Будова та функціональні характеристики електронного тахеометра SOUTH NTS 365R.	4
5	Будова та функціональні характеристики цифрового нівеліра Sokkia SDL 50	3
6	Будова, технічні характеристики та принцип дії лазерної рулетки Disto A5.	3
7	Будова та функціональні характеристики комплексу приймача Elnav i70	4
8	Будова та функціональні характеристики комплексу приймача Elnav M3 та польового контролера HCE 320.	4

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Безпека робіт з електронними геодезичними приладами.	13
2	Повірки та юстування електронного тахеометра.	12
3	Підготовка електронного тахеометра до роботи та його налаштування.	12
4	Дослідження лазерного віддалеміра Disto A5	12
5	Повірки і дослідження електронного нівеліра Sokkia SDL 50	13
6	Рекогносцировка території знімання. Визначення місця розташування точок планово-висотного обґрунтування	13

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання

- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- захист лабораторних робіт;
- інші види.

7. 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);
- командна робота;
- навчання через дослідження;
- самостійна робота (виконання завдань).

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки Національного університету біоресурсів і природокористування України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. «Фізичні явища та процеси, покладені в основу роботи електронних геодезичних приладів»		
Тема 1. Історія розвитку геодезичного приладобудування		
Лабораторна робота 1.	ПРН 7, 8, 10, 11, 12, 13. Знати будову електронного тахеометра Trimble M3, його технічні характеристики. Вміти виконувати вимірювання.	10
Самостійна робота 1.	ПРН 7. Знати правила поводження з електронними геодезичними приладами.	10
Тема 2. Класифікація електронних геодезичних приладів		
Лабораторна робота 2.	ПРН 7, 8, 10, 11, 12, 13. Знати будову електронного тахеометра Leica TPS 400, його технічні характеристики. Вміти виконувати вимірювання.	10
Самостійна робота 2.	ПРН 7. Вміти виконувати повірки та юстування електронного тахеометра.	10
Тема 3. Електромагнітні коливання і хвилі		
Лабораторна робота 3.	ПРН 7, 8, 10, 11, 12, 13. Знати будову електронного тахеометра Leica TPS 1200, його технічні характеристики. Вміти виконувати вимірювання.	10
Самостійна робота 3.	ПРН 7. Вміти встановлювати прилад у робоче положення та виконувати вимірювання	10
Тема 4. Геометрична оптика. Оптичні деталі геодезичних приладів		

Лабораторна робота 4.	ПРН 7, 8, 10, 11, 12, 13. Знати будову електронного тахеометра SOUTH NTS 365R, його технічні характеристики. Вміти виконувати вимірювання.	10
Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. «Порядок виконання вимірювань електронними геодезичними приладами»		
Тема 5. Фізичні основи електронної віддалеметрії		
Лабораторна робота 5.	ПРН 7, 8, 10, 11, 12, 13. Знати будову та технічні характеристики цифрового нівеліра Sokkia SDL 50. Вміти виконувати вимірювання.	10
Самостійна робота 4.	ПРН 7. Вміти виконувати перевірки і дослідження електронного нівеліра Sokkia SDL 50	10
Тема 6. Відлікові пристрої електронних кутомірних приладів		
Лабораторна робота 6.	ПРН 7, 8, 10, 11, 12, 13. Знати будову, технічні характеристики та принцип дії лазерної рулетки Disto A5. Вміти виконувати вимірювання.	10
Самостійна робота 5.	ПРН 7. Вміти визначити значення постійних та встановлювати точність лазерного віддалеміра.	10
Тема 7. Основи системи глобального позиціонування		
Лабораторна робота 7.	ПРН 7, 8, 10, 11, 12, 13. Знати будову та функціональні характеристики комплексу приймача Elnav i70. Вміти виконувати вимірювання.	10
Самостійна робота 6.	ПРН 7. Вміти виконувати рекогносрування території знімання та складати абрис	10
Тема 8. Наземне лазерне сканування		
Лабораторна робота 8.	ПРН 7, 8, 10, 11, 12, 13. Знати будову та функціональні характеристики комплексу приймача Elnav M3 та польового контролера HCE 320. Вміти виконувати вимірювання.	10
Модульна контрольна робота 2.		
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

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

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	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).
Політика щодо академічної доброчесності	списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2188>);
- 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

Навчально-методичне забезпечення

1. Жук О.П., Чумаченко О.М. Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Радіоелектроніка в геодезії» студентами факультету землевпорядкування. – НУБіП України. – 2009. – 40 с.

2. Жук О.П., Чумаченко О.М. Радіоелектроніка в геодезії. Методичні рекомендації для виконання самостійної роботи та лабораторних робіт з дисципліни студентами заочної форми навчання факультету землевпорядкування. – НУБіП України. – 2009. – 42 с.

3. Жук О.П., Кривовяз Є.В. Конспект лекцій з дисципліни «Електронні геодезичні прилади». К. ЦП «Компринт», 2014. – 140с.

4. ЕНК «Електронні геодезичні прилади»
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2188>

Підручники та навчальні посібники

1. Ващенко В., Літинський В., Перій С. Геодезичні прилади та приладдя: Навч. посібник. - Львів: Євросвіт, 2003. - 160 с.

2. Євдокімов А. А. Текст лекцій з дисципліни «Електронні геодезичні прилади» (для студентів денної та заочної форм навчання напряму підготовки 6.080101 «Геодезія, картографія та землеустрій» Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 64 с.

3. Жук О.П., Шевченко О.В., Опенько І.А., Тихенко Р.В., Цвях О.М., Кривов'яз Є.В. Електронні геодезичні прилади: навчальний посібник. – Київ: ЦП «Компринт», 2022. – 400 с

4. Костецька Я.М. Геодезичні прилади. Частина II. Електронні геодезичні прилади. Підручник для студентів геодезичних спеціальностей вузів. - Львів: ІЗМН, 2000, - 324 с.

5. Мацко П.В. Введення в геотроніку : навч. Посібник. – Херсон : ХДУ, 2006.–100 с.

6. Т.Г. Шевченко, О.І. Мороз, І.С. Тревого Геодезичні прилади. Підручник. – Львів: Видавництво Національного університету «львівська політехніка», 2009. – 484 с.

7. Laser Scanning: An Emerging Technology in Structural Engineering, / Belen Riveiro, Roderik Lindenbergh 2019, - 270 p.

Електронні ресурси

1. <http://eprints.nubip.edu.ua/> - цифровий репозиторій НУБіП України
2. <http://www.eps.com.ua/> - сайт ООО «НПК ЕВРОПРОМСЕРВИС», офіційного дилера компанії *SOUTH SURVEYING & MAPPING INSTRUMENT*
3. <http://ngc-geo.com.ua/> - сайт офіційного дилера компанії *Leica Geosystems*
4. <http://ukrgeo.com.ua/> - сайт компанії «Укргеопроект»