

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Кафедра \_\_\_\_\_ будівництва, архітектури, геодезії та землеустрою \_\_\_\_\_

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

в.о. декана

аграрного факультету

Лілія МАРТИНЕЦЬ

“09” вересня 2022 р.



РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

**ВИЩА ГЕОДЕЗІЯ**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Ступінь вищої освіти \_\_\_\_\_

Бакалавр

(бакалавр, магістр)

Факультет (назва)	Галузь знань (шифр і назва галузі знань)	Спеціальність (шифр і назва спеціальності)	Освітня програма (назва освітньої програми)
Аграрний	19 Архітектура та будівництво	193 Геодезія та землеустрій	Геодезія та землеустрій

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища геодезія» для здобувачів вищої освіти денної та заочної форми навчання спеціальності 193 Геодезія та землеустрій.

«08» серпня 2022 року – 12 с.

Розробник:

Сібірічева Лідія Миколаївна, асистент кафедри будівництва, архітектури, геодезії та землеустрою

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри будівництва, архітектури та землеустрою  
Протокол від «24» серпня 2022 р. № 1

В. о. завідувача кафедри  
«24» серпня 2022 р.



Олексій ОВЧАРЕНКО

Схвалено проектною групою освітньої програми «Геодезія та землеустрій»

## ВСТУП

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища геодезія» складена відповідно до освітньої програми підготовки бакалавр галузі знань 193 «Геодезія та землеустрій» формує інтегральну, загальні та спеціальні (фахові) компетентності та програмні результати навчання, якими оволодіють здобувачі вищої освіти.

*Мета вивчення навчальної дисципліни* – формування компетентності щодо проектування геодезичних мереж для топографічного знімання, вивчення загальних принципів, методики, технологій та обладнання для визначенням координат точок на поверхні земного еліпсоїда і в просторі, аналізу даних про форму та розміри Землі, відображення її на картах і планах. Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

*Завдання вивчення дисципліни* – це науково-технічне обґрунтування схем оптимальних побудов геодезичних мереж і програм для оброблення геодезичних вимірювань, а також вибір і розробка найбільш ефективних методів і засобів вимірювань, що забезпечують з заданою точністю положення пунктів на земній поверхні.

Навчальна дисципліна формує такі міждисциплінарні зв'язки: вивчення таких дисциплін як «Фізика», «Математика», «Топографічне, землевпорядне та комп'ютерне креслення», «Топографія», «Геодезія».

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів вищої освіти компетентностей та програмних результатів навчання відповідно до освітньої програми «Геодезія та землеустрій» спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій»

**Інтегральна компетентність (ІК):** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі з вищої геодезії.

**Загальні компетентності (ЗК):**

- ЗК01. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями;
- ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК03. Здатність планувати та управляти часом;
- ЗК04. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
- ЗК06. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
- ЗК07. Здатність працювати автономно.
- ЗК08. Здатність працювати в команді.

**Спеціальні (фахові) компетентності (СК):**

СК01. Здатність застосовувати фундаментальні знання для аналізу явищ природного і техногенного походження при виконанні професійних завдань у сфері 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;

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

#### **Програмні результати навчання (ПРН):**

ПНР7. Виконувати обстеження і вишукувальні, топографо-геодезичні, картографічні, проектні та проектно-вишукувальні роботи при виконанні професійних завдань з картографії;

ПНР8. 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.

ПНР9. 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 картографії;

ПНР11. Організовувати та виконувати дистанційні, наземні, польові і камеральні роботи в сфері геодезії та землеустрою, оформляти результати робіт, готувати відповідні звіти.

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 3	Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво Спеціальність: 193 «Геодезія та землеустрій» Освітня програма: 193 Геодезія та землеустрій, бакалавр	Обов'язкова	
Змістових модулів - 2	Рівень вищої освіти: <b>перший</b>  Ступінь освіти: <b>бакалавр</b>	<b>Рік підготовки:</b>	
Загальна кількість годин - 90		4-й	4-й
		<b>Семестр</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 2 самостійної роботи студента - 4		7-й	7-й
		<b>Лекції</b>	
		14 год.	4 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		16 год.	4 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		- год.	- год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		60 год.	82 - год.
	<b>Вид контролю:</b> екзамен		

## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Тема 1. Відомості про фігуру Землі

Предмет, наукові та практичні завдання вищої геодезії. Зв'язок вищої геодезії з іншими науками про Землю. Відомості з історії розвитку вищої геодезії як науки.

Поняття про форму і розміри Землі, силу тяжіння та рівневі поверхні, фігуру Землі та методи її визначення. Загальний земний еліпсоїд та референцеліпсоїд, геоїд та квазігеоїд. Вихідні геодезичні дати. Референц-еліпсоїд Красовського,

Поняття про системи координат та висот, що застосовуються у вищій геодезії.

Державна геодезична мережа України, її розвиток, призначення і точність. Сучасний етап розвитку державної геодезичної мережі України.

### Тема 2. Елементи земного еліпсоїда

Елементи теорії поверхонь: плоскі та просторові криві, рівняння поверхні, лінійний елемент поверхні.

Наближені методи розв'язування задач вищої геодезії: формули прямокутників, трапецій та парабол, метод Рунге-Кутта.

Параметри земного еліпсоїда та співвідношення між ними. Криволінійні координати на поверхні еліпсоїда та просторова прямокутна система координат, зв'язок між ними.

Геодезичні та астрономічні координати. Меридіани та паралелі. Геодезична широта, геодезична довгота та геодезична висота точки. Астрономічна широта, астрономічна довгота та ортометрична висота точки. Відхилення прямовисної лінії.

Приведена та геоцентрична широти. Зв'язок між геодезичною, приведеною і геоцентричною широтами. Зв'язок між різними системами координат. Основні сферіодні формули геодезичної широти.

Головні нормальні перерізи еліпсоїда: меридіанний переріз та переріз першого вертикала. Головні радіуси кривини в даній точці еліпсоїда. Лінійний елемент поверхні еліпсоїда. Ізометрична широта.

Довжини дуг меридіана та паралелі, їх обчислення. Площа сферіодної трапеції та її обчислення. Площа знімальних трапецій.

### Тема 3. Геодезична лінія

Нормальні перерізи та їх властивості. Радіус кривини нормального перерізу. Середній радіус кривини еліпсоїда в даній точці.

Взаємні нормальні перерізи. Геодезична лінія та її властивості. Рівняння геодезичної лінії.

Кут між нормальним перерізом і геодезичною лінією. Різниця довжин дуг геодезичної лінії та нормального перерізу.

Геодезичне коло та геодезична паралель. Геодезичні полярні координати. Приведена довжина геодезичної лінії.

#### **Тема 4. Головні геодезичні задачі на поверхні еліпсоїда**

Види геодезичних задач. Сутність прямої та оберненої геодезичних задач, необхідна точність їх розв'язання.

Розв'язування головних геодезичних задач на поверхні сфери.

Постановка прямої та оберненої геодезичної задачі на поверхні еліпсоїда, прямий та побічний способи розв'язання геодезичних задач. Диференційні формули для геодезичної лінії та для довільної точки простору.

Розв'язування головних геодезичних задач методом із середніми аргументами (формули Гаусса), допоміжної точки (формули Шрейбера) та переходу на поверхню сфери (формули Бесселя).

Чисельні методи розв'язування головних геодезичних задач.

#### **Тема 5. Система плоских прямокутних координат Гаусса-Крюгера**

Загальні відомості про геодезичні проекції. Кривина зображення геодезичної лінії на площині. Масштаб зображення та конформність проекції.

Сутність проекції Гаусса. Основні рівняння проекції. Формули для обчислення плоских прямокутних координат Гаусса-Крюгера за геодезичними координатами точок та геодезичних за плоскими прямокутними координатами. Формули для обчислення зближення меридіанів та масштабу проекції за геодезичними і прямокутними координатами.

Спотворення довжин геодезичних ліній у проекції Гаусса (редукція довжин). Поправки за кривизну зображення геодезичних ліній на площині в проекції Гаусса (редукція напрямків). Спотворення площ ділянок поверхні еліпсоїда на площині в проекції Гаусса (редукція площ).

Перетворення координат Гаусса-Крюгера із даної координатної зони в суміжну.

#### **Тема 6. Відхилення прямовисних ліній**

Загальні відомості про астрономо-геодезичне відхилення прямовисної лінії. Абсолютне та відносне відхилення. Загальні та місцеві абсолютні відхилення прямовисних ліній. Астрономо-геодезичний метод визначення відхилень прямовисних ліній. Поняття про гравіметричний метод визначення відхилення прямовисних ліній. Вплив відхилень прямовисних ліній на геодезичні координати точок, зенітні відстані та азимути ліній.

Редукування лінійних вимірювань на поверхню референц-еліпсоїда. Особливості редуційної задачі для світло- та радіовіддалемірних вимірювань.

Редукування горизонтальних напрямків за висоту пунктів спостережень та за перехід на поверхню референц-еліпсоїда.

### Тема 7. Системи висот

Загальні відомості. Геоїд і ортометричні висоти. Квазігеоїд і нормальні висоти. Еліпсоїд і геодезичні висоти. Поняття про динамічні висоти. Поняття про астрономічне та астрономо-гравіметричне нівелювання.

## 3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
л		п	лаб	с.р.	л		п	лаб	с.р.	
Тема 1. Відомості про фігуру Землі	12	2	2		8	11	-	-		11
Тема 2. Елементи земного еліпсоїда	12	2	2		8	11	-	-		11
Тема 3. Геодезична лінія	12	2	2		8	14	1	1		12
Тема 4. Головні геодезичні задачі на поверхні еліпсоїда	12	2	2		8	14	1	1		12
Тема 5. Система плоских прямокутних координат Гаусса-Крюгера	12	2	2		8	14	1	1		12
Тема 6. Відхилення прямовисних ліній	12	2	2		8	12	-	-		12
Тема 7. Системи висот	18	2	4		12	14	1	1		12
Усього годин	<b>90</b>	<b>14</b>	<b>16</b>		<b>60</b>	<b>90</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>82</b>

### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Обчислення довжин дуг меридіанів та паралелей	2
2	Розв'язання прямої геодезичної задачі на поверхні еліпсоїда	2
3	Розв'язання зворотної геодезичної задачі на поверхні еліпсоїда	2
4	Перетворення плоских прямокутних координат Гауса-Крюгера з однієї координатної зони в іншу	2
5	Обчислення геодезичних координат точки за плоскими прямокутними координатами Гауса-Крюгера	2
6	Обчислення плоских прямокутних координат Гауса-Крюгера за геодезичними координатами точки	2
7	Редукування довжин ліній на рівень моря і на площину в проекції Гауса-Крюгера	4
	<b>Разом</b>	<b>16</b>

### Самостійна робота



№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Моделювання гравітаційного поля і фігури Землі	8
2.	Системи відліку і координат вищої геодезії	8
3.	Земні геологічні референсні системи	8
4.	Міжнародна земна референсна системи IRTS	8
5.	Умовні статичні і кінематичні системи регіонального та національного масштабів	8
6.	Програмне забезпечення опрацювання результатів спостережень і бази даних часових координатних рядів	8
7.	Системи висот	12
	<b>Разом:</b>	<b>60</b>

**Основні види самостійної роботи, передбачені при опануванні навчальної дисципліни (як приклад):**

1. Вивчення лекційного матеріалу.
2. Підготовка до практичних занять,
3. Опрацювання та вивчення рекомендованої літератури та нормативних документів.
4. Робота з інформаційними ресурсами мереж Інтернет (пошук та обробка інформації).
5. Виконання завдань самостійної роботи.
6. Самоконтроль та самодіагностика засвоєння змісту освіти.

#### **4. МЕТОДИ НАВЧАННЯ**

Навчальними технологіями, які використовуються на лекційних та практичних заняттях, з метою активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів при вивченні дисципліни передбачається: проблемні лекції, розв'язування творчих завдань, презентації, візуальне супроводження навчального процесу (відеопрезентації, відеозаписи тощо).

#### **5. ФОРМИ КОНТРОЛЮ, МЕТОДИ І КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

**Форми контролю:**

- екзамен.

**Методи оцінювання:**

- опитування;
- виконання письмових робіт;
- тестування;
- розв'язання практичних задач.

Загальна підсумкова оцінка з навчальної дисципліни виставляється відповідно до методики накопичення балів за результатами поточного та підсумкового контролю.

Таблиця 5.1. Схема нарахування балів, які отримують здобувачі вищої освіти спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій», освітньої програми «Геодезія та землеустрій».

Поточний контроль							Семестровий контроль	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
8	8	8	8	8	10	10	40	100

T1, T2 ... T11 – теми навчальної дисципліни.

Таблиця 5.2 Взаємозв'язок між результатами навчання та обов'язковими видами навчальної діяльності (робіт)

Результати навчання	Види робіт			
	Тест	Письмова робота	Практичне завдання	Усна відповідь
ПНР7. Виконувати обстеження і вишукувальні, топографо-геодезичні, картографічні, проектні та проектно-вишукувальні роботи при виконанні професійних завдань з геодезії та землеустрою			+	+
ПНР8. 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.	+		+	
ПНР9. 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.				
ПНР11. Організувати та виконувати дистанційні, наземні, польові і камеральні роботи в сфері геодезії та землеустрою, оформляти результати робіт, готувати відповідні звіти.	+	+	+	

### Критерії оцінювання

Оцінювання навчальних досягнень здобувача освіти відбувається відповідно до прийнятої шкали оцінювання в Університеті. Поточний контроль реалізується у формі опитування за темами дисципліни, виступів/доповідей на заняттях, участю в розв'язанні практичних завдань/задач/ ситуацій/кейсів. До поточного оцінювання допускаються всі здобувачі, відповідний розподіл балів зазначено у коментарі до завдання, мінімальна кількість балів – 40, а максимальна – 60, у тому числі 10 балів – максимальна оцінка за академічну активність. Підсумковий контроль проводиться у формі заліку. Засобами діагностики результатів навчання є стандартизовані тести.

До підсумкового семестрового контролю з навчальної дисципліни допускаються лише ті здобувачі освіти, що успішно склали поточний контроль або відпрацювали пропуски, отримавши мінімум від 20 балів, максимум – 40, таким чином щоб загальна кількість балів відповідала мінімальній межі у 60 балів.

Таблиця 5.3 Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Екзаменаційна оцінка	Залік
90-100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## **6. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ, ПРОГРАМНЕ, НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Методичне забезпечення дисципліни «Картографія» включає:

- 1) Навчальну програму дисципліни;
- 2) Робочу програму навчальної дисципліни;
- 3) Конспект лекцій з дисципліни;
- 4) Паке́т контрольних завдань для самоконтролю знань студентів;
- 5) Методичні вказівки для практичних занять і самостійної роботи з дисципліни «Вища геодезія» для студентів спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» за освітнім рівнем «Бакалавр».

## **7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Основна література**

1. Савчук С. Г. Вища геодезія (сфероїдна геодезія): підруч. / С. Г. Савчук. – Львів : Ліга-Прес, 2000. – 248 с.
2. Основні положення створення державної геодезичної мережі України / Постанова Кабінету Міністрів України від 8 червня 1998 р. №844. – 14 с.
3. Морозов В. П. Курс сфероидической геодезии./ В. П. Морозов. – М. : Недра, 1979. – 296 с.

### **Допоміжна література**

1. Гофман Велленгаф. Глобальна система визначення місцеположення(GPS): теорія і практика / В. Гофман, Д. Колінз ; під ред. академіка НАН України Я. С. Яцківа. –К. : Наукова думка, 1996. – 387 с.5.
2. Геодезичний енциклопедичний словник. –Львів : Євросвіт, 2001. – 668с.6. Костецька Я. М. Геодезичні прилади / Я. М. Костецька. –Львів :Престиж-інформ, 2000. –324 с.7.
3. Островский А. Л. Геодезическое прибороведение / А. Л. Островський,Д.И. Маслич, В. Г. Гребенюк. –Львів : Вищ. шк.,1983. –208 с.8.