


**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

ННІ «Інститут геології»

Кафедра *геоінформатики*

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора інституту
з навчальної роботи


«31» 08 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА ГЕОДЕЗІЯ

*(повна назва навчальної дисципліни)
для студентів*

галузь знань **19 Архітектура та будівництво**
спеціальність **193 Геодезія та землеустрій**
освітній рівень **Бакалавр**
освітня програма **Геоінформаційні системи та технології**
спеціалізація
вид дисципліни **Обов'язкова (ОК 18)**

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2023/2024
Семестр	5
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач: Малік Тетяна Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент кафедри геоінформатики

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

© Малік Т.М. 2023 рік

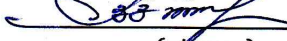
КИЇВ – 2023

Розробники: *Малік Тетяна Миколаївна*, кандидат технічних наук, доцент кафедри геоінформатики

Затверджено


Протокол № 1 від « 30 » серпня 2023 р.

Зав. кафедри геоінформатики

 Віталій ЗАЦЕРКОВНИЙ
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково - методичною комісією інституту **НИІ «Інститут геології»**

Протокол від « 31 » серпня 2023 року № 1

Голова науково-методичної комісії  Всеволод ДЕМИДОВ
(підпис) (прізвище та ініціали)

« » _____ 2023 року

Мета: полягає в засвоєнні теоретичних основ та практичних прийомів побудови загальноземної системи геодезичних координат, визначенні положення точок земної поверхні, визначенні фігури та зовнішнього гравітаційного поля Землі.

Завдання: формування знань та вмінь в галузі вищої геодезії і ознайомлення з її проблематикою; освоєння сучасних методів геодезичних вимірів та розрахунків для визначення місцеположення на поверхні Землі; набуття навичок вирішення конкретних практичних задач вищої геодезії; знайомство з сучасними дослідженнями та розробками з актуальних проблем з вивчення фігури Землі та створення систем геодезичних координат.

Вимоги до вибору навчальної дисципліни: студенту необхідно володіти знаннями з курсу «Вищої математики», «Геодезії»; навичками роботи з персональним комп'ютером.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: методи визначення положення точок на поверхні еліпсоїда в системі поверхневих координат; методи визначення положення точок фізичної поверхні Землі чи навколоземного простору в системі просторових координат, методи зображення поверхні еліпсоїда на площині і встановленні систем плоских прямокутних координат; методи приведення результатів геодезичних вимірювань з поверхні Землі на поверхню еліпсоїда; методи визначення висот точок в різних системах висот;

вміти: самостійно визначати довжини дуг поверхневих координатних ліній на поверхні еліпсоїда та площі знімальних трапецій; самостійно розв'язувати головні геодезичні задачі на поверхні еліпсоїда; самостійно обчислювати відхилення прямовисних ліній, поправки у результати геодезичних вимірювань на поверхні Землі за перехід на поверхню референц-еліпсоїда; самостійно виконувати відповідні розрахунки переходу від однієї системи висот до іншої.

Результати навчання:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форма/Методи викладання і навчання	Форма/Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Основні системи координат, що застосовуються у вищій геодезії	Лекція, лабораторне заняття.	Розрахункова робота	до 5%
1.2	Методи визначення положення точок фізичної поверхні Землі чи навколоземного простору в системі просторових координат	Лекція, лабораторне заняття.	Розрахункова робота	до 10%
1.3	Методи зображення поверхні еліпсоїда на площині і встановленні систем плоских прямокутних координат	Лекція, лабораторне заняття.	Розрахункова робота	до 10%
1.4	Методи приведення результатів геодезичних вимірювань з поверхні Землі на поверхню еліпсоїда; методи визначення висот точок в різних системах висот	Лекція, лабораторне заняття. Самостійна робота	Розрахункова робота	до 10%
2.1	Визначати довжини дуг меридіанів та паралелей; визначати площі знімальних трапецій	Лекція, лабораторне заняття. Самостійна робота	Письмова робота	до 10%

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	лабораторні	Самостійна робота
<i>5 семестр</i>				
<i>Розділ 1 Сфероїдна геодезія</i>				
1	Вступ. Тема 1. Вступ. Задачі вищої геодезії. Сфероїдна геодезія. Основні параметри земного еліпсоїда та залежності між ними. Основні системи координат, що застосовуються у вищій геодезії	2	2	10
2	Тема 2. Деякі відомості з диференціальної геометрії. Головні радіуси кривизни в даній точці еліпсоїда. Взаємні нормальні перетини. Геодезична лінія та її властивості. Розходження взаємних нормальних перетинів	2	2	10
3	Тема 3. Обчислення довжини дуги меридіана та паралелі. Обчислення площі знімальної трапеції та розрахунків її рамок.	2	10	10
4	Тема 4. Розв'язання сферичних і сфероїдних трикутників. Система плоских прямокутних координат Гауса-Крюгера	2	10	16
5	<i>Модульна робота 1</i>		2	
<i>Розділ 2 Фізична геодезія</i>				
6	Тема 5. Сила ваги та її потенціал. Рівневі поверхні та силові лінії дійсного поля сили ваги	2		10
	Тема 6. Властивості потенціалу сили ваги. Геоїд як основна рівнева поверхня. Поняття про квазігеоїд	2		10
	Тема 7. Нормальне гравітаційне поле Землі. Відхилення прямовисних ліній. Теорія висот. Системи висот	2		10
9	<i>Модульна робота 2</i>		2	
	ВСЬОГО	14	28	76

Загальний обсяг 120 год., в тому числі:

Лекції – 14 год.

Лабораторні заняття - 28 год.

Консультації - 2 год.

Самостійна робота - 76 год.

Теми для самостійного навчання:

1. Розв'язання головних геодезичних задач на поверхні еліпсоїда та в просторі.
2. Способи визначення відхилень прямовисних ліній
3. Обчислення диференціальних поправок в геодезичні координати пунктів триангуляції.
4. Визначення висот квазігеоїда на території України
5. Рівняння Лапласа. Градієнти сили ваги.
6. Редукції сили ваги та утворення аномалій.
7. Визначення висот точок в різних системах висот.

Самостійні розрахункові роботи:

8. **Розрахункова робота 1.** Розв'язок оберненої геодезичної задачі в просторі.
9. **Розрахункова робота 2.** Розв'язок прямої геодезичної задачі в просторі.
10. **Розрахункова робота 3.** Обчислення диференціальних поправок в геодезичні координати пунктів триангуляції.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА:**Основні:**

1. Савчук С.Г. Вища геодезія. Сфероїдна геодезія. Львів: 2000. 248 с.
2. Савчук С.Г. Вища геодезія. Житомир: ЖДТУ, 2005. 315 с.
3. Двуліт П. Д. Фізична геодезія, Київ, 2008, Експрес, 256 с.
4. Hofmann-Wellenhof B. Moritz H. Physical Geodesy, Springer, Wien New York, 2005, 403 p.

Додаткові:

5. Xu, G. (Ред.). (2010). Sciences of Geodesy - I: Advances and Future Directions. Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-11741-1>
6. Xu, G. (Ред.). (2013). Sciences of Geodesy - II: Innovations and Future Developments. Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-28000-9>
7. Куреньов Ю.П., Малік Т.М. Щодо трактування терміна «нормальна висота» Вісник геодезії та картографії: Науково-виробничий журнал / К.: ТОВ «Літера-Графік» 2010. – № 6 Вип. 69. – 56 с. (6-11 с.)
8. Патент України на винахід № 113310, МПК (2006) G01C 5/00. Спосіб визначення нормальних висот/ заявники та патентовласники: Бурачек В.Г., Боровий В.О., Коберник І.М., Малік Т.М. – а201500584: заявл. 26.01.2015: опубл. 10.01.2017, Бюл. №1/2017.
9. Патент України на винахід № 121265, МПК (2006) G01S 17/00 G01N 21/41 (2006.01). РАДІОЛОКАЦІЙНИЙ ПРИСТРІЙ БУРАЧЕКА-МАЛІК ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА ЗАЛОМЛЕННЯ РАДІОПРОМЕНЯ І ВІДСТАНІ/ заявники та патентовласники В.Г. Бурачек, Т.М. Малік – а201805473: заявл. 17.05.2018: опубл. 27.04.2020, Бюл. №8/2020.
10. Патент України на винахід № 121790, МПК (2006) G01S 13/00 G01S 13/02 (2006.01) G01S 13/26 (2006.01). РАДІОЛОКАЦІЙНИЙ СПОСІБ БУРАЧЕКА ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА ЗАЛОМЛЕННЯ РАДІОПРОМЕНЯ І ВІДСТАНІ/ заявники та патентовласники В.Г. Бурачек, Т.М. Малік – а201805472: заявл. 17.05.2018: опубл. 27.07.2020, Бюл. №14/2020.
11. Патент України на винахід № 121514, МПК (2006) G01S 13/00 G01S 13/08 (2006.01) G01S 17/08 (2006.01). СВІТЛОЛОКАЦІЙНИЙ СПОСІБ БУРАЧЕКА ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА ЗАЛОМЛЕННЯ СВІТЛОВОГО ПРОМЕНЯ І ВІДСТАНІ/ заявники та патентовласники В.Г. Бурачек, Т.М. Малік – а201805470: заявл. 25.10.2018: опубл. 10.06.2020, Бюл. №11/2020.
12. Патент України на винахід № 117044, МПК (2006): G01C 5/00, G01C 5/02

(2006.01). Пристрій для автоматизованого нівелювання/ заявники та патентовласники В.Г. Бурачек, А.В. Телюков, С.Д. Крячок, Я.П. Брик, Т.М. Малік – а2016 06613: заявл. 16.06.2016: опубл. 11.06.2018, Бюл. №11/2018.

13. Патент України на винахід № 114461, МПК (2017.01) G01C 5/00. Спосіб автоматизованого нівелювання/ заявники та патентовласники В.Г. Бурачек, А.В. Телюков, С.Д. Крячок, Я.П. Брик, Т.М. Малік – а2016 06615: заявл. 16.06.2016: опубл. 12.06.2017, Бюл. №11/2017.

**Питання на іспит з дисципліни
«Вища геодезія»**

1. Наукові та практичні задачі вищої геодезії. Сфероїдна геодезія.
2. Основні параметри земного еліпсоїда.
3. Основні системи координат, що застосовуються у вищій геодезії.
4. Головні радіуси кривини в даній точці еліпсоїда.
5. Середній радіус кривини поверхні еліпсоїда.
6. Взаємні нормальні перетини.
7. Криві на поверхні еліпсоїда. Нормальні перетини.
8. Геодезична лінія, її властивості.
9. Побудова геодезичної лінії на еліпсоїді.
10. Розташування геодезичних ліній в трикутнику.
11. Розв'язання малих сферичних і сфероїдних трикутників.
12. Поняття про розв'язок прямої геодезичної задачі.
13. Проекція Гауса-Крюгера.
14. Порядок дії для переходу з еліпсоїда на площину проєкції Гауса-Крюгера.
15. Обчислення широти B і довготи L по координатах Гауса-Крюгера.
16. Зближення меридіанів на площині.
17. Перетворення координат Гауса-Крюгера з однієї зони в іншу.
18. Конформне зображення еліпсоїда на площині. Проекція Гауса-Крюгера.
19. Нормальні перетини на еліпсоїді.
20. Рівневі поверхні.
21. Основні залежності між параметрами земного еліпсоїду.
22. Розміщення геодезичної лінії відносно нормальних перетинів.
23. Розходження взаємних нормальних перетинів.
24. Сила тяжіння та її потенціал.
25. Потенціал сили тяжіння.
26. Нормальний та збурювальний потенціали.
27. Аномалії сили тяжіння.
28. Система геодезичних координат та її переваги.
29. Відхилення прямовисних ліній.
30. Врахування впливу відхилень прямовисних ліній при геодезичних роботах.
31. Поняття про геоїд та квазігеоїд.
32. Геодезичні і нормальні висоти.
33. Ортометрична система висот, її недоліки.
34. Динамічна система висот, її недоліки.
35. Обчислення X та Y по геодезичних координатах B і L .
36. Задачі градусних вимірювань.
37. Встановлення вихідних геодезичних дат.