

|                            |   |   |
|----------------------------|---|---|
| Житомирська<br>політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06-<br>05.01/184.00.1/Б/<br>ОК22.-2025 |
|                            | Екземпляр № 1   | Арк 9 / 1                                   |

## ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою Державного  
університету  
«Житомирська політехніка»

протокол від \_\_\_\_\_ 202\_ р.  
№ \_\_\_\_\_

### **МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ** до теоретичного та самостійного вивчення з навчальної дисципліни «ВИЩА ГЕОДЕЗІЯ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій»  
освітньо-професійна програма «Геодезія та землеустрій»  
факультет гірничої справи, природокористування та будівництва  
кафедра маркшейдерії

Рекомендовано на засіданні  
кафедри маркшейдерії  
\_\_\_\_\_ 202\_ р.,  
протокол № \_\_\_\_\_

Розробники: к.т.н., доц. кафедри маркшейдерії КОТЕНКО Володимир старший  
викладач кафедри маркшейдерії КУНИЦЬКА Марина

Житомир 2024

|                            |   |   |
|----------------------------|---|---|
| Житомирська<br>політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06-<br>05.01/193.00.1/Б/<br>ОК22.-2025 |
|                            | Екземпляр № 1   | Арк 9 / 2                                   |

КОТЕНКО Володимир, КУНИЦЬКА Марина. Методичні рекомендації для до теоретичного та самостійного вивчення з навчальної дисципліни «Вища геодезія» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» освітньо-професійна програма «Геодезія та землеустрій» «Житомирська політехніка», 2025. – 9 с.

Упорядники:

КОТЕНКО Володимир Володимирович, к.т.н., доц. кафедри маркшейдерії, Житомирська політехніка.

Куницька Марина Сергіївна, старший викладач кафедри маркшейдерії Житомирська політехніка.

Відповідальний за випуск:

КОТЕНКО Володимир Володимирович, к.т.н., доц. кафедри маркшейдерії, Житомирська політехніка.

Рецензенти:

Шлапак Володимир Олександрович, завідувач кафедри маркшейдерії, кандидат технічних наук, доцент кафедри маркшейдерії, Житомирська політехніка.

Башинський Сергій Іванович, завідувач кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т., кандидат технічних наук, доцент кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т., Житомирська політехніка.

© Котенко В.В., 2025

© Куницька М.С., 2025

|                            |   |   |
|----------------------------|---|---|
| Житомирська<br>політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06-<br>05.01/193.00.1/Б/<br>ОК22.-2025 |
|                            | Екземпляр № 1   | Арк 9 / 3                                   |

## ПЕРЕДМОВА

**Мета** – отримання студентом теоретичної підготовки із сферичної геодезії та вивчення майбутніми фахівцями методів визначення взаємного положення точок земної поверхні та навколосемного простору, в яких в якості вихідної координатної поверхні прийнята поверхня земного еліпсоїда, а виміряні величини, що використовуються в цих методах вільні від впливу відхилення виска. **Завдання** – набуття професійних знань та умінь у обчисленні довжин дуг меридіана та паралелі, довжин сторін і площі сфероїдальної трапеції, а також у розв'язанні сферичних трикутників та головних геодезичних задач.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**:

ЗК01. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

СК02. Здатність застосовувати теорії, принципи, методи фізико-математичних, природничих, соціально-економічних, інженерних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

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

СК14. Здатність до здійснення геодезичних, картографічних та землевпорядних робіт із застосуванням сучасних технологій теоретичних положень та методів дослідження фізичної поверхні Землі, форм, розмірів та гравітаційного поля Землі, та відображення результатів їх обробки на планах та картах.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання:

РН8. 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.

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.

РН16. Виконувати геодезичні, картографічні та землевпорядні роботи із застосуванням сучасних технологій, теоретичних положень та методів дослідження фізичної поверхні Землі, форм, розмірів та гравітаційного поля Землі, та відображення результатів їх обробки на планах та картах.

|                            |   |  |
|----------------------------|---|--|
| Житомирська<br>політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06-<br>05.01/193.00.1/Б/<br>ОК22-2025 |
|                            | <i>Екземпляр № 1</i>  | <i>Арк 9 / 4</i>                           |

## ЗМІСТ

|  |   |
|--|---|
| Передмова  | 3 |
| Програма курсу та самостійне вивчення дисципліни | 5 |
| Перелік питань, які виносяться на екзамен        | 6 |
| РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:                        | 8 |

|                            |   |   |
|----------------------------|---|---|
| Житомирська<br>політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06-<br>05.01/193.00.1/Б/<br>ОК22.-2025 |
|                            | Екземпляр № 1   | Арк 9 / 5                                   |

# 1. ПРОГРАМА КУРСУ ТА САМОСТІЙНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

## Модуль 1

Змістовий модуль 1. Геометрія земного еліпсоїда Тема 1. Роль та значення вищої геодезії

Вступ. Предмет і задачі вищої геодезії, їх розділи. Фізичні і математичні моделі Землі.

Тема 2. Геометрія Земного еліпсоїда

Елементи теорії поверхонь. Основні параметри Земного еліпсоїда. Системи координат, що застосовуються у вищій геодезії. Радіуси кривини поверхні еліпсоїда в даній точці. Лінійний елемент поверхні еліпсоїда. Довжини дугмеридіана і паралелі. Площа сферичної трапеції.

Тема 3. Криві на поверхні еліпсоїда

Взаємні нормальні перерізи. Геодезична лінія. Приведена довжина геодезичної лінії. Розходження між нормальними перерізами та геодезичною лінією.

## Модуль 2

Змістовий модуль 2. Розв'язування геодезичних задач Тема 4.

Розв'язування геодезичних задач

Види геодезичних задач. Точність розв'язування головних геодезичних задач на поверхні земного еліпсоїда. Основні шляхи розв'язування геодезичних задач.

Розв'язування сфероїдних трикутників. Розв'язування головних геодезичних задач на сфері.

Розв'язування головних геодезичних задач на еліпсоїді. Розв'язування головних геодезичних задач в просторі. Диференційні формули для геодезичної лінії. Диференційні формули для довільної точки простору. Диференційні

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06-<br>05.01/193.00.1/Б/<br>ОК22.-2025 |
|                         | Екземляр № 1  | Арк 9 / 6                                   |

формули для системи геодезичних координат.

## 2. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА ЕКЗАМЕН

1. Плоскі координати в геодезії. Загальні відомості про геодезичні проєкції.
2. Основні рівняння конформної проєкції Гаусса.
3. Перетворення полярних координат.
4. Формули проєкції Гаусса-Крюгера. Формули для обчислення координат, зближення меридіанів, масштабу проєкції. Редукування напрямів і відстаней в проєкції Гаусса-Крюгера.
5. Практика застосування проєкції Гаусса-Крюгера.
6. Перетворення координат Гаусса-Крюгера із зони в зону.
7. Сучасні поняття про фігуру Землі та її зовнішнє гравітаційне поле.
8. Поняття про Нормальну Землю.
9. Відхилення прямовисних ліній та відступи геоїда від земного еліпсоїда.
10. Астрономо-геодезичні відхилення прямовисних ліній.
11. Вплив відхилення прямовисних ліній на астрономічні азимутути – рівняння Лапласа.
12. Інтерполювання астрономогеодезичних відхилень прямовисних ліній.
13. Гравіметричні відхилення прямовисних ліній.
14. Інтерполювання відхилень прямовисних ліній.
15. Пряма інтерполяція.
16. Інтерполювання з використанням гравіметричних даних.
17. Визначення відступів геоїда (квазігеоїда).
18. Поняття про астрономічне нівелювання.
19. Астрономо-гравіметричне нівелювання.
20. Поняття висоти.

|                            |   |   |
|----------------------------|---|---|
| Житомирська<br>політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06-<br>05.01/193.00.1/Б/<br>ОК22.-2025 |
|                            | Екземпляр № 1   | Арк 9 / 7                                   |

21. Ортометричні висоти.
22. Нормальні висоти.
23. Поняття про динамічні висоти
24. Загальні поняття про редуційну задачу
25. Методи редукування геодезичних вимірювань на поверхню референц-еліпсоїда.
26. Редукування лінійних вимірів.
27. Редукування виміряних горизонтальних напрямів.
28. Основи визначення параметрів фігури Землі та її орієнтування

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06-<br>05.01/193.00.1/Б/<br>ОК 22-2025 |
|                         | Екземпляр № 1   | Арк 9 / 8                                   |

### 3. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

1. Савчук С.Г. Вища геодезія (Сфероїдна геодезія)/ Савчук С.Г.- Житомир: ЖДТУ, 2005 -315 с.
2. Островський А.Л. Геодезія. Частина перша. Топографія Навч. посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. - 440 с.
3. Підручник для вузів. — Львів: Львівська політехніка, 2007. — 508 с.
4. Радов С. Визначення площ ділянок земного еліпсоїда заплоскими прямокутними координатами в проекції Гаусса / С. Радов, Косогова // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва: зб. наук. пр. / Зах. геодез. т-во Укр. т-ва геодез. та картогр., Нац. унт "Львівська політехніка" ; голов. ред. І. С. Тревого. - Л., 2011. – Вип.– С. 112–115.
5. Романчук С. В. Вивчення поверхні Землі // Геодезія : навч. посіб. для студ. ВНЗ/ С. В. Романчук, В. П. Кирилюк, М. В. Шемякін М-во освіти і науки України. - К., 2008. – С. 12–23.

Інформаційні ресурси в інтернеті:

1. Бібліотечно-інформаційний ресурс (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях тощо) бібліотеки Житомирської політехніки;
2. Бібліотечно-інформаційний ресурс Житомирської обласної універсальної наукової бібліотеки ім. Олега Ольжича (<http://www.lib.zt.ua/>, 10014, м. Житомир, Новий бульвар, (0412) 37-84-33);
3. Бібліотечно-інформаційний ресурс Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського (<http://www.nbuv.gov.ua/>, Київ, просп. 40-річчя Жовтня, 3 +380 (44) 525-81-04);
4. Інституційний репозитарій Житомирської політехніки (наукові статті, автореферати дисертацій та дисертації, навчальні матеріали, студентські роботи, матеріали конференцій, патенти, комп'ютерні програми, статистичні матеріали, навчальні об'єкти, наукові звіти);

|                            |   |   |
|----------------------------|---|---|
| Житомирська<br>політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | Ф-23.06-<br>05.01/193.00.1/Б/<br>ОК22.-2025 |
|                            | Екземпляр № 1   | Арк 9 / 9                                   |

КОТЕНКО Володимир Володимирович  
КУНИЦЬКА Марина Сергіївна

## МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

### до теоретичного та самостійного вивчення з навчальної дисципліни «ВИЩА ГЕОДЕЗІЯ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій»  
освітньо-професійна програма «Геодезія та землеустрій»  
факультет гірничої справи, природокористування та будівництва  
кафедра маркшейдерії

---

Електронне видання. Формат 30×42 / 4. Гарнітура Times New Roman.  
Умов. друк. акр. 1,56. Обл. вид. арк. 1,72.

---

Державний університет «Житомирська політехніка»  
10005, Житомир, вул. Чуднівська, 103  
<https://ztu.edu.ua/>