

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/184.00.2/ М/ОК8-2023
	Екземпляр № 1	Арк 10/ 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Державного університету
«Житомирська політехніка»
протокол від 31 серпня 2023р. № 10

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до теоретичного та самостійного вивчення
навчальної дисципліни «Вища геодезія»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 184 «Гірництво»
освітньо-професійна програма «Маркшейдерська справа»
факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра маркшейдерії

Рекомендовано на засіданні
кафедри маркшейдерії
«28» серпня 2023 р.
протокол № 7

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

Житомир
2023

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/184.00.2/ М/ОК8-2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 2

КОТЕНКО Володимир, КУНИЦЬКА Марина. Методичні рекомендації для теоретичного та самостійного вивчення навчальної дисципліни «Вища геодезія» для спеціальності 184 «Гірництво», освітньо-професійної програми «Маркшейдерська справа» – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2023. – 9 с.

Упорядники:

КОТЕНКО Володимир, кандидат технічних наук, доцент кафедри маркшейдерії Державного університету «Житомирська політехніка».

Відповідальний за випуск:

КОТЕНКО Володимир, кандидат технічних наук, доцент кафедри маркшейдерії, Житомирська політехніка.

Рецензенти:

ШЛАПАК Володимир, в.о. завідувача кафедри маркшейдерії, кандидат технічних наук, доцент кафедри маркшейдерії Державного університету «Житомирська політехніка».

БАШИНСЬКИЙ Сергій, 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. Державного університету «Житомирська політехніка».

© КОТЕНКО Володимир

© КУНИЦЬКА Марина

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/184.00.2/ М/ОК8-2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 3

ПЕРЕДМОВА

Метою дисципліни «Вища геодезія» є розкриття основних понять та проблем, пов'язаних з дослідженням конформного відображення поверхні еліпсоїда на площині, відхиленням прямовисних ліній, теорією висот, редуційною проблемою, геометричним методом вивчення фігури Землі, гравіметричним та астрономічним методами вивчення гравітаційного поля і фігури Землі.

Завданнями вивчення дисципліни «Вища геодезія» є:

- ознайомити з основними поняттями і проблемами плоскої прямокутної проекції Гаусса-Крюгера, теоретичної геодезії та теорії фігури Землі;

- сформувати систему знань про застосування в геодезичних обчисленнях комп'ютерної техніки, що викликає значну зміну методів розв'язання геодезичних задач;

- дати обґрунтування різних методів розв'язування головних геодезичних задач, проаналізувати їх щодо точності результату і ефективності.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних компетентностей, визначених проектом стандарту вищої освіти зі спеціальності 184 «Гірництво»:

ЗК1. Здатність до дій в новій ситуації, пов'язаній з роботою за фахом та вміння генерувати нові ідеї в сфері гірництва;

СК10. Володіти основними знаннями про форму та розміри Землі, методи визначення положення точок на поверхні еліпсоїда в системі поверхневих координат, фізичній поверхні Землі чи навколоземного простору в різних системах координат.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 184 «Гірництво»:

РН1. Діяти в новій ситуації, пов'язаній з роботою за фахом та вміння генерувати нові ідеї в сфері гірництва;

РН16. Вміти визначати положення точок на поверхні еліпсоїда в системі поверхневих координат, точок фізичної поверхні Землі чи навколоземного простору в системі просторових координат.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/184.00.2/ М/ОК8-2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 4

1. ПРОГРАМА КУРСУ ТА САМОСТІЙНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Плоскі прямокутні координати Гаусса-Крюгера

Тема 1. Плоскі координати в геодезії. Загальні відомості про геодезичні проєкції. Геодезичні проєкції. Загальні формули геодезичних проєкцій. Конформні проєкції. Поправка за кривину зображення геодезичної лінії. Масштаб зображення. Загальні відомості про проєкцію Гаусса-Крюгера. Практика використання проєкції Гаусса-Крюгера. Загальні відомості про проєкцію Меркатора.

Тема 2. Основні рівняння конформної проєкції Гаусса-Крюгера. Перетворення полярних координат. Умови конформності. Основні рівняння конформного перетворення координат. Умови, що визначають проєкцію Гаусса Крюгера. Полярна геодезична система координат. Геодезичне зближення меридіанів. Зближення меридіанів на площині. Геодезичний азимут. Геодезичний дирекційний кут. Дирекційний кут на площині. Редукція напрямку. **Тема 3.** Формули проєкції Гаусса-Крюгера. Формули для обчислення координат плоских прямокутних за геодезичними. Формули для обчислення координат геодезичних за плоскими прямокутними. Формули для обчислення зближення меридіанів. Формули для обчислення масштабу проєкції. Формули для редукування напрямів і відстаней. Перетворення координат Гаусса-Крюгера із зони в зону.

Тема 3. Формули проєкції Гаусса-Крюгера. Формули для обчислення координат плоских прямокутних за геодезичними. Формули для обчислення координат геодезичних за плоскими прямокутними. Формули для обчислення зближення меридіанів. Формули для обчислення масштабу проєкції. Формули для редукування напрямів і відстаней. Перетворення координат Гаусса-Крюгера із зони в зону.

Змістовий модуль 2. Основи теоретичної геодезії

Тема 4. Сучасні поняття про фігуру Землі та її зовнішнє гравітаційне поле. Відхилення прямовисних ліній та відступи геоїда від земного

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/184.00.2/ М/ОК8-2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 5

еліпсоїда. Потенціал сили ваги. Потенціал притягання Землі. Потенціал відцентрової сили. Нормальне поле сили ваги. Формула Сомільяна. Аномалії сили ваги. Абсолютне відхилення прямовисної лінії. Відносне відхилення прямовисної лінії. Астрономо- геодезичні відхилення прямовисних ліній. Гравіметричні відхилення прямовисних ліній. Інтерполювання відхилень прямовисних ліній. Топографо- ізостатичне відхилення. Абсолютні відступи геоїда від земного еліпсоїда. Відносні відступи геоїда від земного еліпсоїда.

Тема 5. Визначення відступів геоїда (квазігеоїда). Стоксове наближення. Задача Молоденського. Квазігеоїд. Астрономічне нівелювання. Похибка лінійної інтерполяції астрономо-геодезичних відхилень прямовисних ліній. Емпірична середня квадратична похибка астрономічного нівелювання. Астрономо-гравіметричне нівелювання. Формули Венінг-Мейнеса.

Тема 6. Системи висот в геодезії. Практична роль, яку відіграють висоти. Висота виміряна. Ортометричні висоти. Нормальні висоти. Динамічні висоти.

Тема 7. Редукування геодезичних вимірювань з фізичної поверхні на поверхню земного еліпсоїда. Поняття про редуційну задачу. Методи розв'язання редуційної задачі (метод проектування, метод розгортання). Редукування лінійних вимірів: поправка за нахил лінії, поправка за висоту. Редукування виміряних горизонтальних напрямів. Поправка за відхилення прямовисної лінії в пункті спостереження. Поправка з а висоту візирної цілі над поверхнею референц еліпсоїда. Поправка за перехід від нормального перерізу до геодезичної лінії.

Тема 8. Основи визначення параметрів фігури Землі та її орієнтування. Сучасні підходи до визначення параметрів фігури Землі. Геодезичні референтні системи координат у геодезії.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/184.00.2/ М/ОК8-2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 6

2. Перелік питань, які виносяться на екзамен

Тема 1. Вступні відомості.

Тема 2. Плоскі координати в геодезії.

Тема 3. Обчислення координат плоских прямокутних за геодезичними.

Тема 4. Обчислення координат геодезичних за плоскими прямокутними.

Тема 5. Обчислення зближення меридіанів. Формули для обчислення масштабу проекції.

Тема 6. Редукування напрямів і відстаней.

Тема 7. Перетворення координат Гаусса-Крюгера із зони в зону.

Тема 8. Поняття про інші проекції та системи плоских координат.

Тема 9. Теорема Клеро.

Тема 10. Аномалії сили тяжіння.

Тема 11. Нормальний та збурюючий потенціали.

Тема 12. Вплив відхилення прямовисної лінії на астрономічні азимути – рівняння Лапласа.

Тема 13. Врахування відхилення прямовисних ліній при топографічних та інженерно- геодезичних роботах.

Тема 14. Врахування відхилення прямовисних ліній при топографічних та інженерно- геодезичних роботах.

Тема 15. Топографічне та топографо-ізостатичне відхилення прямовисної лінії.

Тема 16. Практична роль, яку відіграють висот.

Тема 17. Методи розв'язання редуційної задачі (метод проектування, метод розгортання)

Тема 18. Редуція, викликана кривиною силової лінії

Тема 19. Редуція сили тяжіння

Тема 20. Методи виводу розмірів земного еліпсоїда за градусними вимірюваннями: метод дуг

Тема 21. Методи виводу розмірів земного еліпсоїда за градусним вимірюваннями: метод площин

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/184.00.2/ М/ОК8-2023
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 10 / 7</i>

Тема 22. Методи встановлення вихідних геодезичних дат

Тема 23. Сучасні підходи до визначення параметрів фігури Землі

Тема 24. Геодезичні референтні системи координат у геодезії

Тема 25. Охорона навколишнього середовища і техніка безпеки на геодезичних роботах

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/184.00.2/ М/ОК8-2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 8

3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна література:

1. Грабовий В. М. Геодезія / В. М. Грабовий. – К. : ДНВП «Аерогеодезія», 2004. – 293 с.
2. Печенюк О. О. Вища геодезія. Навчальний посіб. Ч. 1 / О. О. Печенюк. – Чернівці : «Рута», 2006. – 99 с.
3. 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», 2008. – 564 с.
4. Боровий В.О., Зарицький О.В. ГІС-технології в геодезії та землеустрої. К.: ТОВ: Вістка, 2017. 252 с.

Допоміжна література

1. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98)
2. Основні положення створення Державної геодезичної мережі України затверджені Постановою Кабінету Міністрів України від 8 червня 1998 р. № 844
3. Положення про порядок встановлення місцевих систем координат затверджено наказом Мінекоресурсів України від 3 липня 2001 р. № 245

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>).
3. Бібліотечно-інформаційний ресурс Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського (<http://www.nbuv.gov.ua>).
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 політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/184.00.2/ М/ОК8-2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 9

ЗМІСТ

	Передмова	3
1.	Програма курсу та самостійне вивчення дисципліни	4
2.	Перелік питань, які виносяться на екзамен	6
3.	Список рекомендованої літератури	7

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/184.00.2/ М/ОК8-2023
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 10 / 10</i>

КОТЕНКО Володимир Володимир
КУНИЦЬКА Марина Сергіївна

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до теоретичного та самостійного вивчення
навчальної дисципліни «Вища геодезія»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма «Маркшейдерська справа»
факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра маркшейдерії

Електронне видання. Формат 30×42 / 4. Гарнітура Times New Roman.
Умов. друк. акр. 1,16. Обл. вид. арк. 1,25.

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