

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.01/184.00.2/М/ОК8- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
гірничої справи,
природокористування та
будівництва

«30» серпня 2023 р.,

протокол № 07

Голова Вченої ради

Володимир КОТЕНКО



РОБОЧА ПРОГРАМА 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

Схвалено на засіданні кафедри
маркшейдерії
«28» серпня 2023 р.,
протокол № 07

В.о. завідувача кафедри
Володимир ШЛАПАК

Гарант освітньо-професійної
програми
Володимир ШЛАПАК

Розробники: к.т.н., доц. кафедри маркшейдерії КОТЕНКО Володимир
к.т.н., доц. кафедри маркшейдерії ЛУНЬОВ Андрій
ст. викл. кафедри маркшейдерії КУНИЦЬКА Марина

Житомир
2023 - 2024 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.01/184.00.2/М/ОК8- 2023
	Екземпляр № 1	

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - 5	Галузь знань 18 «Виробництво та технології»	нормативна	
Модулів – 1	Спеціальність 184 «Гірництво»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Загальна кількість годин – 150		Семестр	
		2-й	2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 4 самостійної роботи – 5,5	Освітній ступінь «магістр»	Лекції	
		32 год.	6 год.
		Практичні	
		__ год.	__ год.
		Лабораторні	
		32 год.	8 год.
		Самостійна робота	
__86 год.	__136 год.		
Вид контролю: екзамен, КП			

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми навчання – 43 % аудиторних занять, 57 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – 9 % аудиторних занять, 91 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.01/184.00.2/М/ОК8- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни 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 навчальної дисципліни є:

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

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Плоскі прямокутні координати Гаусса-Крюгера

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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.01/184.00.2/М/ОК8- 2023
	<i>Екземпляр № 1</i>	

Тема 2. Основні рівняння конформної проекції Гаусса-Крюгера. Перетворення полярних координат. Умови конформності. Основні рівняння конформного перетворення координат. Умови, що визначають проекцію 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 проекції 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 проекції. 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 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- ізо статичне 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.

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.01/184.00.2/М/ОК8- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 5

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Плоскі прямокутні координати Гаусса-Крюгера								
Тема 1. Плоскі координати в геодезії. Загальні відомості про геодезичні проєкції.	18	2	4	12	13	1	–	12
Тема 2. Основні рівняння конформної проєкції Гаусса-Крюгера	16	4	4	8	15	1	2	12
Тема 3. Формули проєкції Гаусса-Крюгера.	18	4	4	10	13	1	2	10
<i>Разом за змістовий модуль 1</i>	52	10	12	30	41	3	4	34
Змістовий модуль 2. Основи теоретичної геодезії								
Тема 4. Сучасні поняття про фігуру Землі та її зовнішнє гравітаційне поле	18	2	4	12	20	1	–	19
Тема 5. Визначення відступів геоїда (квазігеоїда).	18	4	4	10	18	–	–	18
Тема 6. Системи висот в геодезії	16	4	–	12	19	–	–	19
Тема 7. Редукування геодезичних вимірювань з фізичної поверхні на поверхню земного еліпсоїда.	26	6	12	8	30	2	4	24
Тема 8. Основи визначення параметрів фігури Землі та її орієнтування	20	6	–	14	22	–	–	22
<i>Разом за змістовий модуль 2</i>	98	20	22	56	109	3	4	102
ВСЬОГО	150	32	32	86	150	6	8	136

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.01/184.00.2/М/ОК8- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 6

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Перехід від геодезичних координат до плоских прямокутних координат Гаусса-Крюгера.	10	2
2	Редукування геодезичних вимірювань з еліпсоїда на площину в проекції Гаусса-Крюгера	14	4
3	Редукування вимірних елементів геодезичної мережі з фізичної поверхні на поверхню референц-еліпсоїда	8	2
РАЗОМ		32	8

6. Завдання для самостійної роботи

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 азимуту – 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-ізо статичне відхилення прямовисної лінії.

Тема 16. Практична роль, яку відіграють висот.

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

Тема 18. Редукція, викликана кривиною силової лінії

Тема 19. Редукція 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

Тема 22. Методи встановлення вихідних геодезичних дат

Тема 23. Сучасні підходи до визначення параметрів фігури Землі

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.01/184.00.2/М/ОК8- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 7

Тема 24. Геодезичні референтні системи координат у геодезії

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

7. Індивідуальні завдання

Індивідуальне науково-дослідне завдання може отримати кожний студент (за бажанням) з метою підвищення кількості набраних балів.

8. Методи навчання

При вивченні курсу «Вища геодезія» рекомендується використовувати такі методи навчання:

1. При проведенні лекційних занять доцільно використовувати словесні методи навчання: пояснення, розповідь, бесіда, навчальна дискусія з поєднанням наочних методів навчання.
2. При проведенні лабораторних робіт доцільно використовувати такий словесний метод навчання як інструктаж з поєднанням наочних методів навчання – ілюстрування та демонстрування.

9. Методи контролю

При вивченні дисципліни «Вища геодезія» рекомендується використовувати такі методи і форми контролю:

1. Для контролю засвоєння лекційного матеріалу: письмові модульні контрольні роботи; поточне тестування; оцінка за індивідуальне навчальне завдання; підсумковий усний екзамен (залік).
2. Для контролю і оцінювання лабораторних робіт: практична перевірка і оцінювання кожної лабораторної роботи.

Метод контролю та критерії його оцінювання	Кількість балів
повна відповідь на всі запитання	100%
повна відповідь на всі запитання, крім одного, на яке дана часткова відповідь	80-90%
на одне запитання відповідь відсутня	70%
на два запитання відповідь відсутня	50-60%
дана відповідь лише на 1 запитання	20-30%
незадовільні відповіді на всі запитання	0

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота								Сума
ЗМ1			ЗМ2					100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
12	13	12	13	12	13	12	13	

ЗМ1, ЗМ2 – змістовний модуль.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.01/184.00.2/М/ОК8- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 10 / 8

Розрахунок балів для курсової роботи

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 40	до 20	до 40	100

Курсова робота оцінюється у 100 балів як окремий заліковий кредит.

Критерії оцінки курсової роботи

Критерії оцінки	Кількість балів
Пояснювальна записка	
Складність, науковість і повнота розкриття теми	15 балів максимально
Аргументованість висновків	8 балів максимально
Актуальність та елемент творчості	6 балів максимально
Стиль, грамотність	6 балів максимально
Якість оформлення	6 балів максимально
Разом	41 бал максимально
Ілюстративна частина	
Доцільність використання наочних матеріалів	6 балів максимально
Якість використаних наочних матеріалів	6 балів максимально
Вміння використовувати наочні матеріали	6 балів максимально
Разом	18 балів максимально
Захист роботи	
Аргументоване доведення проблеми	15 балів максимально
Чіткість, логічність, лаконічність викладання матеріалу	8 балів максимально
Повнота і вичерпність відповідей	6 балів максимально
Культура мовлення	6 балів максимально
Активна кваліфікована участь у веденні дискусії	6 балів максимально
Разом	41 бал максимально
Всього	100 балів максимально

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою	Екзамен	Бали
A	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C		74-81
D	Задовільно	64-73
E		60-63
FX	Незадовільно	35-59
F		0-34

11. Рекомендована література

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

12. Інформаційні ресурси в інтернеті:

1. Бібліотечно-інформаційний ресурс (книжковий фонд, періодика, фонди наелектронних 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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.01/184.00.2/М/ОК8- 2023
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 10 / 10</i>

роботи, матеріали конференцій, патенти, комп'ютерні програми, статистичні матеріали, навчальні об'єкти, наукові звіти);