

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.3- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 11/1


ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
гірничої справи, природокористування
та будівництва

«30» серпня 2023 р.,

протокол № 7

Голова Вченої ради

 Володимир КОТЕНКО



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Маркшейдерські та геодезичні прилади. Оптико-механічні прилади»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»

спеціальності 184 «Гірництво»

освітньо-професійна програма «Гірництво»

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 КОТЕНКО

Розробники: к.т.н., доц. кафедри маркшейдерії КОТЕНКО Володимир,
ст. викладач 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- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.3- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 11/2

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5 ECTS	Галузь знань: 18 “Виробництво та технології”	Вибіркові навчальні дисципліни / вибіркові професійно-орієнтовані дисципліни	
Модулів – 2	Спеціальність: 184 “Гірництво”	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 5		2020/21 - й	2020/21-й
Загальна кількість годин – 150		Семестр	
		5	5й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 5,38	Освітній рівень: “бакалавр”	Лекції	
		32 год.	__8_ год.
		Практичні, семінарські	
		0 год.	_____ год.
		Лабораторні	
		32 год.	__8_ год.
		Самостійна робота	
		86 год.	__134_ год.
Індивідуальні завдання:			
__ год.			
Вид контролю:			
залік			

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

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

для заочної форми навчання – 11 % аудиторних занять, 89 % 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- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.3- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 11/3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни “Маркшейдерські та геодезичні прилади” є ознайомлення і поглиблення знань про конструкцію та особливості експлуатації сучасних оптичних і електронних маркшейдерських та геодезичних приладів. Отримання практичних навичок експлуатації та перевірок маркшейдерських та геодезичних приладів.

Завданнями вивчення дисципліни “маркшейдерські та геодезичні прилади” є:

- ознайомити студентів зі змістом навчальної дисципліни маркшейдерські та геодезичні прилади;
- розглянути основи теорії конструювання геодезичних приладів;
- розглянута принцип роботи та класифікацію світлодалекомірів;
- розглянути принцип роботи, конструктивні особливості та класифікацію сучасних електронних тахеометрів;
- ознайомитися з принципом роботи та конструкцією наземних скануючих систем, перспективи їх використання в маркшейдерській практиці;
- ознайомитися з основними конструктивними системами маркшейдерських та геодезичних приладів;
- ознайомитися з теорією гіроскопічного орієнтування та будовою маркшейдерських гіроскопів;
- ознайомитися з принципом роботи та принципом побудови сучасних глобальних навігаційних супутникових систем

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених освітньо-професійною програмою «Гірництво» спеціальності 184 «Гірництво»:

ЗК4. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

ЗК5. Здатність приймати обґрунтовані рішення;

ЗК6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;

СК3. Здатність до використання теорій, принципів, методів і понять фундаментальних і загальноінженерних наук для професійної діяльності;

СК4. Здатність до гірничо-геометричного, маркшейдерсько-геодезичного забезпечення технологій видобутку корисних копалин, будівництва гірничих підприємств і підземних споруд, розроблення геолого-маркшейдерської, технічної та обліково-контрольної документації.

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

РН11. Знати вимоги законодавства щодо безпечного ведення робіт і експлуатації обладнання у сфері професійної діяльності, вміти забезпечувати виконання цих вимог у практичних ситуаціях;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.3- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 11/4

PH15. Здійснювати гірничо-геометричне маркшейдерсько-геодезичне забезпечення технологій видобутку корисних копалин і будівництва гірничих підприємств і підземних споруд та розробляти геолого-маркшейдерську, технічну та обліково-контрольну документацію.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль I Оптичні деталі та системи маркшейдерських та геодезичних приладів.

Змістовий модуль 1. Основні відомості з геометричної оптики. Оптичні деталі маркшейдерських та геодезичних приладів.

Тема 1.1. Вступ до дисципліни маркшейдерські та геодезичні прилади. Предмет і зміст дисципліни, зв'язок з іншими дисциплінами. Основні вимоги до маркшейдерських та геодезичних приладів. Класифікація геодезичних приладів. Правила експлуатації та нагляд за приладами.

Тема 1.2. Основні відомості з геометричної оптики. Загальні положення геометричної оптики. Закони геометричної оптики. Загальні відомості про оптичне скло. Втрати світла в оптичних системах.

Тема 1.3. Оптичні деталі маркшейдерських та геодезичних приладів. Плоскі та сферичні дзеркала. Плоскопаралельна пластинка. Призми відбиття та призми заломлення. Лінзи. Головні площини та точки лінз. Фокусні відстані лінз. Побудова зображення, що утворюється лінзою.

Змістовий модуль 2. Оптичні системи маркшейдерських та геодезичних приладів.

Тема 2.1. Ідеальна центрована оптична система. Недоліки оптичних систем. Правило знаків. Елементи ідеальної центрованої оптичної системи. Збільшення оптичної системи. Еквівалентна система з тонких лінз. Телеоб'єктив. Сферична аберация. Хроматична аберация. Кома, астигматизм, дисторсія.

Тема 2.2. Оптичні системи геодезичних приладів. Лупа. Мікроскопи. Елементи конструкції зорової труби (сітка ниток, діафрагма, осі зорової труби, фокусу вальні елементи, об'єктиви, окуляри). Основні оптичні характеристики зорових труб (збільшення зорової труби, поле зору, роздільна здатність). Коліматори і автоколіматори.

Модуль II Конструкція маркшейдерських та геодезичних приладів.

Змістовий модуль 3. Відлікові пристрої маркшейдерських та геодезичних приладів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.3- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 11/5

Тема 3.1. Шкали геодезичних приладів. Призначення шкал. Вимоги до них. Способи нанесення шкал.

Тема 3.2. Відлікові пристрої маркшейдерських та геодезичних приладів. Призначення відлікових пристроїв та їх класифікація. Верньєр. Штриховий мікроскоп. Шкаловий мікроскоп. Односторонній оптичний мікрометр. Двосторонній оптичний мікрометр. Відлікові пристрої електронних кутомірних приладів. Відлікові пристрої нівелірів.

Тема 3.3. Дослідження відлікових пристроїв. Визначення похибок суміщення та систематичних похибок двосторонніх оптичних мікрометрів. Визначення рену оптичного мікрометра. Визначення рену шкалового мікроскопа. Дослідження оптичного мікрометра нівеліра.

Змістовий модуль 4. Рівні. Компенсатори нахилу.

Тема 4.1. Рідинні рівні. Призначення типи і будова рідинних рівнів. Циліндричні і круглі рівні. Геометричні елементи рівня, типи ампул. Рівні з призовими системами. Визначення ціни поділки рівня за допомогою рейки. Дослідження рівнів на екзаменаторі.

Тема 4.2. Компенсатори нахилу. Принцип компенсації кута нахилу. Класифікація компенсаторів нахилу. Оптико-механічні компенсатори. Дослідження компенсаторів нахилу.

Змістовий модуль 5. Осьові системи і механічні частини.

Тема 5.1. Осьові системи. Вертикальні осі теодолітів та вимоги до них. Горизонтальні осьові системи зорових труб. Дослідження осьових систем.

Тема 5.2. Штативи, підставки, закріпні та навідні пристрої. Закріплюючі та навідні пристрої горизонтального круга. Підставки-триножки. Навідні та закріплюючі пристрої в нівелірах. Елеваційні пристрої. Виправні гвинти рівнів та сітки зорових труб. Штативи. Консолі. Пристрої центрування та їх калібрування. Візирні сигнали.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.3- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 11/7

Кредитні модулі	Змістовні модулі	Кількість годин денна				Кількість годин заочна			
		Всього	Лекції	Практичні / Лабораторні	Самостійна робота	Всього	Лекції	Практичні / Лабораторні	Самостійна робота
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Тема 3.3. Дослідження відлікових пристроїв.	12	2	4	6	-		4	7
	Разом змістовний модуль 3	34	6	10	18	-	2	4	21
№4	Змістовний модуль 4. Рівні. Компенсатори нахилу.								
	Тема 4.1. Рідинні рівні.	12	2	2	8		-	-	6
	Тема 4.2. Компенсатори нахилу.	12	2	2	8		1	-	6
	Разом змістовний модуль 4	24	4	4	16		1	-	12
№5	Змістовний модуль 5. Осьові системи і механічні частини.								
	Тема 5.1. Осьові системи.	12	2	2	8	1	-	-	9
	Тема 5.2. Штативи, підставки, закріпні та навідні пристрої.	12	2	2	8	-	-	-	9
	Разом змістовний модуль 5	24	4	4	16	1			18
	Всього	150	32	32	86	150	8	8	134

5. Темі лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1.	Вивчення теодолітів різних типів. Вивчення основних типів відлікових пристроїв і методики зняття відліків по них.	8
2.	Вивчення нівелірів різних типів. Вивчення основних типів відлікових пристроїв і методики зняття відліків по них.	8
3.	Дослідження циліндричного рівня на экзаменаторі	8
4.	Перевірка головної умови нівеліра	8
	РАЗОМ	32

6. Завдання для самостійної роботи

Тема 1.1. Вступ до дисципліни маркшейдерські та геодезичні прилади.

Тема 1.2. Основні відомості з геометричної оптики.

Тема 1.3. Оптичні деталі маркшейдерських та геодезичних приладів

Тема 2.1. Ідеальна центрована оптична система. Недоліки оптичних систем.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.3- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 11/8

Тема 2.2. Оптичні системи геодезичних приладів.

Тема 3.1. Шкали геодезичних приладів.

Тема 3.2. Відлікові пристрої маркшейдерських та геодезичних приладів.

Тема 3.3. Дослідження відлікових пристроїв.

Тема 4.1. Рідинні рівні.

Тема 4.2. Компенсатори нахилу.

Тема 5.1. Осьові системи.

Тема 5.2. Штативи, підставки, закріпні та навідні пристрої.

Тема 6.1. Теодоліти.

Тема 6.2. Перевірки та дослідження теодолітів.

Тема 7.1. Нівеліри.

Тема 7.2. Перевірки та дослідження нівелірів.

Тема 7.3. Прилади для гідронівелювання.

Тема 8.1. Оптичні далекоміри.

Тема 8.2. Світлодалекоміри.

Тема 8.3. Радіодалекоміри.

Тема 9.1. Номограмні тахеометри.

7. Індивідуальні завдання

1. Історичний розвиток геодезичного приладобудування.
2. Методи дослідження оптичних деталей геодезичних приладів.
3. Основні типи зорових труб та їх технічні характеристики.
4. Дослідження оптичних відлікових систем геодезичних приладів.
5. Сучасні відлікові пристрої кутомірних геодезичних пристроїв.
6. Дослідження рідинних рівні на екзаменаторах рівнів.
7. Будова сучасних електронних рівнів.
8. Дослідження ексцентриситету осьових систем геодезичних приладів.
9. Сучасні системи компенсації невеликих кутів нахилу.
10. Будова сучасних електронних теодолітів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.3- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 11/9

11. Принцип роботи цифрових електронних нівелірів.
12. Принцип роботи світловіддалемірів.
13. Дослідження світловіддалемірів.
14. Принцип роботи та класифікація сучасних електронних тахеометрів.
15. Загальні відомості про принцип роботи наземних скануючих систем та область їх використання в маркшейдерській практиці.
16. Сучасні системи гіроскопічного орієнтування та область їх використання в маркшейдерській практиці.
17. Сучасні глобальні навігаційні супутникові системи, принципи побудови та принцип роботи.
18. Перспективи використання сучасних глобальних навігаційних супутникових систем в маркшейдерській практиці.

8. Методи навчання

При вивченні дисципліни «Маркшейдерські та геодезичні прилади» рекомендується використовувати такі методи навчання:

1. При проведенні лекційних занять доцільно використовувати словесні методи навчання: лекція, пояснення, розповідь, бесіда, навчальна дискусія з поєднанням наочних методів навчання: ілюстрування, демонстрування.
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 “Маркшейдерські та геодезичні прилади” рекомендується використовувати наступні методи і форми контролю:

1. Для контролю засвоєння лекційного матеріалу: письмові модульні контрольні роботи; поточне тестування; оцінка за індивідуальне науково-дослідне завдання; підсумковий тестовий екзамен.
2. Для контролю і оцінювання практичних занять: модульні контрольні роботи, практична перевірка завдань.
3. Для контролю і оцінювання лабораторних.

10. Розподіл балів

Поточне тестування та самостійна робота

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.3- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 11/10

Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3			Змістовий модуль 4		Змістовий модуль 5		Змістовий модуль 6		Змістовий модуль 7		Змістовий модуль 8			Змістовий модуль 9			Змістовий модуль 10	Змістовий модуль 11		ІНДЗ*	Сума						
T1.1	T1.2	T1.3	T2.1	T2.2		T3.1	T3.2	T3.3	T4.1	T4.2		T5.1	T5.2		T6.1	T6.2		T7.1	T7.2		T8.1	T8.2	T8.3	T9.1	T9.2	T9.3	T10.1	T11.1	T11.2				
3	3	3	4	5		3	3	3	4	5		4	5		4	5		4	5		3	3	3	3	3	3	9	5	5	10	100		
9			9			9			9		9		9		9		9			9			9	10		10	100						

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

Підсумкова (загальна) оцінка з навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі форми навчальної діяльності, що оцінюються. Максимальну кількість балів, яку може отримати студент протягом вивчення дисципліни (за семестр), за поточне тестування, модульні контрольні роботи, виконання практичних завдань і лабораторних робіт, оцінку (бали) за ІНДЗ – становить 100 балів.

Шкала оцінювання

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

11. Рекомендована література

Основна:

- Тревого І.С. Геодезичні прилади: практикум / І.С. Тревого, Т.Г. Шевченко, О.І. Мороз. – Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2007. – 196 с.
- Шевченко Т.Г. Геодезичні прилади: підручник для студентів вищих навчальних закладів / Т.Г. Шевченко, О.І. Мороз, І.С. Тревого. – – [2-е вид.]. –

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.01/184.00.1/Б/ВК2.3- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 11/11

Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2009. – 484 с.

3. Костецька Я.М. Геодезичні прилади. Частина II. Електронні геодезичні прилади: Підручник для студентів геодезичних спеціальностей вузів. – Львів: ІЗМН, 2000- 324 с.

Допоміжна:

1. Шевченко Т. Г. , Мороз О. І., Тревого І. С. Геодезичні прилади: Підручник/ За редакцією Шевченка Т. Г. — Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2006. — 464 с.

2. Тревого І. С., Шевченко Т. Г. , Мороз О. І., Геодезичні прилади: Практикум/ За редакцією Шевченка Т. Г. — Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2007. — 196 с.

3. Літнарівич Р.М. Польовий компаратор ЧДІЕіУ. Чернігів, ЧДІЕіУ, 2002, - 16 с. 4.Літнарівич Р.М., Мардієва Л.П., Ярош Ю.В. Будова і робота світловіддалеміра СТ5. Навчальний практикум по курсу “Електронні геодезичні прилади”, ЧДІЕіУ,Чернігів,2000, - 38 с

12. Інформаційні ресурси в інтернеті:

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