

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМІРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/1/184.00.1/Б ВК2х
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 1

## ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету гірничої справи, природокористування та будівництва

«26» серпня 2025 р., протокол № 7,

Голова Вченої ради



Володимир КОТЕНКО

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Стаціонарні машини та комплекси»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 184 «Гірництво»

освітньо-професійна програма «Гірництво»

факультет гірничої справи, природокористування та будівництва  
кафедра маркшейдерії

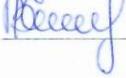
Схвалено на засіданні  
кафедри маркшейдерії  
«25» серпня 2025 р. протокол  
№ 8

Завідувач кафедри



Володимир ШЛАПАК

Гарант освітньої програми



Володимир КОТЕНКО

Розробник: к.т.н., доц. кафедри маркшейдерії Володимир ШЛАПАК  
(науковий ступінь, посада, прізвище та власне ім'я)

Житомир  
2025 – 2026 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/1/184.00.1/Б/ВК2х
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 13 / 2</i>

Робоча програма навчальної дисципліни «Стаціонарні машини та комплекси» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 184 «Гірництво» освітня програма «Гірництво» затверджена Вченою радою факультету гірничої справи, природокористування та будівництва від «26» серпня 2025 р., протокол № 7

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/1/184.00.1/Б/ВК2х
	Екземпляр № 1 Арк 13 / 3	

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Кількість кредитів - 4	18 «Виробництво та технології»	вибіркова	
Модулів – 1	184 «Гірництво»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		2-3	
Загальна кількість годин – 120		Семестр	
		4, 6	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 64 самостійної роботи – 56	Освітній ступінь «бакалавр»	Лекції	
		32 год.	0 год.
		Практичні	
		32 год.	0 год.
		Лабораторні	
		0 год.	0 год.
		Самостійна робота	
		56 год.	0 год.
Вид контролю: екзамен			

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

для денної форми навчання – 67 % аудиторних занять, 33 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – \_\_\_% аудиторних занять, \_\_\_ % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/1/184.00.1/Б/ВК2х
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 4

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Стаціонарні машини та комплекси – це дисципліна, що вивчає сучасне обладнання та стаціонарні установки, які використовуються при видобуванні корисних копалин підземним і відкритим способами.

Важливість вивчення дисципліни:

- забезпечення ефективної роботи водовідливних, вентиляційних, компресорних та підйомних установок;
- підвищення безпеки гірничих робіт;
- раціональне використання енергоресурсів при експлуатації стаціонарного обладнання;
- оптимізація параметрів роботи гірничого електромеханічного обладнання.

**Метою вивчення навчальної дисципліни** є здобуття студентами початкових знань з гірничого обладнання, серед якого головна роль належить стаціонарним установкам: вентиляторним, насосним, компресорним, підйомним, які застосовують при видобуванні корисних копалин підземним і відкритим способами.

**Завданнями навчальної дисципліни** є:

- вивчення устрою, принципу дії і теоретичних основ шахтних і кар'єрних водовідливних, вентиляторних, пневматичних і підйомних установок;
- ознайомлення з конструкціями і сферами застосування найбільш поширених типів стаціонарних машин;
- опанування методів розрахунку та вибору основного обладнання стаціонарних установок;
- вивчення електрообладнання та систем автоматизації стаціонарних установок;
- формування навичок аналізу та оцінки ефективності роботи стаціонарного обладнання;
- ознайомлення з конструкціями верстатів ремонтних майстерень та допоміжного обладнання.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Стаціонарні машини та комплекси» здобувач вищої освіти повинен

**знати:**

- устрій, принцип дії і теоретичні основи шахтних і кар'єрних водовідливних, вентиляторних, пневматичних і підйомних установок;
- конструкції і сфери застосування найбільш поширених типів верстатів ремонтних майстерень;
- схеми осушення кар'єрів та шахтного водовідливу;
- принципи роботи відцентрових, поршневих, осьових та діафрагмових насосів;
- конструкції осьових та відцентрових вентиляторів;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідє ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/1/184.00.1/Б/ВК2х
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 5

– класифікацію та принципи роботи компресорних машин;  
– обладнання підйомних установок, типи підйомних посудів та канатів.

**вміти:**

– виконувати розрахунки параметрів водовідливних установок та вибір насосів;  
– аналізувати принципові електросхеми водовідливних установок;  
– розраховувати та обирати вентиляційне обладнання для шахт;  
– визначати продуктивність компресорних станцій;  
– розраховувати параметри підйомних установок та обирати канати;  
– аналізувати конструкції металообробних верстатів та зварювального обладнання;  
– оцінювати ефективність роботи стаціонарних установок та пропонувати заходи з їх оптимізації.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати додатково наступні Soft skills:

- *комунікативні навички*: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію; навички працювати в команді;

- *уміння виступати привселюдно*: навички, необхідні для виступів на публіці; навички проведення презентації;

- *керування часом*: уміння справлятися із завданнями вчасно;

- *гнучкість і адаптивність*: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;

- *лідерські якості*: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність;

- *особисті якості*: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

### 3. Програма навчальної дисципліни МОДУЛЬ 1

#### Змістовий модуль 1. Водовідливні установки та спеціальні засоби водовідливу

Тема 1. Стаціонарні машини та комплекси. Вступ. Поняття, предмет і завдання дисципліни. Класифікація стаціонарних машин у гірничій промисловості.

Тема 2. Водовідливні установки. Схеми осушення кар'єрів. Схеми шахтного водовідливу. Відцентрові насоси. Вибір насосу головного водовідливу.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/1/184.00.1/Б/ВК2х
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 6

Тема 3. Електрообладнання та автоматизація водовідливних установок. Принципова електрична схема водовідливу. Системи автоматичного керування водовідливними установками.

Тема 4. Спеціальні засоби водовідливу. Поршневі насоси. Осьові насоси. Ротаційні (вакуумні) насоси. Діафрагмові насоси. Ерліфти. Гідроелеватори. Бустер-насоси.

#### **Змістовий модуль 2. Вентиляційні, компресорні та підйомні установки**

Тема 5. Вентиляційні установки. Схеми шахтної вентиляції. Осьові та відцентрові вентилятори, їх конструкції, типи. Розрахунки та вибір вентиляційного обладнання. Приклад вибору вентилятора для дренажної шахти.

Тема 6. Компресорні машини і установки. Класифікація. Поршневі, ротаційні, гвинтові, турбокомпресори. Компресорні станції, їх продуктивність, та способи розрахунку. Електрообладнання і автоматизація компресорних станцій.

Тема 7. Підйомні установки (шахтний підйом). Обладнання підйомних установок. Підйомні сосуди, їх типи і конструкції. Органи навівки (шків тертя). Канати та їх технічні характеристики. Аварії на підйомних установках, заходи по запобіганню.

Тема 8. Кисневі станції, металоріжучі та металообробні верстати, інші допоміжні установки і машини. Зварювальне обладнання. Кисневі станції, їх обладнання. Обладнання механічних майстерень шахти. Токарні верстати, свердлильні верстати, горизонтально-розточні, фрезерні, стругальні, протяжні, шліфувальні, зубообробні верстати.

#### **4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	у тому числі		
л		п	с.р.	
1	2	3	4	5
<b>Змістовий модуль 1. Водовідливні установки та спеціальні засоби водовідливу</b>				
Тема 1. Стаціонарні машини та комплекси. Вступ. Поняття, предмет і завдання дисципліни.	15	4	4	7
Тема 2. Водовідливні установки.	15	4	4	7
Тема 3. Електрообладнання та автоматизація водовідливних установок.	15	4	4	7
Тема 4. Спеціальні засоби водовідливу.	15	4	4	7

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/1/184.00.1/Б/ВК2х
	Екземпляр № 1	

Разом за змістовим модулем 1.	60	16	16	28
<b>Змістовий модуль 2. Вентиляційні, компресорні та підйомні установки</b>				
Тема 5. Вентиляційні установки.	15	4	4	7
Тема 6. Компресорні машини і установки.	15	4	4	7
Тема 7. Підйомні установки (шахтний підйом).	15	4	4	7
Тема 8. Кисневі станції, металоріжучі та металообробні верстати, інші допоміжні установки і машини.	15	4	4	7
Разом за змістовим модулем 2	60	16	16	28
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>56</b>

### 5. Теми практичних занять

	Назва теми	Кількість годин
1.	Класифікація нагнітаючих пристроїв. Аналіз конструкцій та сфер застосування стаціонарних машин у гірничій промисловості.	4
2.	Водовідливні установки. Розрахунок параметрів відцентрового насосу. Побудова характеристик насосу та мережі. Вибір насосу головного водовідливу.	4
3.	Електрообладнання водовідливних установок. Аналіз принципів електросхем водовідливу. Схеми автоматизації.	4
4.	Спеціальні засоби водовідливу. Порівняльний аналіз конструкцій поршневих, осьових, ротаційних та діафрагмових насосів. Розрахунок ерліфтних установок.	4
5.	Вентиляційні установки. Розрахунки та вибір вентиляційного обладнання. Побудова характеристик вентиляторів. Приклад вибору вентилятора для дренажної шахти.	4
6.	Компресорні машини і установки. Розрахунок продуктивності компресорних станцій. Аналіз конструкцій поршневих, ротаційних та гвинтових компресорів.	4

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/1/184.00.1/Б/ВК2х
	Екземпляр № 1	

7.	Підйомні установки. Розрахунок параметрів підйомної установки. Вибір канатів та підйомних посудів. Аналіз заходів з безпеки підйомних установок.	4
8.	Допоміжні установки та обладнання ремонтних майстерень. Аналіз конструкцій токарних, свердлильних, фрезерних верстатів. Зварювальне обладнання.	4
<b>РАЗОМ</b>		32

### 6. Завдання для самостійної роботи

	Назва теми	Кількість годин
1.	Історія розвитку стаціонарних машин у гірничій промисловості. Ознайомлення з основною термінологією дисципліни.	7
2.	Порівняльний аналіз схем осушення кар'єрів та шахтного водовідливу. Характеристики сучасних відцентрових насосів.	7
3.	Принципові електросхеми водовідливних установок. Сучасні системи автоматизації насосних станцій.	7
4.	Конструктивні особливості спеціальних засобів водовідливу. Порівняння ефективності різних типів насосів.	7
5.	Сучасні конструкції шахтних вентиляторів. Методи розрахунку вентиляційних мереж. Аналіз систем провітрювання шахт.	7
6.	Типи компресорних установок та їх характеристики. Енергоефективність компресорних станцій. Системи автоматизації.	7
7.	Конструкції підйомних машин та канатів. Системи безпеки підйомних установок. Аварійність на підйомних установках та заходи запобігання.	7
8.	Конструкції та характеристики металообробних верстатів. Сучасне зварювальне обладнання. Організація ремонтних майстерень шахти.	7
<b>РАЗОМ</b>		56

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/1/184.00.1/Б/ВК2х
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 9

## 7. Індивідуальні самостійні завдання

Індивідуальні завдання не передбачені

## 8. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни. Підсумковий контроль проводиться у формі заліку. Процедура складання заліку визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

### Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань поточного контролю	100	100
<b>Підсумкова семестрова оцінка</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

### Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань під час навчальних занять	60	60
Виконання тестових завдань	40	40
<b>Разом за виконання завдань поточного контролю</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/1/184.00.1/Б/ВК2х
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 10

шкала оцінювання щодо кожного окремо виду робіт. Розрахунок загальної кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$P_{\text{НЗ}} = \sum(P_i \times \text{ВК}_i) \times K_{\text{НЗ}}, \quad (1)$$

де  $P_{\text{НЗ}}$  – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

$P_i$  – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання  $i$ -го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

$\text{ВК}_i$  – ваговий коефіцієнт за виконання  $i$ -го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

$K_{\text{НЗ}}$  – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.

Якщо здобувач вищої освіти набрав за поточний контроль 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі заліку. За складання заліку здобувач вищої освіти може набрати 100 балів. Семестрова оцінка з навчальної дисципліни формується за результатами підсумкового контролю.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі заліку, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 50 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 35–49 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми<sup>1</sup>. Вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 34 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/1/184.00.1/Б/ВК2х
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 11

планом освітньої програми<sup>1</sup>.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

### **Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті**

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

### **Шкала оцінювання**

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
A	Зараховано	90-100
B	Зараховано	82-89
C		74-81
D	Зараховано	64-73
E		60-63
FX	Не зараховано	35-59
F	Не зараховано	0-34

### **9. Глосарій**

№	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1	Стационарна машина	Stationary Machine
2	Водовідливна установка	Dewatering Plant
3	Відцентровий насос	Centrifugal Pump
4	Вентиляторна установка	Ventilation Plant

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/1/184.00.1/Б/ВК2х
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 12

5	Компресорна станція	Compressor Station
6	Підйомна установка	Hoisting Plant
7	Ерліфт	Airlift
8	Гідроелеватор	Hydroelevator
9	Шахтна вентиляція	Mine Ventilation
10	Турбокомпресор	Turbocompressor
11	Підйомний посуд	Hoisting Vessel
12	Шків тертя	Friction Sheave
13	Канат сталевий	Steel Rope
14	Діафрагмовий насос	Diaphragm Pump
15	Поршневий насос	Reciprocating Pump
16	Осьовий вентилятор	Axial Fan
17	Відцентровий вентилятор	Centrifugal Fan
18	Бустер-насос	Booster Pump
19	Металоріжучий верстат	Metal Cutting Machine
20	Зварювальне обладнання	Welding Equipment

### 10. Рекомендована література

1. Бондаренко В.І., Медяник В.Ю., Руденко М.К., Ковалевська І.А. Вугільна шахта: підручник для вузів. Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», ЛізуновПрес, 2020. 357 с.
2. Бондаренко А.О. Гірничі машини для відкритих гірничих робіт: навч. посібник. Дніпро: НГУ, 2017. 123 с.
3. Sierra C. Mine Ventilation: A Concise Guide for Students. Cham: Springer, 2020. 371 p. ISBN 978-3-030-49802-3. DOI: 10.1007/978-3-030-49803-0
4. Gülich J.F. Centrifugal Pumps. 4th ed. Cham: Springer, 2020. 1264 p. ISBN 978-3-030-14787-7. DOI: 10.1007/978-3-030-14788-4
5. Giampaolo T. Compressor Handbook: Principles and Practice. 2nd ed. Gistrup: River Publishers, 2023. 398 p. ISBN 978-87-7022-737-7. DOI: 10.1201/9781003449874
6. Niu S.S. Process Control for Pumps and Compressors. Cham: Springer, 2023. 445 p. ISBN 978-3-031-43121-0. DOI: 10.1007/978-3-031-43122-7
7. Kuangdi X. (ed.) The ECPH Encyclopedia of Mining and Metallurgy. Singapore: Springer, 2024. 2408 p. ISBN 978-981-99-2085-3. DOI: 10.1007/978-981-99-2086-0
8. Hartman H.L., Mutmansky J.M., Ramani R.V., Wang Y.J. Mine Ventilation and Air Conditioning. 3rd ed. New York: Wiley, 2012. 752 p. ISBN 978-0-471-11635-6

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/1/184.00.1/Б/ВК2х
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 13 / 13</i>

9. Walker S.C. Mine Winding and Transport. Amsterdam: Elsevier, 2012 (reprint). 600 p. ISBN 978-0-444-56458-0
10. Ramlu M.A. Mine Hoisting. 2nd ed. Bhopal: White Falcon Publishing, 2015. 550 p. ISBN 978-1-943851-24-9

## 11. Додаткові джерела

1. <http://www.nbuv.gov.ua> – Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського.
2. <https://www.learn.ztu.edu.ua> – освітній портал Державного університету «Житомирська політехніка».
3. Sokolski M. (ed.) Mining Machines and Earth-Moving Equipment: Problems of Design, Research and Maintenance. Cham: Springer, 2020. 262 p. ISBN 978-3-030-25477-3. DOI: 10.1007/978-3-030-25478-0
4. Bondarenko V., Kovalevska I., Cawood F., Hardygora M. (eds.) New Techniques and Technologies in Mining. London: CRC Press, 2020. 298 p. ISBN 978-0-367-81484-9. DOI: 10.1201/9781003017547
5. Michlowicz E., Wojciechowski J. Energy consumption analysis of the main dewatering pumps in underground mines. Mining – Informatics, Automation and Electrical Engineering. 2021. Vol. 59, No. 2. P. 37–44. DOI: 10.7494/miag.2021.2.545.37
6. Obracaj D., Szlęzak N., Korzec M. Using a Mine Dewatering System to Increase Cooling Capacity and Energy Recovery of Underground Refrigeration Plant. Energies. 2022. Vol. 15, No. 24. Art. 9481. DOI: 10.3390/en15249481
7. Bazaluk O. et al. Forecasting underground water dynamics within the technogenic environment of a mine field. Case study. Sustainability. 2021. Vol. 13, No. 13. Art. 7161. DOI: 10.3390/su13137161