

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ВК2х
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО
Науково-методичною радою
Державного університету
«Житомирська політехніка»
протокол від «26» серпня 2025 р. № 7

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
для практичних занять
з 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

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

Розробники: к.т.н., доц. кафедри маркшейдерії Володимир ШЛАПАК

Житомир
2025

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ВК2х
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 9 / 2</i>

Методичні рекомендації для практичних занять з навчальної дисципліни «Стаціонарні машини та комплекси» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 184 «Гірництво» освітня програма «Гірництво».

Рецензенти:

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

Іськов Сергій Станіславович, кандидат технічних наук, доцент кафедри маркшейдерії, Житомирська політехніка

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ВК2х
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 3

1. 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.

2. Теми практичних занять

Тема 1. Класифікація нагнітаючих пристроїв. Аналіз конструкцій та сфер застосування стаціонарних машин у гірничій промисловості.

Тема 2. Водовідливні установки. Розрахунок параметрів відцентрового насосу. Побудова характеристик насосу та мережі. Вибір насосу головного водовідливу.

Тема 3. Електрообладнання водовідливних установок. Аналіз принципових електросхем водовідливу. Схеми автоматизації.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ВК2х
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 4

Тема 4. Спеціальні засоби водовідливу. Порівняльний аналіз конструкцій поршневих, осьових, ротаційних та діафрагмових насосів. Розрахунок ерліфтних установок.

Тема 5. Вентиляційні установки. Розрахунки та вибір вентиляційного обладнання. Побудова характеристик вентиляторів. Приклад вибору вентилятора для дренажної шахти.

Тема 6. Компресорні машини і установки. Розрахунок продуктивності компресорних станцій. Аналіз конструкцій поршневих, ротаційних та гвинтових компресорів.

Тема 7. Підйомні установки. Розрахунок параметрів підйомної установки. Вибір канатів та підйомних судів. Аналіз заходів з безпеки підйомних установок.

Тема 8. Допоміжні установки та обладнання ремонтних майстерень. Аналіз конструкцій токарних, свердлильних, фрезерних верстатів. Зварювальне обладнання.

3. Теми практичних занять за кількістю годин

	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 насоса. Побудова характеристик насоса та мережі. Вибір насоса головного водовідливу.	4
3.	Електрообладнання водовідливних установок. Аналіз принципових 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- 05.02/2/184.00.1/Б/ВК2х
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 5

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

4. 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
Підсумкова семестрова оцінка	100	100

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

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

Виконання тестових завдань	40	40
Разом за виконання завдань поточного контролю	100	100

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

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 програми¹. Вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ВК2х
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 7

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 планом освітньої програми¹.

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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ВК2х
	Екземпляр № 1	Арк 9 / 8

5. 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
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

6. 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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/Б/ВК2х
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 9 / 9</i>

6. Obracaj D., Szlązak 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