



Національний університет водного господарства та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та природокористування
Навчально-науковий механічний інститут
Кафедра розробки родовищ та видобування корисних копалин

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

Лагоднюк О.А.

“ _____ ” _____ 2018 року

02-06-34

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

PROGRAM OF THE DISCIPLINE

АЕРОЛОГІЯ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК

AEROLOGY OF MINING WORKINGS

Спеціальність 184 Гірництво

Specialty 184 Mining

Рівне – 2018

Робоча програма «Аерологія гірничих виробок» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 184 «Гірництво» денної та заочної форм навчання. – Рівне: НУВГП, 2018. - 14 с.

Розробники: Новак А.І., к. т. н., доцент кафедри розробки родовищ та видобування корисних копалин;

Семенюк В.В., асистент кафедри розробки родовищ та видобування корисних копалин

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри розробки родовищ та видобування корисних копалин протокол № від « » листопада 2018 р.

В.о. зав. кафедри _____ Корнієнко В.Я.
(підпис)

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 184 «Гірництво» протокол № від “ ___ ” _____ 2018 р.

Голова науково-методичної комісії _____ Маланчук З.Р.
(підпис)

© Новак А.І., 2018
© Семенюк В.В., 2018
© НУВГП, 2018



Аерологія гірничих виробок – це галузь гірничої науки, яка вивчає властивості рудникової атмосфери, закони руху повітря, перенесення його газоподібних домішок, пилу і тепла в гірничих виробках і в прилеглому до виробки масиві гірських порід. Вона є науковою основою для розробки інженерних прийомів, методів і способів вентиляції шахт.

Рудникова та промислова вентиляція забезпечує необхідну кількість повітря на робочих місцях і створює необхідні санітарно-гігієнічні умови праці робітників, підвищує рівень безпеки робіт. Вентиляція гірничих виробок та підземних споруд різного призначення при їх будівництві та експлуатації займає значне місце у виробничих процесах. Гірничі інженери мають досконало знати схеми та способи провітрювання гірничих підприємств та підземних споруд, вміти правильно проводити інженерні розрахунки з вентиляції на основі глибоких знань властивостей газів, що виділяються в атмосферу гірничих виробок, процесів їх утворення, виділення та поширення по гірничим виробкам; добре знати процеси теплообміну та пилоутворення; вміти працювати з приладами та обладнанням для вивчення основних характеристик шахтної атмосфери.

Анотація

Атмосфера – це середовище життєдіяльності людини. Її газовий склад на земній поверхні характеризується великою постійністю внаслідок високої рухомості повітря і взаємної компенсації процесів виділення і поглинання газів. Тому на земній поверхні не виникає потреби штучної підтримки необхідного для життєдіяльності газового складу повітря. Але в приміщеннях, які відділені від земної поверхні, частково або повністю, дія вказаних факторів зменшується або зникає взагалі, а зміна в них складу повітря внаслідок виділення і поглинання газів під час проходження виробничих процесів (або через присутність людей), виникає необхідність їх вентиляції (відновлення повітря). Суть вентиляції приміщень і полягає в подачі і розподілу чистого повітря, а також відведення забрудненого повітря. Підземні виробки внаслідок майже повної їх ізоляції від земної поверхні, наявність в них процесів поглинання кисню і виділення газів, підвищення температури повітря, відсутності сонячного світла, особливо потребують у вентиляції.

Основною метою при вивченні дисципліни «Аерологія гірничих виробок» є набуття студентами знань, що дозволяють аналізувати вентиляційний план шахти, розраховувати потрібні витрати повітря для шахти; розраховувати інтенсивність виділення пилу у кар'єрі,

розраховувати інтенсивність виділення газів та шкідливих компонентів у атмосферу; розраховувати зони забруднення повітря.

Ключові слова: Шахтна вентиляція, газовий баланс шахти, метанообільність шахти, шахтна аеродинаміка, схема вентиляції, вентилятор місцевого провітрювання, шахтні вентиляційні мережі, штучне провітрювання кар'єрів, ковективні та інверсійні схеми провітрювання.

Abstract

Atmosphere is an environment of human life. Its gas composition on the earth's surface is characterized by high continuity due to high air mobility and the mutual compensation of the processes of allocation and absorption of gases. Therefore, on the earth's surface, there is no need for artificial support of the gas necessary for the life of the air. But in rooms that are separated from the earth's surface, partially or completely, the action of these factors decreases or disappears altogether, and the change in their composition of air as a result of the allocation and absorption of gases during the passage of production processes (or through the presence of people), there is a need for their ventilation (air restoration). The essence of the ventilation of the premises is the supply and distribution of clean air, as well as the removal of contaminated air. Underground developments due to their almost complete isolation from the earth's surface, the presence of processes for absorption of oxygen and gas emissions, rising air temperature, lack of sunlight, especially need ventilation.

The main purpose in studying the discipline "Aerology of mining works" is the acquisition of knowledge by students that allows to analyze the ventilation plan of the mine, to calculate the required air flow rates for the mine; to calculate the intensity of dust extraction in a career, to calculate the intensity of the emission of gases and harmful components into the atmosphere; to calculate air pollution zones.

Keywords: Mine ventilation, gas balance of the mine, methane shaft mine, mine aerodynamics, ventilation scheme, local ventilation fan, mine ventilation grids, artificial ventilation of quarries, convective and inversion ventilation schemes.

1. Опис навчальної дисципліни

Предмет: «Аерологія гірничих виробок» важлива дисципліна із підготовки фахівців гірничого профілю, її роль і місце в народному господарстві країни; процес навчання у вузі, як засіб набуття спеціальності і становлення особистості.

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 18 Виробництво та технології Спеціальність 184 Гірництво	За вибором студентів	
Змістових модулів – 2		<i>Рік підготовки</i>	
		1-й	1-й
Загальна кількість годин – 90		<i>Семестр</i>	
		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: 6,93 аудиторних – 2,31; самостійної роботи студента – 4,62	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) зі скороченим терміном навчання	<i>Лекції</i>	
		16	2
		<i>Практичні заняття</i>	
		14	8
		<i>Лабораторні заняття</i>	
		-	-
		<i>Самостійна робота</i>	
		60	80
		<i>Індивідуальні завдання</i>	
		-	-
<i>Форма контролю</i>			
залік	залік		

ПРИМІТКА: Співвідношення кількості аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання 33,3 % до 66,7%.

для заочної форми навчання 12,5% до 87,5%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни.

Метою вивчення дисципліни «Аерологія гірничих виробок» – є формування у студентів теоретичних та практичних знань і умінь,

необхідних для успішної роботи підприємств з розробки родовищ корисних копалин відкритим та підземним способом.

Завдання вивчення дисципліни – засвоєння студентами методів розрахунку головних параметрів провітрювання гірничих виробок, принципів штучної вентиляції підземних гірничих виробок та проектування вентиляції шахт і провітрювання кар'єрів.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

Знати: склад атмосферного та шахтного повітря; властивості метану та шахтного пилу; проектування вентиляції шахти; розраховувати витрати повітря для шахти; схеми та способи провітрювання шахт та кар'єрів.

Вміти: аналізувати вентиляційний план шахти; розраховувати потрібні витрати повітря для шахти; розраховувати інтенсивність виділення пилу у кар'єрі; розраховувати інтенсивність виділення газів та шкідливих компонентів у атмосферу; розраховувати зони забруднення повітря.

Навчальна програма розрахована на студентів, які навчаються за освітньо-професійними програмами підготовки бакалавра.

1. Програма навчальної дисципліни.

Змістовий модуль 1

Аерологія кар'єрів.

1. Вступ. Атмосферне повітря. Склад атмосферного повітря. Свіже та забруднене повітря. Швидкість, температура та вологість кар'єрного повітря.


2. Схеми та способи провітрювання кар'єрів. Термодинаміка атмосфери кар'єрів. Прямоточна, рециркуляційна та комбінована схеми провітрювання кар'єрів. Штучна вентиляція кар'єрів.

3. Оцінка впливу на довкілля. Розрахунок інтенсивності пиловиділення у кар'єрі. Розрахунок інтенсивності виділення газів та шкідливих компонентів в атмосферу. Розрахунок зони забруднення кар'єрного повітря. Захист від шуму.

Змістовий модуль 2

Вентиляція шахт та рудників.

1. Шахтне повітря. Кліматичні умови. Пилогазовий режим. Шахтна вентиляція. Властивості та види виділення метану. Категорійність шахт по газу метану. Порядок встановлення метанообільності шахти. Газовий баланс шахти. Керівництво газовиділенням. Вентиляційні устрої та споруди.

 **2. Шахтний пил та його професійна шкідливість.** Вибухові властивості вугільного пилу. Температура, вологість та швидкість руху шахтного повітряного струменю.

3. Дільниця вентиляції та техніки безпеки. Вентиляційний план шахти. Проектування вентиляції шахти. Зміст проектів вентиляції шахти.

4. Режими руху повітря в гірничих виробках. Розрахунок витрат повітря для шахти. Шахта вентиляційна мережа. Схеми та способи провітрювання.



Національний університет
водного господарства
та природокористування



4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма					Заочна форма						
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	сп	л		п	лаб	інд	сп	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Аерологія кар'єрів												
Тема 1. Вступ. Атмосферне повітря. Особливості кар'єрного повітря.	12	2	2	-	-	8	17	1	-	-	-	11
Тема 2. Схеми та способи провітрювання кар'єрів. Термодинаміка атмосфери кар'єрів.	14	2	2	-	-	8	19	1	2	-	-	11
Тема 3. Оцінка впливу на довкілля. Розрахунок зони забруднення кар'єрного повітря. Розрахунок виділення газів та шкідливих компонентів в атмосферу.	14	2	2	-	-	9	21	-	-	-	-	12
Змістовий модуль 2. Вентиляція шахт та рудників												
Тема 4. Шахтне повітря. Кліматичні умови. Пилогазовий режим. Шахтна вентиляція. Властивості та види виділення метану. Категорійність шахт по газу метану. Порядок встановлення метанообільності шахти. Газовий баланс шахти. Керівництво газовиділенням. Вентиляційні устрої та споруди.	12	2	2	-	-	8	22	-	2	-	-	12
Тема 5. Шахтний пил та його професійна шкідливість. Вибухові властивості вугільного пилу. Температура, вологість та швидкість руху шахтного повітряного струменю.	12	2	2	-	-	9	21	-	-	-	-	11

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 6. Дільниця вентиляції та техніки безпеки. Вентиляційний план шахти. Проектування вентиляції шахти. Зміст проектів вентиляції шахти.	13	2	2	-	-	9	22	-	2	-	-	-	12
Тема 7. Режим руху повітря в гірничих виробках. Розрахунок витрат повітря для шахти. Шахтна вентиляційна мережа. Схеми та способи провітрювання.	13	4	2	-	-	9	22	-	2	-	-	-	11
Усього годин	90	16	14	-	-	60	90	2	8	-	-	-	80

5. Теми семінарських занять

Семінарських занять програмою не передбачені.

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Розрахунок витрат повітря для шахти.	2	2
2.	Розрахунок параметрів провітрювання тупикових прохідницьких вибоїв.	2	2
3.	Розрахунок інтенсивності виділення газів та шкідливих компонентів в атмосферу.	2	2
4.	Розрахунок зони забруднення повітря.	2	-
5.	Розробка заходів по захисту від шуму.	2	-
6.	Розрахунок інтенсивності виділення пилу у кар'єрі.	4	2
Усього		14	8

7. Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття навчальним планом не передбачені

8. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи студентів денної форми навчання:

20 годин - підготовка до аудиторних занять;

20 годин - підготовка до контрольних заходів;

20 годин – підготовка питань, які не розглядаються під час аудиторних занять.

Розподіл годин самостійної роботи студентів заочної форми навчання:

20 годин - підготовка до аудиторних занять;

20 година - підготовка до контрольних заходів;

40 годин – підготовка питань, які не розглядаються під час аудиторних занять.

8.1 Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
1.	Склад атмосферного та шахтного повітря.	3	4
2.	Основні положення кодексу України про надра.	3	4
3.	Головні отруйні домішки шахтного повітря.	3	4
4.	Способи боротьби з шахтним пилом.	3	4
5.	Шахтні вентиляційні мережі.	3	4
6.	Кліматичні умови в шахтах.	3	4
7.	Розрахунок параметрів провітрювання тупикових прохідницьких вибоїв.	3	4
8.	Розрахунок витрат повітря в цілому по шахті.		4
9.	Атмосфера та мікроклімат кар'єрів.	3	4
10.	Склад атмосферного повітря кар'єрів.		4
11.	Основні джерела забруднення повітря.	3	4
12.	Схеми природного провітрювання кар'єру.	3	3
13.	Термодинаміка атмосфери кар'єрів.	3	3
14.	Прямоточна схема провітрювання кар'єрів.	3	3
15.	Рециркуляційна схема провітрювання кар'єру.		3
16.	Комбінована схема провітрювання.	3	3
17.	Конвективна схема провітрювання.	3	3
18.	Інверсійна схема провітрювання.	3	3
19.	Штучна вентиляція кар'єру.	3	3
20.	Інтенсифікація природного обміну повітря	3	3
21.	Розрахунок інтенсивності виділення пилу.	3	3
22.	Розрахунок інтенсивності виділення газів та шкідливих компонентів в атмосферу.	3	3
23.	Розрахунок параметрів зони забруднення повітря.	3	3
Разом		60	80



8.2 Оформлення звіту про самостійну роботу

Национальний університет водного господарства

Підсумком самостійної роботи над вивченням дисципліни «Аерологія гірничих виробок» є складання письмового звіту за темами вказаними у п.8.1.

Загальний обсяг звіту визначається з розрахунку одна сторінка на одну годину самостійної роботи. Звіт включає план, вступ, основну частину, висновки, список використаної літератури та додатки.

Звіт оформлюється на стандартному папері формату А4 (210x297) з одного боку. Поля: верхнє, нижнє та ліве – 20 мм, праве – 10 мм.

Захист звіту про самостійну роботу відбувається у терміни, спільно обумовлені студентом і викладачем.

9. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Індивідуального навчально-дослідного завдання програмою не передбачено.



10. Методи навчання

Национальний університет водного господарства

На лекційних заняттях використовується інформаційно-ілюстративний та проблемний методи навчання із застосуванням:

- лекцій у формі діалогу, з елементами проблемності;
- візуалізація лекцій (Power Point презентації, 2D, 3D візуалізація гірничих виробок та кар'єрів);
- індивідуальних завдань.



Практичні та лабораторні заняття проводяться в аудиторії з використанням ЕОМ де студенти набувають умінь визначення та розрахунку проектних параметрів кар'єрів з метою забезпечення раціонального використання корисних копалин та аналізують отримані результати.

Самостійна робота виконується студентом з використанням законодавства України, нормативної та навчальної літератури.

11. Методи контролю

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань:

- поточне тестування після вивчення кожного змістового модуля;
- поточний контроль виконання самостійної роботи;
- розв'язання задач на практичних заняттях;

 - виконання лабораторних робіт;
 - підсумковий контроль знань відбувається на іспиті у письмовій формі.

кредитно-модульна система зі 100 бальною шкалою оцінювання.

12. Розподіл балів, що присвоюються студентам

Денна форма навчання

Сума балів = 100:

- 60 – поточна робота;
- 40 – підсумковий залік.

Розподіл балів:

- а) Відвідування лекцій: 16 балів (1 бал за лекцію)
- б) Модульні контрольні роботи: 56 балів
1-й модуль 28 балів; 2-й модуль 28 балів
- в) Практичні заняття: 28 балів. Кожне заняття оцінюється 4 балами.

Поточне тестування та самостійна робота							Всього
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2				
36			64				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	
12	12	12	16	16	16	16	100

Заочна форма навчання

Сума балів = 100:

- 60 – поточна робота;
- 40 – підсумковий залік.

Розподіл балів:

- Модульні контрольні роботи: 60 балів
1-й модуль 30 балів; 2-й модуль 30 балів

Поточне тестування та самостійна робота			Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2		
36	64		100



Шкала оцінювання:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
	для заліку
90–100	зараховано
82–89	
74–81	
64–73	
60–63	
35–59	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання практичних та лабораторних робіт з дисципліни «Аерологія гірничих виробок» студентами за напрямом підготовки 6.050301 «Гірництво» денної та заочної форм навчання. /А.І.Новак. – Рівне: НУВГП, 2015. – 36с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/2338/1/02-06-11.pdf>

Методичне забезпечення навчальної дисципліни «Аерологія гірничих виробок» включає:

- конспект лекцій на паперовому та електронному носіях;
- комплект презентацій з дисципліни;
- методичні вказівки до виконання практичних робіт;
- методичні вказівки до виконання контрольної роботи.

14. Рекомендована література

Базова

1. Маланчук З.Р., Гавриш В.С., Стріха В.А., Киричик І.М. Технології відкритої розробки корисних копалин. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2013
2. Ушаков К.З., Бурчаков А.С., Пучков Л.А., Медведев И.И.

- Аэрология горных предприятий.- М.: Недра, 1987. - 421 с.
- Ушаков К.З., Михайлов В.А. Аэрология карьеров.- М.: Недра,1985, 418 с.
 - Рудничная вентиляция: Справочник под ред. К.З.Ушакова.- М.: Недра, 1988.- 440 с.
 - Справочник по горнорудному делу.-Под ред. В.А. Гребенюка.- М.: Недра,1983.- 816 с.

Допоміжна

- Порцевский А.К., Комаров Е.И. Вентиляция шахт. Аэрология карьеров. Учебное пособие.- М.: МГОУ, 2004, 49 с.
- Открытые горные работы. Справочник – М.: Из-во Горной академии, 1996. – 316 с.
- Машковцев И.Л., Балыхин Г.А. Аэрология и охрана труда на шахтах и в карьерах.- М.: изд. УДН, 1986, 312 с.
- Кодекс України “Про надра”. – www.zakon.rada.gov.ua/
- Земельний кодекс України. – www.zakon.rada.gov.ua/
- Закон України “Про інвестиційну діяльність”. – www.zakon.rada.gov.ua/
- Закон України “Про угоди про розподіл продукції”. - www.zakon.rada.gov.ua/
- Закон України “Про охорону праці”. – www.zakon.rada.gov.ua/
- Закон України “Про рентну плату за користування надрами для видобування корисних копалин”. – www.zakon.rada.gov.ua/

15. Інформаційні ресурси

- Рівненська державна обласна бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lib.rv.ua/>
- Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
- Цифровий репозиторій НУВГП / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua>
- Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://lib.nuwm.edu.ua/>