

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНДУСТРІАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ  
КАФЕДРА УПРАВЛІННЯ ГІРНИЧИМ ВИРОБНИЦТВОМ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ  
щодо організації самостійної роботи студентів з дисципліни  
«Основи аерології гірничих підприємств»  
для студентів спеціальності 184 «Гірництво»  
першого (бакалаврського) освітнього рівня

Методичні рекомендації щодо організації самостійної роботи студентів з дисципліни «Основи аерології гірничих підприємств» для студентів спеціальності 184 «Гірництво» першого (бакалаврського) освітнього рівня / Я. П. Бачуріна, Л. Л. Бачурін. – Покровськ: ДонНТУ, 2020. – 17 с.

У методичних рекомендаціях викладено основні матеріали, які можуть бути корисні студенту при самостійному опрацюванні теоретичного та практичного матеріалу з дисципліни циклу професійної та практичної підготовки «Основи аерології гірничих підприємств» спеціальності «Гірництво» першого (бакалаврського) освітнього рівня.

Методичні рекомендації містять програму дисципліни, перелік питань для самоконтролю студента, перелік практичних занять, інформацію щодо індивідуального розрахунково-графічного завдання, список рекомендованої літератури та інших джерел інформації.

Автори:

Я. П. Бачуріна, старший викладач каф. УГВ

Л. Л. Бачурін, к.т.н., доцент каф. УГВ

Рецензент:

С. В. Подкопась, д.т.н., професор, професор каф. ОП

Відповідальний за випуск:

Я. О. Ляшок, д.е.н., проф., зав. каф. УГВ

Затверджено навчально-методичним відділом ДонНТУ  
протокол № 12 від 30.06.2020 р.

Розглянуто на засіданні кафедри управління гірничим виробництвом  
протокол № 11 від 20.05.2020 р.

## ЗМІСТ

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ .....                                                                                     | 4  |
| 1. Програма курсу .....                                                                         | 7  |
| 1.1. Вступ.....                                                                                 | 8  |
| 1.2. Шахтне повітря та його характеристика .....                                                | 8  |
| 1.3. Метан та заходи боротьби з ним в шахтах .....                                              | 8  |
| 1.4. Шахтний пил, як причина вибухів та заходи боротьби з<br>ним .....                          | 9  |
| 1.5. Тепловий режим шахт.....                                                                   | 10 |
| 1.6. Основні закони аеростатики та рудникової аеродинаміки .....                                | 10 |
| 1.7. Аеродинамічний опір гірничих виробок .....                                                 | 10 |
| 1.8. Шахтні вентиляційні мережі .....                                                           | 10 |
| 1.9. Природна тяга повітря в шахтах .....                                                       | 11 |
| 1.10. Вентиляційні споруди та устаткування .....                                                | 11 |
| 1.11. Регулювання подачі повітря в шахту та розподіл його<br>гілками вентиляційної мережі ..... | 11 |
| 1.12. Витоки повітря в шахтах.....                                                              | 11 |
| 1.13. Провітрювання виймальних ділень .....                                                     | 11 |
| 1.14. Вентиляція тупикових виробок при їх проведенні .....                                      | 12 |
| 1.15. Способи та схеми провітрювання шахт.....                                                  | 12 |
| 1.16. Контроль за провітрюванням шахт.....                                                      | 12 |
| 1.17. Проектування вентиляції шахт.....                                                         | 12 |
| 2. Теми практичних занять .....                                                                 | 13 |
| 3. Індивідуальна розрахунково-графічна робота .....                                             | 14 |
| 4. Підсумковий контроль .....                                                                   | 14 |
| Література.....                                                                                 | 15 |

## ВСТУП

Методичні рекомендації щодо організації самостійної роботи студентів з дисципліни «Основи аерології гірничих підприємств» розроблені відповідно до затвердженої робочої програми.

Навчальна дисципліна «Основи аерології гірничих підприємств» відноситься до вибіркових дисциплін циклу професійної та практичної підготовки студентів освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) освітнього рівня «Гірництво»\* спеціальності 184 «Гірництво». Курсом передбачений цикл лекцій, виконання практичних робіт, індивідуального розрахунково-графічного завдання і завершується іспитом.

Передумовою вивчення дисципліни є опанування таких курсів:

- «Технологія підземної розробки родовищ корисних копалин»;
- «Процеси підземних гірничих робіт»;
- «Гірниче креслення»;
- «БЖД і основи охорони праці»;
- «Фізика», «Хімія» та «Вища математика».

**Мета вивчення дисципліни.** Ведення гірничих робіт в шахтах супроводжується значними змінами якісного складу повітря в гірничих виробках, внаслідок виділення із порід корисних копалин вибухонебезпечних та отруйних газів, а також протікання окислювальних процесів. Відбійка, навантаження та транспортування породи та корисних копалин супроводжується створенням великої кількості шкідливого для здоров'я робітників та часто вибухонебезпечного пилу, поглиблення гірничих робіт – збільшенням температури повітря у вибоях гірничих виробок.

Забезпечення в шахтах здорових та безпечних умов праці робітників та нормальних умов для високопродуктивного використання машин та механізмів неможливе без вирішення питань провітрювання шахт, підтримання у виробках допустимого складу повітря, комфортних температурних умов, вжиття заходів щодо боротьби з вибуховими газами та пилом.

Дисципліна «Основи аерології гірничих підприємств» присвячена вивченню способів вирішення цих задач. В ній розглядаються склад та властивості рудникового повітря, причини зміни якісного складу та фізичних параметрів шахтного повітря, процеси та джерела створення та виділення отруйних та вибухових газів, пилу, закони руху повітря в гірничих виробках, висвітлюються способи та засоби забезпечення здорових та безпечних атмосферних умов праці в шахтах.

---

\* рік вступу – 2016

Отже, ціллю вивчення дисципліни «Основи аерології гірничих підприємств» є формування у студентів компетентностей, необхідних їм в наступній інженерній діяльності для вирішення практичних задач забезпечення безпечних та комфортних атмосферних умов в шахтах.

Дисципліна «Основи аерології гірничих підприємств» спирається на фізичні закони матеріального світу та потребує розуміння підземної інфраструктури шахт, технології гірничого виробництва; її вивчення базується на знаннях, одержаних при опануванні фундаментальними та спеціальними дисциплінами.

**Основними завданнями** дисципліни є:

- оволодіння науковими основами аерології гірничих підприємств;
- вивчення засобів контролю та управління шахтною вентиляцією;
- вивчення структури та організації роботи служби вентиляції шахти;
- оволодіння методами інженерних розрахунків, набуття практичних навичок у вирішенні прикладних питань вентиляції шахт.

Згідно з вимогами програми дисципліни студенти мають:

**знати:**

- склад та властивості шахтної атмосфери, причини її зміни;
- властивості основних складових шахтного повітря, зокрема – отруйних і вибухових речовин та сумішей;
- вимоги щодо якісного складу повітря;
- способи та засоби контролю вмісту різних газів в шахтному повітрі;
- заходи із забезпечення безпечних та нешкідливих атмосферних умов у гірничих виробках;
- фізико-хімічні властивості метану, види його виділення, причини вибухів метано-повітряних сумішей в шахтах;
- граничні допустимі концентрації метану в гірничих виробках, способи та засоби контролю його вмісту в повітрі;
- методи визначення метановості та газового балансу діючих шахт та категорій шахт за метаном;
- вимоги газового режиму шахт;
- способи дегазації джерел газовиділення;
- горючі та вибухові властивості вугільного пилу;
- вимоги пилового режиму шахт;
- способи та засоби попередження та локалізації вибухів вугільного пилу в шахтах;
- тепловий режим шахт, причини підвищення та зниження температури повітря в гірничих виробках;

- способи та засоби забезпечення комфортних атмосферних умов в шахтах;
- фізичні властивості шахтної атмосфери, способи та засоби їх визначення;
- теоретичні основи шахтної аеромеханіки, основні закони руху повітря, газів та пилу в гірничих виробках;
- фізичне підґрунтя аеродинамічного опору гірничих виробок, його види, розрахунок та способи зниження;
- принцип побудови аеродинамічної характеристики та методи визначення показників
- труднощі провітрювання шахти;
- фізичну сутність природньої тяги повітря в шахтах, методи визначення депресії, аеродинамічної характеристики природньої тяги;
- принципи знаходження можливих та оптимальних режимів роботи декількох джерел тяги на шахтну вентиляційну мережу;
- способи регулювання подачі повітря в шахту та розподілення його по віткам вентиляційних з'єднань;
- причини витоку повітря в шахтах та закони його руху при витоках, вплив витоків на якість вентиляції шахти та способи зниження їх величини;
- основні закони газової динаміки, види та характеристики газодинамічних процесів в шахтах;
- основні характеристики аерозолів в шахтному повітряному потоці, особливості розповсюдження аерозолів в гірничих виробках;
- способи провітрювання та схеми вентиляції виймальних ділень, підготовчих виробок та шахт, область їх застосування;
- улаштування, призначення вентиляційних споруд та основні вимоги до них;
- способи та засоби контролю і управління вентиляцією шахт;
- структуру проекту вентиляції шахт, методи прогнозу метановості, розрахунок кількості повітря для провітрювання шахти;
- структуру та організацію служби вентиляції на шахтах.

**вміти:**

- виконувати вентиляційні розрахунки;
- користуватися приборами для контролю провітрювання шахт;
- виконувати заміри температури та відносної вологості повітря, тиску, швидкості повітря, концентрації газів в шахтному повітрі;
- визначати депресію шахти, вентиляційної мережі; середню швидкість руху та кількість повітря в гірничих виробках;

- оперативно та обґрунтовано ухвалювати рішення відносно режиму провітрювання в нормальних та аварійних умовах;
- оцінювати пилогазову та теплову обстановку в гірничих виробках, вибирати та вживати найбільш ефективних заходів задля дотримання вимог пилогазового режиму;
- визначати фактичний режим роботи вентиляторів головного та місцевого провітрювання, розподіл та використання повітря по виробках, розробляти заходи щодо регулювання подачі повітря в шахту та розподілу його по віткам вентиляційних з'єднань, по зниженню витоків повітря;
- визначати метановість та категорію за метаном, газовий баланс діючої шахти;
- розробляти складові проектів вентиляції шахти та окремих виймальних ділянок, виробок, проектів комплексного знепилювання та дегазації шахт, нормалізації температурних умов;
- вести вентиляційну документацію шахти;
- визначати величину витоків повітря через підземні вентиляційні споруди;
- здійснювати розгазовування виробок;
- визначати максимально допустиме за газовим фактором добове навантаження на очисну виробку.

Навчальний час, відведений для самостійної роботи студента, регламентується відповідними навчальними планами.

Самостійна робота студента над засвоєнням навчального матеріалу може виконуватися у бібліотеці університету, в навчальних кабінетах, лабораторіях, а також в домашніх умовах з використанням літературних та інших інформаційних джерел.

## **1. ПРОГРАМА КУРСУ**

Дисципліна «Основи аерології гірничих підприємств» викладається у 8 семестрі, передбачає виконання практичних робіт та індивідуального розрахунково-графічного завдання і завершується складанням іспиту.

Студенти заочної форми навчання основну частину навчального матеріалу дисципліни вивчають самостійно, отримавши попередньо установчий матеріал стосовно ключових питань курсу під час сесії на початку семестру. Використовуючи вказівки оглядових лекцій, студентам необхідно планомірно вивчити матеріал курсу, систематично працювати з рекомендованою літературою [1—3] та нормативними документами [8—16]. Бажано самостійно скласти

скорочений конспект опрацьованого матеріалу згідно з робочою програмою курсу, наведеною нижче.

Рекомендується також опрацювати питання для самоконтролю, наявні у підручниках (навчальних посібниках).

### **1.1. Вступ**

Зміст та складові частини дисципліни. Значення основ аерології гірничих підприємств для підготовки гірничих інженерів. Історія розвитку та роль вітчизняних вчених в створенні рудникової аерології. Зв'язок із суміжними науками. Значення законів збереження матерії та енергії в рудниковій аерології.

### **1.2. Шахтне повітря та його характеристика**

Земна атмосфера, її склад та значення для людини. Основні складові шахтного повітря та їх характеристика.

Кисень. Фізико-хімічні властивості. Причини зменшення вмісту кисню в шахтному повітрі. Мінімально допустима концентрація кисню в повітрі діючих шахт. Заходи із забезпечення повітряного вмісту та контролю концентрації кисню в повітрі підземних виробок.

Азот. Фізико-хімічні властивості. Джерела азоту в шахтах, його дія на організм людини.

Діоксид вуглецю. Фізико-хімічні властивості. Причини виникнення та джерела виділення діоксиду вуглецю у вугільних, сланцевих, соляних шахтах та рудниках. Дія діоксиду вуглецю на організм людини. Максимально допустимі концентрації газу в рудниковому повітрі. Вуглецевість шахт.

Отруйні, вибухові та радіоактивні суміші рудникового повітря: оксид вуглецю, сірководень, сірчистий газ, оксид азоту, водень, радон та ін.; їх властивості, причини виділення чи виникнення, дія на людей, допустимі концентрації в шахтному повітрі, контроль за вмістом та заходи щодо зниження концентрації шкідливих домішок в рудниковому повітрі.

### **1.3. Метан та заходи боротьби з ним в шахтах**

Метан. Фізико-хімічні властивості. Особливості займання метану. Вибухи метаноповітряної суміші в шахтах, їх характеристика, причини та загальні заходи із запобігання вибухів.

Зв'язок метану з вугіллям та гірничими породами. Метаноносність вугільних пластів та порід. Види виділення метану в гірничі виробки.

Звичайне виділення метану. Його характеристика та визначальні фактори. Метановиділення у виробки із розроблюваних вугільних пластів, бокових порід, із суміжних вугільних пластів, відбитого вугілля та порід із виробленого простору.

Суфлярні виділення метану. Характеристика та класифікація суфлярів. Визначення дебіту суфлярного виділення. Заходи боротьби із суфлярними виділеннями.

Раптові виділення метану в гірничі виробки. Характеристика та визначальні фактори раптових виділень метану.

Абсолютна та відносна метановість шахт. Визначення метановості діючих шахт. Газовий баланс шахт та його визначення.

Вимоги газового режиму для шахт, небезпечних за газом. Категорії шахт за метаном. Визначення категорій діючих шахт. Допустимі концентрації метану в виробках та вибоях. Контроль за вмістом метану.

Заходи боротьби з метаном в шахтах за допомогою вентиляції.

Управління метановиділенням при розробці свити вугільних пластів.

Дегазація розроблюваних вугільних пластів; суміжних пластів (супутників) та вироблених просторів. Схеми дегазації та їх параметри, технологія робіт, ефективність.

Місцеві та шарові скупчення метану в гірничих виробках та боротьба з ними.

#### **1.4. Шахтний пил, як причина вибухів та заходи боротьби з ним**

Загальна характеристика шахтного пилу. Джерела виникнення. Основні показники, що характеризують пилову обстановку в гірничих виробках; запиленість повітря, дисперсний склад пилу, інтенсивність виділення пилу в повітряний струмінь. Подвійна небезпека рудникового пилу - причина професійних захворювань та вибухів в шахтах.

Горючі та вибухові властивості вугільного пилу. Фактори, які впливають на вибуховість вугільного пилу. Вибухи вугільного пилу в шахтах, їх характеристика та особливості. Визначення вибуховості вугільного пилу.

Вимоги безпеки при розробці пластів, небезпечних за вибухами вугільного пилу (пиловий режим).

Заходи із запобігання утворенню та накопиченню пилу. Комплексне знепилювання шахт. Роль вентиляції в зниженні запиленості повітря у виробках та вибоях. Заходи із попередження та локалізації вибухів вугільного пилу: побілка виробок вапно-цементним розчином; обмивка виробок водою або водяним розчином поверхнево-активної речовини; зв'язування осілого вугільного

пилу змочувально-зв'язувальними пастами; влаштування туманоутворювальних водяних завіс, жалюзійних пиловловлювальних перегородок; осланцювання гірничих виробок; улаштування водяних та сланцевих заслонів та ін.

### **1.5. Тепловий режим шахт**

Кліматичні умови в шахтах, їх характеристика та вплив на здоров'я та продуктивність праці гірників. Допустимі величини температури повітря в шахтах. Контроль температури та відносної вологості повітря в гірничих виробках.

Визначення тепловиділення від гірничих порід та транспортованих копалин. Заходи із боротьби з високою температурою рудникового повітря.

Штучне охолодження повітря в глибоких шахтах. Підігрівання повітря при подаванні його у шахту в зимовий час.

### **1.6. Основні закони аеростатики та рудникової аеродинаміки**

Фізичні параметри повітря: температура, відносна та абсолютна вологість, тиск, щільність, в'язкість.

Основні закони аеростатики. Зміни тиску повітря із заглибленням. Рудникова аеродинаміка. Основні закони рудникової аеродинаміки. Режими руху повітря в гірничих виробках. Число Рейнольдса.

Сучасні методи дослідження аеромеханічних процесів в шахтах. Методи подібності.

### **1.7. Аеродинамічний опір гірничих виробок**

Закон опору, його сутність та математичне вираження. Аеродинамічний опір гірничих виробок, його походження та види. Опір тертя, лобовий опір, механізм проявлення, визначальні фактори, розрахунок та способи зниження опору. Одиниці опору.

Показники важкості провітрювання та аеродинамічна характеристика шахти.

### **1.8. Шахтні вентиляційні мережі**

Основні поняття (вентиляційні вузли, гілки, елементарні контури) та закони. Види вентиляційних з'єднань виробок (послідовне, паралельне, діагональне та комбіноване), їх характеристика. Методи розрахунку вентиляційних

мереж. Розрахунок послідовного, паралельного, простого діагонального та комбінованого вентиляційних з'єднань.

Принципи автоматизованого розрахунку складних вентиляційних мереж.

### **1.9. Природна тяга повітря в шахтах**

Природний рух повітря в шахтах та його причини. Значення природної тяги для провітрювання шахт. Депресія природної тяги. Фактори, які визначають природну тягу. Методи розрахунку величини депресії природної тяги. Визначення депресії природної тяги експериментально. Аеродинамічна характеристика природної тяги. Вплив природної тяги на роботу вентиляторів.

### **1.10. Вентиляційні споруди та устаткування**

Призначення та типи вентиляційних споруд та устаткування. Вентиляційні споруди для пропускання та спрямовування повітря в шахті та на поверхні: канали вентиляційних установок, кросинги, замірні станції; основні вимоги щодо їх конструкцій.

### **1.11. Регулювання подачі повітря в шахту та розподіл його гілками вентиляційної мережі**

Необхідність та задачі регулювання подачі та розподілу повітря при провітрюванні та експлуатації шахти. Регулювання загального дебіту повітря в шахті за допомогою зміни режиму роботи вентилятора, збільшення та зменшення опору вентиляційної мережі.

### **1.12. Витоки повітря в шахтах**

Поняття про витоки повітря в шахтах. Класифікація витоків повітря. Значення витоків повітря в газових шахтах. Режими та закони руху повітря при витоках.

### **1.13. Провітрювання виймальних ділень**

Вимоги до схем провітрювання виймальних ділень. Класифікація схем провітрювання виймальних ділень. Схеми з послідовним, частковим та повністю відокремленим розбавленням шкідливостей за джерелами їх надходження. Переваги та недоліки, область використання.

### **1.14. Вентиляція тупикових виробок при їх проведенні**

Задачі провітрювання тупикових виробок при їх проведенні. Способи підведення свіжого повітря до вибою. Провітрювання за рахунок загальношахтної депресії. Провітрювання тупикових виробок вентиляторами місцевого провітрювання. Провітрювання камер. Типи вентиляційних труб. Розрахунок депресії трубопроводу. Вимоги правил безпеки при вентиляції тупикових виробок вентиляторами місцевого провітрювання. Контроль за роботою ВМП. Особливості вентиляції протяжних підготовчих виробок, способи та засоби. Застосування комбінованих вентиляційних повітропроводів.

### **1.15. Способи та схеми провітрювання шахт**

Способи та схеми провітрювання шахт, їх сутність, переваги і недоліки, область використання. Схеми вентиляції шахт: центральна, флангова та комбінована, їх переваги і недоліки, область використання.

### **1.16. Контроль за провітрюванням шахт**

Задачі контролю та перелік контрольних параметрів провітрювання. Пиловентиляційна служба шахт, призначення та функції служби, організація роботи. Вентиляційна документація, її зміст. Депресійні зйомки шахт.

Автоматизація вентиляції шахт. Задачі автоматизації. Принципи телеавтоматичного контролю та побудови системи диспетчерського та автоматичного управління вентиляцією шахти.

### **1.17. Проектування вентиляції шахт**

Зміст проекту вентиляції шахти. Вихідні дані для проектування, нормативні документи. Вибір та обґрунтування способу провітрювання та схеми вентиляції шахти, виймальних дільниць. Перевірка допустимого планового навантаження на очисні вибої за газовим фактором. Перевірка прийнятої площі поперечного перетину виробок за допустимою швидкістю повітря. Розрахунок загальної депресії. Вибір маршрутів для розрахунку мінімальної та максимальної депресії шахти.

Вибір вентилятора головного провітрювання, забезпечення його стійкості та економічної роботи. Особливості проектування вентиляції глибоких шахт. Розрахунок температури повітря в виробках та вибоях шахт, обґрунтування необхідності, вибір способів та засобів нормалізації температурних умов в виробках та вибоях шахти.

## 2. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Практичні роботи виконуються студентами під час практичних занять. Підготовка до виконання та остаточне оформлення робіт здійснюється студентами самостійно, у позааудиторний час.

Робоча програма дисципліни «Основи аерології гірничих підприємств» передбачає виконання студентами наступних практичних робіт (розраховані на 2 академічні години кожна, крім роботи № 13 – 4 години):

1. Визначення вмісту кисню, діоксиду вуглецю та отруйних домішок шахтного повітря хімічними газоаналізаторами.
2. Вимірювання вмісту метану та діоксиду вуглецю в шахтному повітрі за допомогою шахтних інтерферометрів ШІ-11 та ШІ-12. Контроль вмісту метану за допомогою переносних автоматичних сигналізаторів метану.
3. Контроль вмісту метану в гірничих виробках за допомогою стаціонарних автоматичних комплексів.
4. Визначення основних параметрів фізичного стану повітря.
5. Вимірювання середньої швидкості руху повітря в гірничих виробках за допомогою анемометра. Вивчення приладів для виконання депресійної зйомки шахти
6. Визначення вибуховості вугільного пилу та контроль якості осланцювання гірничих виробок.
7. Розрахунок фактичного метановиділення та метановості очисної виробки та виймальної дільниці діючої шахти.
8. Розрахунок провітрювання тупикової виробки.
9. Вивчення схем провітрювання виймальних дільниць.
10. Розрахунок очікуваного метановиділення в проектну очисну виробку та виймальну дільницю.
11. Розрахунок максимально допустимого за газовим фактором навантаження на проектний очисний вибір та вибір заходів щодо його збільшення.
12. Конструювання схеми вентиляції шахти.
13. Розрахунок витрат повітря для провітрювання шахти.
14. Розрахунок мінімальної та максимальної депресії шахти та вибір вентилятора головного провітрювання.

### **3. ІНДИВІДУАЛЬНА РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА**

Навчальним планом та робочою програмою дисципліни передбачене виконання студентами індивідуальної розрахунково-графічної роботи.

Завдання для виконання індивідуальної роботи видається викладачем на першому практичному занятті за розкладом. Виконана робота здається керівнику на перевірку не пізніше, ніж за 10 днів до початку екзаменаційної сесії.

Виконання індивідуальної розрахунково-графічної роботи здійснюється у відповідності до методичних вказівок № 246 [19] та Настанови з проектування вентиляції вугільних шахт [8].

### **4. ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ**

Підсумковий контроль з дисципліни здійснюється у формі іспиту. Іспит проводиться у письмовій формі і оцінюється за 60-бальною шкалою (3 питання по 20 балів). До підсумкової оцінки додається сумарна оцінка за виконання практичних робіт та індивідуальної розрахунково-графічної роботи (до 40 балів). Їх виконання та зарахування є передумовою допуску до іспиту.

## ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Аэрология горных предприятий: учеб. / К. З. Ушаков, А. С. Бурчаков, Л. А. Пучков, И. И. Медведев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1987. – 421 с.
2. Аэрология горных предприятий: учеб. пособие / В. И. Голинько, Я. Я. Лебедев, А. А. Литвиненко, О. А. Муха. – Д.: НГУ, 2015. – 206 с.
3. Вентиляция шахт и рудников: учеб. пособие / В. И. Голинько, Я. Я. Лебедев, О. А. Муха. – Д.: НГУ, 2012. – 266 с.

### Допоміжна

4. Аерологія шахтних вентиляційних мереж: монографія / В. О. Трофимов, Ю. Ф. Булгаков, О. Л. Кавера, М. В. Харьковий. – Донецьк: Норд-Прес, 2009. – 88 с.
5. Рудничная вентиляция: Справочник / Под ред. К. З. Ушакова. – М.: Недра, 1988. – 440 с.
6. Комп'ютерне моделювання аварійних вентиляційних режимів: навчальний посібник / Ю. Ф. Булгаков, В. О. Трофимов, О. Л. Кавера, Є. Б. Ніколаєв. – Донецьк: Донбас, 2014. – 68 с.
7. Шахтные вентиляторные установки главного проветривания: Справочник. – М.: Недра, 1982. – 296 с.

### Нормативна

8. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт (НПАОП 10.0-7.08-93. Настанова з проектування вентиляції вугільних шахт). – [Чинний від 1993-12-20]. – К.: Основа, 1994. – 311 с.  
URL: [http://sop.zp.ua/norm\\_npaop\\_10\\_0-7\\_08-93\\_03\\_ua.php](http://sop.zp.ua/norm_npaop_10_0-7_08-93_03_ua.php)
9. Правила безпеки у вугільних шахтах (НПАОП 10.0-1.01-10). – [Чинна редакція від 2014-10-31].  
URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0398-10>
10. Збірник інструкцій до Правил безпеки у вугільних шахтах. Т. 1. – К.: Мінпаливенерго, 2003. – 480 с.
11. Збірник інструкцій до Правил безпеки у вугільних шахтах. Т. 2. – К.: Мінпаливенерго, 2003. – 416 с.
12. Правила технічної експлуатації вугільних шахт (СОУ 10.1-00185790-002-2005). – [Чинний від 2007-01-01]. – К.: Мінвуглепром України, 2006. – 353 с.

13. Інструкція зі складання вентиляційних планів (НПАОП 10.0-5.10-04). – [Чинний від 2004-04-26]. – Донецьк-Київ: МакНДІ, 2004. – 13 с.  
URL: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=210577>
14. Інструкція з контролю складу рудникового повітря, визначення багатогазовості та встановлення категорій шахт за метаном (НПАОП 10.0-5.02-04). – [Чинний від 2004-10-26].  
URL: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=210578>
15. Інструкція із запобігання та локалізації вибухів вугільного пилу (НПАОП 10.0-5.09-04). – [Чинний від 2013-11-26].  
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1834-13>
16. Інструкція з розгазування гірничих виробок, розслідування, обліку та попередження загазувань (НПАОП 10.0-5.06-04). – [Чинний від 2004-10-26].  
URL: <https://inspections.gov.ua/document/view?id=1639>
17. Дегазация угольных шахт. Требования к способам и схемы дегазации (СОУ 10.1.00174088.001-2004. Дегазация вугільних шахт. Вимоги до способів та схеми дегазації). – [Чинний від 2005-01-01]. – К.: Минтопэнерго Украины, 2004. – 162 с.
18. Державні санітарні правила та норми "Підприємства вугільної промисловості" (ДСП 3.3.1.095-2002). – [Чинний від 2003-06-20].  
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0498-03>

### **Методична**

19. Методические указания к выполнению домашних расчетно-графических работ по дисциплине «Аэрология горных предприятий» студентами специальности 07.903.01 «Разработка месторождений полезных ископаемых», специализаций «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых», «Охрана труда в горном производстве» // Сост.: В.А. Стукало – Донецк: ДонНТУ. – 2004. – 133 с.
20. Методические указания к изображению схем вентиляции угольных шахт (для студентов горных специальностей) / Сост. Д. Н. Пастернак, В. А. Стукало. – Донецк: ДонНТУ, 2013. – 39 с.

Ярослава Павлівна Бачуріна  
Леонід Леонідович Бачурін

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ  
щодо організації самостійної роботи студентів з дисципліни  
«Основи аерології гірничих підприємств»  
для студентів спеціальності 184 «Гірництво»  
першого (бакалаврського) освітнього рівня