

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ФІЗІОЛОГІЇ, ЗДОРОВ'Я І БЕЗПЕКИ ЛЮДИНИ ТА ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ

ОСНОВИ ФІЗІОЛОГІЇ, ГІГІЄНИ ПРАЦІ ТА ВИРОБНИЧОЇ САНІТАРІЇ

Частина 3

Умови праці. Основи радіаційної безпеки. Ситуаційні та тестові завдання

ЕЛЕКТРОННІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для проведення практичних занять
з курсу «Безпека життєдіяльності»,
«Безпека життєдіяльності та основи охорони праці»,
«Основи охорони праці», «Охорона праці в галузі»,
«Цивільний захист»

для здобувачів вищої освіти всіх спеціальностей
та напрямів підготовки

Одеса
ОНУ імені І. І. Мечникова
2026

УДК 378.147;614+37.04+37.06 О-753

Укладачі:

О. В. Устянська, кандидат біологічних наук, доцент кафедри фармакології та технології ліків;

С. П. Гвоздій, доктор педагогічних наук, професор кафедри фізіології, здоров'я і безпеки людини та природничої освіти;

І. Л. Рижко, кандидат біологічних наук, доцент кафедри фізіології, здоров'я і безпеки людини та природничої освіти;

Л. М. Поліщук, старший викладач кафедри фізіології, здоров'я і безпеки людини та природничої освіти;

В. В. Пенюв, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізіології, здоров'я і безпеки людини та природничої освіти.

Рецензенти:

Т. В. Гудзенко, кандидат біологічних наук, доцент кафедри мікробіології, вірусології та біотехнології ОНУ імені І. І. Мечникова;

С. В. Білоконь, кандидат біологічних наук, доцент кафедри молекулярної біології, біохімії та генетики ОНУ імені І. І. Мечникова.

Рекомендовано вченою радою біологічного факультету

ОНУ імені І. І. Мечникова.

Протокол № 7 від 25 березня 2026 р.

О-753 **Основи** фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії [Електронний ресурс] : електрон. метод. вказівки для проведення практ. занять з курсу «Безпека життєдіяльності», «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці», «Основи охорони праці», «Охорона праці в галузі», «Цивільний захист» для здобувачів вищ. освіти всіх спец. та напрямів підготовки / уклад.: О. В. Устянська, С. П. Гвоздій, І. Л. Рижко, Л. М. Поліщук, В. В. Пенюв. Одеса : ОНУ імені І. І. Мечникова, 2026. Ч. 3 : Умови праці. Основи радіаційної безпеки. Ситуаційні та тестові завдання. 103 с. 1,5 МБ.

Методичні вказівки «Основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії. Частина 3. Умови праці. Основи радіаційної безпеки. Ситуаційні та тестові завдання» для проведення практичних занять з дисциплін «Безпека життєдіяльності», «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці», «Основи охорони праці», «Охорона праці в галузі» за темою «Основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії», «Цивільний захист» призначені для покращення засвоєння теоретичних основ з охорони праці; містять контрольні запитання, тести, ситуаційні завдання, вправи. Метою збірника є допомогти студентам у засвоєнні навчального матеріалу та сприяти усвідомленню потреби дотримання вимог безпеки через практичну обробку ситуаційних завдань, тестів, вправ, запитань тощо. Методичні вказівки призначені для здобувачів вищої освіти всіх спеціальностей та напрямів підготовки.

УДК 378.147;614+37.04+37.06

ЗМІСТ

ВСТУП	4
Умовні скорочення	7
Частина III.	
Основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії	8
I. Основні теоретичні відомості	9
I. 1. Умови праці. Небезпечні та шкідливі виробничі чинники Загальний підхід до оцінки умов праці та забезпечення умов праці, що відповідають нормативам. Робоча зона та повітря робочої зони. Мікроклімат робочої зони	9
I. 2. Основи радіаційної безпеки, вплив іонізуючих випромінювань на організм людини	25
II. Практичні завдання	36
II. 1. 1. До кожного поняття добрати правильне визначення й укажіть відповідність: номери поняття й відповідної позначки визначення	36
II. 1. 2. Заповніть таблицю (записати оптимальні величини температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень в залежності від важкості праці)	39
II. 1. 3. Дописати пропущені терміни, слова, словосполучення	39
II. 1. 4. Розв'язати задачу	40
II. 1. 5. Вибрати правильну відповідь	41
II. 1. 6. Відповісти на контрольні запитання і завдання	43
II. 2. 1. Приведіть до відповідності назву метода та його характеристику	44
II. 2. 2. Розв'яжіть ситуаційні задачі	44
II. 2. 3. Дайте відповідь на тестові завдання за темою «Основи радіаційної безпеки, вплив іонізуючих випромінювань на організм людини»	45
II. 2. 4. Дописати пропущені терміни, слова, словосполучення	47
Термінологічний словник ключових понять	49
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	59
ДОДАТКИ	62
Загальні. Додаток 1	62
Додаток 1 а	64
Для виконання практичних робіт. Додаток 2 (зразок заповнення звіту для задачі II. 1.4)	94
Додаток 2 а (номер варіанту та вихідні дані для задачі II. 1.4)	95
Додаток 3 (правильні відповіді)	96

ВСТУП

Охорона праці як наука належить до комплексу дисциплін, що вивчають людину в процесі праці, таких як наукова організація праці, ергономіка, інженерна психологія, технічна естетика. **Мета** дисципліни – сприяти підвищенню продуктивності праці, зменшенню впливу на людину несприятливих чинників виробничого середовища, збереженню здоров'я працівників. **Об'єктом** охорони праці є здоров'я і працездатність людини; **Предмет** – засоби і заходи, спрямовані на їхнє збереження.

Закон України «Про вищу освіту» встановлює, що «вимоги до освітніх рівнів вищої освіти містять вимоги до рівня сформованості у особи соціальних і громадянських якостей з урахуванням особливостей майбутньої професійної діяльності». Враховуючи це, вищий навчальний заклад повинен сформувати випускника як соціальну особистість, здатну вирішувати певні проблеми і задачі соціальної діяльності, виходячи з принципу пріоритетності охорони життя та здоров'я працівників.

Метою вивчення дисциплін «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці», «Цивільний захист» у вищій школі є формування у майбутнього фахівця такого рівня знань з соціальних, правових і організаційних питань охорони праці, з питань гігієни праці, виробничого середовища, щоб він чітко усвідомлював соціально-етичну важливість проблеми безпеки праці; вмів вирішувати типові задачі охорони праці відповідно до посадових обов'язків первинної посади майбутньої професії; мав активну позицію щодо практичної реалізації принципу пріоритетності охорони життя та здоров'я працівників; крім того сформувати у здобувачів знання та практичні навички для забезпечення безпеки людей, захисту від надзвичайних ситуацій.

Вивчення перелічених вище курсів ставить за мету вирішення **завдань**:

- 1) оволодіння питаннями організаційно-правового забезпечення соціально-виробничої діяльності, культурно-побутових, санітарно-гігієнічних та безпечних умов праці;
- 2) формування здатності планувати заходи щодо створення здорових і безпечних умов життя та діяльності в системі «людина-виробниче середовище»;
- 3) вивчення принципів захисту, правил поведінки при НС, методів радіаційного та ін. захисту.

Вивчення курсів «Безпеки життєдіяльності та основи охорони праці», «Цивільний захист» базується на знаннях, набутих при опануванні нормативних дисциплін – загальноосвітніх, соціально-правових та економічних, медичних, загальнотехнічних та спеціальних. Завершення

підготовки фахівців з вищою освітою з питань охорони праці здійснюється при вивченні навчальної нормативної дисципліни «Охорона праці в галузі».

Мета практичних занять з «Безпеки життєдіяльності та основи охорони праці», «Цивільний захист» – допомогти здобувачам вищої освіти у підготовці та виконанні практичних занять, сформувати навички самостійно приймати рішення у конкретних ситуаціях та закріпити матеріал, отриманий протягом лекційного курсу.

Навчальна мета практичної роботи. Закріпити та доповнити теоретичні знання здобувачів вищої освіти про небезпечні та шкідливі фізичні виробничі фактори та їх вплив на організм і здоров'я; закріпити знання про загальний підхід до оцінки умов праці, що відповідають нормативам; сформувати у здобувачів знання та практичні навички для забезпечення безпеки людей, захисту від надзвичайних ситуацій. Іншою метою є допомога здобувачам у засвоєнні навчального матеріалу з теми «Основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії. Основи радіаційної безпеки» та сприяння усвідомленню потреби дотримання вимог безпеки, що стосуються умов праці, гігієни, санітарії та профілактики професійних захворювань; правил поведінки при НС, методів радіаційного захисту через вирішення ситуацій, запитань, завдань, вправ, тестів. Розширене вивчення питань безпеки та здоров'я у курсах «Безпека життєдіяльності», «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці», «Основи охорони праці», «Охорона праці в галузі», «Цивільний захист» відповідає вимогам робочих програм, новітнім підручникам.

Рекомендації щодо користування методичними вказівками. Перша частина видання – **І. Основні теоретичні відомості.** Вони діляться на дві частини: «**І. 1. Умови праці.** Небезпечні та шкідливі виробничі чинники. Загальний підхід до оцінки умов праці та забезпечення умов праці, що відповідають нормативам. Робоча зона та повітря робочої зони. Мікроклімат робочої зони» та «**І. 2. Основи радіаційної безпеки, вплив іонізуючих випромінювань на організм людини.**». Друга частина вказівок: **II. Практична частина.** У цій частині надані ситуаційні задачі, тести тощо, які стосуються першого розділу («**І. 1. Умови праці...**», всього 6 завдань) та другого розділу («**І. 2. Основи радіаційної безпеки...**», всього 4 завдання).

Додатки діляться на загальні та для виконання практичних робіт. **Додаток 1:** «Державні санітарні норми та правила «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» від 06 травня 2014 р. за N 472/25249. У **додатках 1а:** «Державні санітарні норми та правила» (всього 19 додатків).

У *додатку 2*: бланк звіту для **задачі II. 1.4.** У *додатку 2.а*: номер варіанту та вихідні дані для **задачі II. 1.4.**

У *додатку 3* є відповіді на всі запропоновані практичні завдання.

Таким чином, методичні вказівки «Основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії. Частина 3. Умови праці. Основи радіаційної безпеки. Ситуаційні та тестові завдання» для проведення практичних занять з курсів «Безпека життєдіяльності», «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці», «Основи охорони праці», «Охорона праці в галузі», «Цивільний захист» відповідають сучасним освітнім, професійним і нормативним вимогам у сфері охорони праці та потребам здобувачів освіти, також сприятимуть ефективному засвоєнню теоретичних основ та виконанню практичних завдань. У методичних вказівках приділялася увага на законодавчу базу (нові та новітні Державні Нормативні Акти з Охорони Праці тощо).

Видання є продовженням циклу методичних рекомендацій з «Оснoв фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії» і присвячене поглибленому вивченню ключових аспектів гігієни праці, виробничого середовища та радіаційної безпеки згідно з актуальними нормативами. Методичні рекомендації призначені для здобувачів вищої освіти всіх спеціальностей та напрямів підготовки всіх факультетів. Містять контрольні запитання з відповідями, різноманітні тести, ситуаційні завдання, вправи. Відповідно до особливостей та потреб факультету / спеціальності / кількості здобувачів у групі тощо виконуються певні завдання із запропонованих у методичних вказівках частин.

Умовні скорочення

1. ГДК – гранично допустима концентрація
2. ГДР – гранично допустимий рівень
3. ДІЯРУ – державна інспекція ядерного регулювання України
4. ДСанПіН – Державні Санітарні Правила і Норми
5. ДСН – Державні Санітарні Норми
6. ДСТУ – це Державний стандарт України. Це система правил, загальних принципів і характеристик, розроблена для загального багаторазового застосування в Україні з метою досягнення оптимального ступеня впорядкованості, безпеки та якості товарів, процесів та послуг
7. ЗВТ – засоби вимірювальної техніки
8. ІВ – іонізуюче випромінювання
9. МАГАТЕ – Міжнародне агентство з атомної енергії (англ. International Atomic Energy Agency, IAEA)
10. МКРЗ – Міжнародна Комісія з Радіаційного Захисту International Commission on Radiological Protection – ICRP
11. МКРО (Міжнародна комісія з радіаційних одиниць та вимірювань / ICRU)
12. НПАОП – Нормативно-Правові Акти з Охорони Праці
13. НРБУ – Норми радіаційної безпеки України
14. ОБРД – орієнтовно безпечний рівень діяння/впливу
15. ПГС – повірочні газові суміші
16. Принцип ALARA – As Low As Reasonably Achievable – настільки низько, наскільки це можливо досягти
17. РАВ – радіоактивні відходи
18. РЗ – радіаційний захист

Частина III

ОСНОВИ ФІЗІОЛОГІЇ, ГІГІЄНИ ПРАЦІ ТА ВИРОБНИЧОЇ САНІТАРІЇ

Умови праці. Загальний підхід до оцінки умов праці та забезпечення умов праці, що відповідають нормативам. Робоча зона та повітря робочої зони. Мікроклімат робочої зони. Основи радіаційної безпеки, вплив іонізуючих випромінювань на організм людини. Атестація та паспортизація робочих місць.

Мета: формування у здобувачів вищої освіти рівня знань та умінь з правових і організаційних питань охорони праці, гігієни праці, виробничого середовища техніки безпеки, визначених відповідними державними стандартами освіти.

Допомогти здобувачам у засвоєнні навчального матеріалу через вирішення ситуаційних завдань, запитань, вправ, тестів тощо.

Практична робота

Мета заняття: вивчення дії на організм людини параметрів мікроклімату робочої зони та шкідливих речовин, що знаходяться в повітрі виробничих приміщень, нормування параметрів мікроклімату та вмісту шкідливих речовин, ознайомлення з основними заходами, спрямованими на оздоровлення повітряного середовища. Розширити, систематизувати і закріпити знання про радіаційну небезпеку та принципи і засоби протирадіаційного захисту. Ознайомитися із засобами протирадіаційного захисту.

Обладнання: комп'ютер, мультимедійний проектор; презентація за темою практичного завдання. Зошит, ручка.

I. ОСНОВНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

I. 1. Умови праці. Загальний підхід до оцінки умов праці та забезпечення умов праці, що відповідають нормативам. Робоча зона та повітря робочої зони. Мікроклімат робочої зони

Загальна характеристика умов праці. Характеристикою виробничого середовища з урахуванням особливостей технологічних, виробничих і трудових процесів є наявність різноманітних чинників, які можуть негативно впливати на організм людини.

Умовами праці є сукупність чинників виробничого середовища та трудового процесу, які впливають на здоров'я й працездатність людини в процесі її професійної діяльності.

Безпечними умовами праці вважають такі, за яких вплив шкідливих і небезпечних виробничих чинників на працівників неможливий або їх рівні не перевищують гігієнічних нормативів.

Виробничі умови праці поділяють на такі групи:

- загальні;
- технічні;
- умови безпеки;
- санітарно-гігієнічні;
- психофізіологічні;
- естетичні.

Загальні умови праці визначають режим праці та відпочинку, стан виробничих і побутових приміщень, організацію й оснащення робочих місць і місць відпочинку, забезпечення працівників тощо.

Технічні умови праці характеризуються технічним рівнем і станом засобів праці, досконалістю технологічних процесів. Їх основні показники – це рівень автоматизації, механізації та комп'ютеризації виробництва та частка ручної праці.

Умови безпеки визначають ступінь безпеки виробничого обладнання, устаткування та виробничих процесів. Основні показники умов безпеки – рівень аварійності, нещасних випадків і професійних захворювань.

Санітарно-гігієнічні умови характеризуються станом повітряного середовища робочої зони, освітленістю, рівнем шуму, вібрації, випромінювань, лікувально-профілактичним обслуговуванням тощо. Їх основні показники – стан здоров'я працівників, працездатність, продуктивність праці, рівень професійних захворювань.

Психофізіологічні умови праці визначають ступінь важкості та напруженості праці, який залежить від рівня навантаження на організм людини під час роботи.

Важкість праці – це характеристика трудового процесу, що відображає ступінь загальних енерговитрат, навантаження на опорно-руховий апарат, серцево-судинну та дихальну системи організму працівника.

Напруженість праці – ознака трудового процесу, що відображає навантаження на центральну нервову систему (рівень уваги, емоційна та інтелектуальна напруженість) працівника.

Естетичні умови праці включають оформлення та інтер'єр приміщень, форму та колір обладнання, зручність робочого одягу, облаштування куточків живої природи та інші заходи.

Гігієнічна класифікація умов праці. Згідно з параметрами трудового процесу за ступенем впливу на функціональний стан і здоров'я працівників запропоновано гігієнічну класифікацію умов праці.

Умови праці розподіляють на чотири класи:

I клас – оптимальні – які дають змогу зберегти здоров'я працівників і створити передумови для підтримання високого рівня працездатності;

II клас – допустимі – характеризуються такими рівнями чинників виробничого середовища та трудового процесу, які не перевищують встановлені гігієнічні нормативи для робочих місць, і за яких функціональний стан організму відновлюється за період відпочинку або до початку іншої зміни, а також, які не справляють несприятливого впливу на здоров'я працівників та їх нащадків;

III клас – шкідливі – за яких шкідливі виробничі чинники перевищують гігієнічні нормативи та здатні несприятливо позначитися на організмі працівників або їх нащадків.

Шкідливі умови праці за рівнем перевищення гігієнічних нормативів і змін в організмі працівників поділяють на чотири ступені:

I ступінь – відхилення від гігієнічних нормативів спричиняють функціональні зміни та сприяють зростанню показників захворюваності з тимчасовою втратою працездатності;

II ступінь – виробничі чинники здатні зумовити стійкі функціональні порушення й призвести до зростання захворюваності та появи окремих ознак професійної патології;

III ступінь – умови праці призводять до підвищення рівня захворюваності та розвитку початкових стадій професійної патології;

IV ступінь – такі умови праці, за яких можуть розвинутися виражені форми професійних захворювань, значно зростати показники хронічної патології та захворюваності з тимчасовою втратою працездатності;

IV клас – небезпечні (екстремальні) – умови праці, що характеризуються такими рівнями виробничих чинників, вплив яких під час робочої зміни створює високий ризик виникнення тяжких форм гострих уражень, отруєнь, каліцтва, а іноді загрожує життю працівника.

Вимоги до умов праці. Умови праці мають задовольняти вимогам, які дають змогу виконувати робочі обов'язки без шкоди для здоров'я, уникати перевтоми і забезпечують високу продуктивність, а саме:

- вимогам безпеки;
- фізіологічним і гігієнічним вимогам;
- психологічним;
- ергономічним.

Вимоги безпеки **враховують** наявність і рівень небезпечних і шкідливих виробничих чинників, їх дію на людину, ефективність.

Основна мета цих вимог – запобігання нещасним випадкам і професійним захворюванням. У законах і нормативно-технічній документації визначено вимоги безпеки для небезпечних і шкідливих чинників, виробничого обладнання, виробничих процесів, засобів захисту працівників, будівель, споруд.

Фізіологічні та гігієнічні вимоги враховують функціональні можливості організму людини та зміни фізіологічних процесів під впливом умов праці. Ці вимоги є предметом вивчення фізіології та гігієни праці.

Психологічні вимоги визначають закономірності психічної діяльності людини, можливості сприйняття інформації, пам'яті та мислення. Ці вимоги є предметом вивчення психології.

Ергономічні вимоги враховують антропометричні та біомеханічні характеристики людини, особливості робочої пози, встановлюють відповідність знарядь праці, органів управління, робочих місць розмірам, формі й масі тіла людини, силі та напрямку рухів. Ці вимоги вивчає ергономіка.

Методика аналізу умов праці. Метою аналізу умов праці є визначення небезпечних і шкідливих чинників виробництва та потреби в розробленні засобів і заходів для усунення ризику травмування та професійних захворювань і створення умов для високопродуктивної праці.

Для повноти аналізу умов праці на підприємстві варто розглядати організацію виробництва, стан виробничого середовища, робочих місць, виробничого обладнання. Це дасть змогу ідентифікувати всі небезпечні та шкідливі чинники.

Існують дві методики аналізу умов праці:

- за окремими елементами умов праці;
- за інтегральною оцінкою.

Аналіз умов праці за окремими елементами виконують у такій послідовності:

- На підставі детального вивчення характеристик технологічного процесу, конструкції машин і устаткування, виконуваної роботи виявляють діючі, потенційно небезпечні та шкідливі виробничі чинники та визначають їх походження, характер впливу на людину, можливу концентрацію або рівень і тривалість дії протягом зміни тощо.
- На підставі нормативно-технічної документації визначають гранично допустимі концентрації (ГДК), гранично допустимі рівні (ГДР) або інші нормативні дані (конкретні ГДК регламентовані МОЗ 2024 р., наказ № 1192; Про затвердження Змін до Державних медико-санітарних нормативів допустимого вмісту хімічних речовин у повітрі робочої зони Наказ від 06.03.2025 № 410) [29; 30]; [1; 2].
- Шляхом зіставлення фактичних або потенційних значень параметрів чинників, особливостей і характеристик технологічних процесів визначають ступінь їхньої небезпечності або шкідливості.
- На підставі проведеного аналізу готують рекомендації щодо здійснення певних технічних, організаційних та інших заходів для усунення чи зменшення несприятливого впливу на працівників небезпечних і шкідливих виробничих чинників.

Методика аналізу умов праці за інтегральною оцінкою ґрунтується на застосуванні показника «важкість праці», який враховує вплив на працівника всіх елементів умов праці.

Існує шість категорій важкості робіт, яким відповідають шість груп умов праці:

- I категорія – оптимальні;
- II – допустимі;
- III – гранично допустимі;
- IV – гранично стерпні;
- V – нестерпні;
- VI – критичні.

Згідно з цією методикою розроблено таблицю критеріїв оцінки елементів умов праці. Кожному елементу присвоюють бал від 1 до 6, залежно від його кількісного значення, що відповідає певній категорії важкості праці.

Так, 1 бал отримують ті елементи, значення яких відповідають чинним нормативам або нижчі від санітарних норм. Вищі бали присвоюють залежно від величини перевищення норми або кратності перевищення.

Фактичні показники елементів виробничого середовища встановлюють шляхом безпосередніх вимірювань за допомогою відповідної апаратури.

З огляду на розраховану інтегральну оцінку визначають категорію важкості праці (табл. 1), яку використовують на підприємстві (в установі) як основу розроблення системи пільг і компенсацій за несприятливі умови праці.

Таблиця 1

Визначення категорій важкості праці

Категорія важкості праці	Інтегральний показник (Іт)	Характеристика умов праці
I	До 18,0	Сприятливі (оптимальні)
II	18,1–33,0	Цілком сприятливі (допустимі)
III	33,1–45,0	Несприятливі (шкідливі та важкі) – 1-й ступінь
IV	45,1–53,0	Несприятливі (шкідливі та важкі) – 2-й ступінь
V	53,1–60,0	Дуже несприятливі (екстремальні) – 3-й ступінь
VI	Понад 60,0	Особливо несприятливі – 4-й ступінь

Джерело: Державні санітарні норми та правила «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» від 06 травня 2014 р. за N 472/25249 [3; додатки 1, 1.а.]; [29].

I та II категорії: відповідають нормальним умовам праці. Функціональний стан організму працівника відновлюється під час регламентованого відпочинку або домашнього дозвілля.

III-VI категорії: характеризують умови праці, що викликають глибокі зрушення у функціональному стані організму. Для відновлення сил працівника звичайного відпочинку може бути недостатньо, що й компенсується пільгами (скорочений робочий день, лікувально-профілактичне харчування тощо).

Важливо! Якщо за розрахунками робота потрапляє до VI категорії, це зазвичай сигнал про необхідність термінової автоматизації або докорінної зміни технологічного процесу, оскільки такі умови є критичними для здоров'я.

Мікроклімат виробничих приміщень. Вплив параметрів мікроклімату на організм людини.

Мікрокліматичні умови на робочому місці, у виробничих приміщеннях – найважливіший санітарно-гігієнічний фактор, від якого залежить стан здоров'я та працездатність людини. Мікрокліматичні умови поділяють на оптимальні та допустимі.

Оптимальні умови – це поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину забезпечують зберігання нормального теплового стану організму, без активізації механізмів терморегуляції. Вони забезпечують відчуття теплового комфорту та створюють передумови для високого рівня працездатності.

Допустимі мікрокліматичні умови – поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину можуть викликати зміни теплового стану організму, що швидко минають і нормалізуються та супроводжуються напруженням механізмів терморегуляції в межах фізіологічної адаптації. При цьому не виникає ушкоджень або порушень стану здоров'я, однак можуть спостерігатися дискомфортні тепловідчуття, погіршення самопочуття та зниження працездатності.

Мікрокліматичні умови виробничого середовища залежать від таких факторів: особливостей технологічного процесу, видів обладнання, клімату, сезону або періоду року, числа працівників, опалення та вентиляції, розмірів і стану виробничого приміщення (теплоізоляція) та інших.

Висока температура як ступінь нагрівання повітря (вимірюється в градусах Цельсія, °C), відмічається в ливарних, термічних, ковальських цехах, у ряді виробництв текстильної, гумової, харчової, хімічної промисловості, виробництві цементу, шиферу, скла, цегли та інших будівельних матеріалів і найчастіше обумовлена роботою основного технологічного обладнання.

Низька температура характерна для робіт, які виконуються на відкритому повітрі (лісозаготівельні, будівельні, дорожні, торф'яні та інші роботи) і в неопалюваних приміщеннях в холодний період року, а також при обслуговуванні штучно охолоджуваних приміщень, зокрема, холодильних камер.

Теплове (інфрачервоне) випромінювання – це невидиме електромагнітне випромінювання нагрітих тіл, що виникає за рахунок їх внутрішньої енергії. Характер цього впливу на організм людини значною мірою визначається довжиною хвилі. Короткохвильове інфрачервоне випромінювання здатне проникати у тканини тіла на 2–3 см, у той час як довгохвильове практично повністю поглинається епідермісом шкіри.

Вологість повітря у виробничому приміщенні оцінюється відносною вологістю, тобто відношенням абсолютної вологості до максимальної і вимірюється у відсотках.

Високі рівні вологості повітря характерні для травильних, гальванічних, рибообробних, фарбувальних цехів, шкіряного, паперового, будівельного та інших виробництв. У деяких цехах (прядильне, ткацьке виробництво)

підвищена вологість створюється штучно, з метою реалізації завдань технологічного процесу.

Рухливість повітря (одиниця виміру – м/с) створюється в результаті різниці температур в суміжних ділянках приміщення, проникнення в приміщення холодних потоків повітря ззовні, при роботі вентиляційних систем тощо.

Підвищені швидкості руху повітря відзначаються при роботі спеціальних установок повітряного кондиціонування, обдування та інших, однак підвищена швидкість руху повітря перешкоджає нормальному перебігу технологічного процесу.

Стан людини залежить від якості одягу, фізичної активності, тривалості впливу термічного навантаження, а також адаптації до тепла і теплової стійкості. Тривала дія на організм людини несприятливих метеорологічних умов погіршує самопочуття, знижує продуктивність праці і часто призводить до різних захворювань і порушень стану здоров'я.

Основним нормативним документом, що регламентує параметри мікроклімату виробничих приміщень, є ДСН «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень» № 3.3.6.042-99, затверджені постановою Міністерства охорони здоров'я України від 01.12.99 № 42 [4] (конкретні ГДК регламентовані МОЗ 2024 р., наказ № 1192) [1].

Суттєвий вплив на стан організму працівника, його працездатність здійснює *мікроклімат (метеорологічні умови) у виробничих приміщеннях*, під яким розуміють умови внутрішнього середовища цих приміщень, що впливають на тепловий обмін працюючих з оточенням. Ці умови визначаються поєднанням температури, відносної вологості та швидкості руху повітря, температури поверхонь, що оточують людину та інтенсивності теплового (інфрачервоного) опромінення.

Незважаючи на те, що параметри мікроклімату виробничих приміщень можуть змінюватись, іноді навіть значно, температура тіла людини залишається постійною (36,6 °C). Властивість організму людини підтримувати тепловий баланс із навколишнім середовищем називається *терморегуляцією*. Нормальне протікання фізіологічних процесів, а отже і добре самопочуття можливе лише тоді, коли тепло, що виділяється організмом людини, постійно відводиться в навколишнє середовище. Мікрокліматичні умови, за яких це має місце, вважаються найкращими. Кількість тепла, що утворюється в організмі людини, залежить від фізичних навантажень, а рівень тепловіддачі – від мікрокліматичних умов, головним чином, температури повітря (табл. 2).

Кількість тепла та вологи, що виділяється однією людиною

Виконувана робота	Теплота, <i>Вт</i>				Волога, <i>г/год</i>	
	Повне		Явне		при 10 °С	при 35 °С
	при 10 °С	при 35 °С	при 10 °С	при 35 °С		
У стані спокою	160	93	140	2	30	115
Фізична:						
легка	180	145	150	5	40	200
середньої важкості	215	195	165	5	70	280
важка	290	290	195	10	135	415

Джерело: Державні санітарні норми та правила «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» від 06 травня 2014 р. за N 472/25249 [3; додатки 1, 1.а.]

Віддача тепла організмом людини в навколишнє середовище здійснюється трьома основними способами (шляхами): конвекцією, випромінюванням та випаровуванням вологи з поверхні шкіри. Чим нижча температура повітря (і навколишнього середовища), тим більша різниця між температурою тіла та повітря. Відповідно, тим більше тепла організм втрачає всіма можливими шляхами.

При високій температурі значна частина тепла втрачається випаровуванням поту. Разом з потом організм втрачає воду, вітаміни, мінеральні солі, внаслідок чого він зневоднюється, порушується обмін речовин. Тому працівники «гарячих» цехів забезпечуються газованою підсоленою водою.

Вологість повітря істотно впливає на віддачу тепла випаровуванням. Через високу вологість випаровування утруднюється і віддача тепла зменшується. Зниження вологості покращує процес тепловіддачі випаровуванням. Однак надто низька вологість викликає висихання слизових оболонок дихальних шляхів.

Рухомість повітря визначає рівень тепловіддачі з поверхні шкіри конвекцією і випаровуванням. У жарких виробничих приміщеннях при температурі рухомого повітря до 35 °С рух повітря сприяє збільшенню віддачі тепла організмом. З підвищенням температури рухоме гаряче повітря саме буде віддавати своє тепло тілу людини, викликаючи його нагрівання.

Рухоме повітря при низькій температурі викликає переохолодження організму. Різкі коливання температури в приміщенні, яке продувається

холодним повітрям (протяг), значно порушують терморегуляцію організму і можуть викликати простудні захворювання.

Можливості організму пристосовуватись до метеорологічних умов значні, однак не безмежні. Верхньою межею терморегуляції людини, що знаходиться у стані спокою, прийнято вважати 30–31 °С при відносній вологості 85 % чи 40 °С при відносній вологості 30 %. При виконанні фізичної роботи ця межа значно нижча. Так, при виконанні важкої роботи теплова рівновага ще зберігається завдяки терморегуляторній функції організму при $t_n = 25\text{--}26\text{ }^{\circ}\text{C}$ (відносна вологість 40–60 %).

Отже, для нормального теплового самопочуття людини важливо, щоб температура, відносна вологість і швидкість руху повітря знаходились у певному співвідношенні.

Нормалізація параметрів мікроклімату

На сьогодні основними нормативними документами, що регламентують параметри мікроклімату виробничих приміщень є ДСанПіН (Державні Санітарні Правила і Норми): ДСН (Державні Санітарні Норми) 3.3.6.042-99 [4]. Вказані параметри нормуються *для робочої зони* – визначеного простору, в якому знаходяться робочі місця постійного або непостійного (тимчасового) перебування працівників.

В основу принципів нормування параметрів мікроклімату покладена диференційна оцінка оптимальних та допустимих метеорологічних умов у робочій зоні в залежності від категорії робіт, періоду року та виду робочих місць.

Під *оптимальними мікрокліматичними умовами* розуміють поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину забезпечують зберігання нормального теплового стану організму без активізації механізмів терморегуляції. Вони забезпечують відчуття теплового комфорту та створюють передумови для високого рівня працездатності.

Допустимі мікрокліматичні умови – це поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину можуть викликати зміни теплового стану організму, що швидко минають і нормалізуються та супроводжуються напруженням механізмів терморегуляції в межах фізіологічної адаптації. При цьому не виникає ушкоджень або порушень стану здоров'я, але можуть спостерігатись дискомфортні тепловідчуття, погіршення самопочуття та зниження працездатності.

Оптимальні та допустимі параметри мікроклімату в робочій зоні виробничих приміщень для різних категорій робіт у теплий та холодний періоди року наведені в таблиці 3.

Період року визначається за середньодобовою температурою зовнішнього середовища i_{cd} . При $i_{cd} < +10\text{ }^{\circ}\text{C}$ – холодний період, а якщо $i_{cd} > +10\text{ }^{\circ}\text{C}$ – теплий період року.

Допустимі величини параметрів мікрокліматичних умов встановлюються у випадках, коли на робочих місцях не можна забезпечити оптимальних умов мікроклімату за технологічними вимогами виробництва, технічною недосяжністю та економічно обгрунтованою недоцільністю.

Інтенсивність теплового опромінення працюючих від нагрітих поверхонь технологічного устаткування, освітлювальних приладів, інсоляція від зашкленних огорожень не повинна перевищувати:

- 35 Вт/м^2 , при опроміненні 50 % і більше поверхні тіла;
- 70 Вт/м^2 , при опроміненні від 25 % до 50 % поверхні тіла;
- 100 Вт/м^2 , при опроміненні не більше 25 % поверхні тіла.

Таблиця 3

Оптимальні величини температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень

Період року	Категорія робіт	Температура повітря	Відносна вологість	Швидкість руху, м/сек
Холодний період року	Легка Іа	22–24	60–40	0,1
	Легка Іб	21–23	60–40	0,1
	Середньої важкості Іа	19–21	60–40	0,2
	Середньої важкості Іб	17–19	60–40	0,2
	Важка ІІІ	16–18	60–40	0,3
Теплий період року	Легка Іа	23–25	60–40	0,1
	Легка Іб	22–24	60–40	0,2
	Середньої важкості Іа	21–23	60–40	0,3
	Середньої важкості Іб	20–22	60–40	0,3
	Важка ІІІ	18–20	60–40	0,4

Примітка: * Більша швидкість руху повітря у теплий період року відповідає максимальній допустимій температурі повітря, менша – мінімальній. Для середніх величин температури повітря швидкість його руху дозволяється визначати інтерполяцією; при мінімальній температурі повітря швидкість його руху може братися також нижче $0,1\text{ м/с}$ – при легкій роботі й нижче $0,2\text{ м/с}$ – при роботі середньої важкості та важкій.

Джерело: ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень» [4].

Таблиця 4

Допустимі величини температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень

Період року	Категорія робіт	Температура, ° С				Відносна вологість (%) на робочих місцях – постійних і непостійних	Швидкість руху (м/сек.) на робочих місцях – постійних і непостійних
		Верхня межа		Нижня межа			
		на постійних робочих місцях	на непостійних робочих місцях	на постійних робочих місцях	на непостійних робочих місцях		
Холодний період року	Легка Іа	25	26	21	18	75	не більше 0,1
	Легка Іб	24	25	20	17	75	не більше 0,2
	Середньої важкості Іа	23	24	17	15	75	не більше 0,3
	Середньої важкості Іб	21	23	15	13	75	не більше 0,4
	Важка ІІІ	19	20	13	12	75	не більше 0,5
Теплий період року	Легка Іа	28	30	22	20	55 – при 28 °С	0,2–0,1
	Легка Іб	28	30	21	19	60 – при 27 °С	0,3–0,1
	Середньої важкості Іа	27	29	18	17	65 – при 26° С	0,4–0,2
	Середньої важкості Іб	27	29	15	15	70 – при 25° С	0,5–0,2
	Важка ІІІ	26	28	15	13	75 – при 24° С і нижче	0,6 –0,5

Джерело: ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень» [4]

Визначення параметрів мікроклімату. Для того щоб визначити, чи відповідає повітряне середовище даного приміщення встановленим нормам, необхідно кількісно оцінити кожний з його параметрів.

Термо-гігрометр психрометричний. Психрометричний гігрометр – це лабораторний прилад, спеціально розроблений для вимірювання відносної вологості повітря та температури. Зазвичай він складається з двох термометрів: «сухий» і «зволожений». Найбільш популярними різновидами є ВІТ-1 та ВІТ-2 (рис. 1, 2). Вони відрізняються між собою діапазоном вимірювання температур – ВІТ-1: 0-25 °С, а ВІТ-2: 15-40 °С. Принцип роботи: різниця між температурою сухого і вологого термометрів (відома як депресія вологого термометра) використовується для розрахунку відносної вологості повітря. Велика різниця

температур вказує на низьку вологість, невелика різниця між показаннями вказує на високу вологість. Відносну вологість (відношення фактичного вмісту маси водяних парів, що містяться в даний час в 1 м³ повітря, до максимально можливого їх вмісту при даній температурі) можна визначити за допомогою психрометричного графіка або розрахункових формул, які співвідносять різницю температур з рівнем вологості.

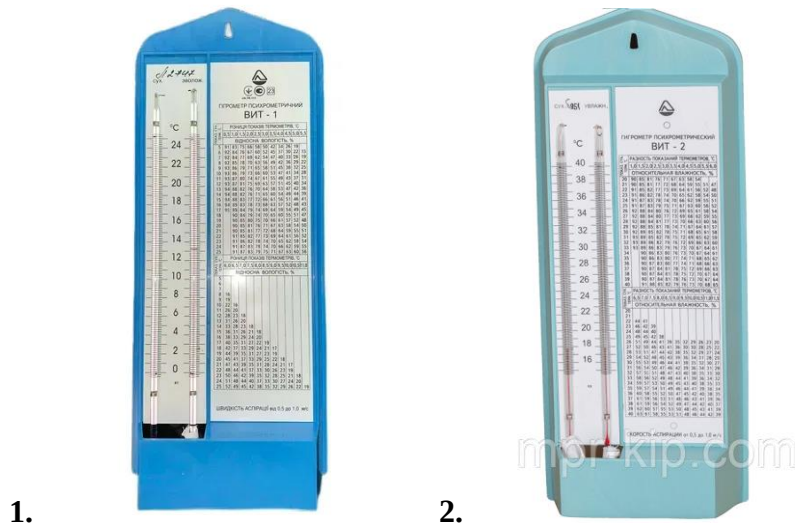


Рис. 1. Термо-гігрометр психрометричний ВІТ-1.

Рис. 2. Термо-гігрометр психрометричний ВІТ-2.

https://medtehnikalife.com.ua/gigrometr_vit1?

Прилади для вимірювання деяких параметрів мікроклімату. Постанова від 4 червня 2015 р. № 374 «Про затвердження переліку категорій законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що підлягають періодичній повірці». Із змінами, внесеними згідно з Постановами КМ № 1123 від 28.10.2021 [5; 6].

Нормування шкідливих речовин. Шкідливі речовини, що потрапили в організм людини, спричиняють порушення здоров'я лише в тому випадку, коли їхня кількість у повітрі перевищує граничну для кожної речовини величину. Під *гранично допустимою концентрацією (ГДК)* шкідливих речовин у повітрі робочої зони розуміють таку максимальну концентрацію шкідливої речовини в повітрі робочої зони, яка при щоденній (крім вихідних днів) роботі протягом 8 годин чи іншої тривалості (але не більше 40 годин на тиждень) не призводить до зниження працездатності і захворювання в період трудової діяльності та у наступний період життя, а також не справляє несприятливого впливу на здоров'я нащадків.

ГДК шкідливих речовин у повітрі робочої зони

Назва речовини	ГДК_{рз}, мг/м³	Клас небезпеки	Агрегатний стан	Особливості дії
Алюміній	2	3	Аерозоль	Фіброгенна дія
Аміак	20	4	Пара	Подразнення слизових оболонок, верхніх дихальних шляхів
Ацетон	200	4	Пара	Наркотична дія, ураження центральної нервової системи
Бензин	100	4	Пара	Наркотична дія, ураження центральної нервової системи
Нікель	0,05	1	Аерозоль	Канцерогенна та алергійна дія
Пил азбестовий	2	3	Аерозоль	Фіброгенна та алергійна дія
Пил цементу	6	4	Аерозоль	Фіброгенна дія
Свинець	0,01	1	Пара	Уражається шлунково-кишковий тракт, печінка, нирки; змінюється склад крові і кісткового мозку; уражається головний мозок
Спирт метиловий	5	3	Пара	Наркотична дія, ураження центральної нервової системи
Фенол	0,3	2	Пара	Алергійна дія, потрібен захист шкіри, очей

Джерело: Наказ МОЗ України «Про затвердження списків і введення в дію гігієнічних регламентів шкідливих речовин у повітрі робочої зони і атмосферному повітрі населених місць» №30 від 23.02.2000 – офіційний список ГДК та ОБРД (Орієнтовно безпечний рівень діяння/впливу) [7].

За величиною ГДК у повітрі робочої зони шкідливі речовини поділяються на чотири класи небезпеки (Державні санітарні норми та правила «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу». Зареєстровано в Міністерстві юстиції України. 06 травня 2014 р. за N 472/25249 [3; додатки 1, 1.а.]. Конкретні ГДК регламентовані МОЗ 2024 р., наказ № 1192; Про затвердження Змін до Державних медико-санітарних нормативів допустимого вмісту хімічних речовин у повітрі робочої зони Наказ від 06.03.2025 № 410) [1; 2].

1-й – речовини надзвичайно небезпечні, ГДК менше 0,1 мг/м³ (свинець, ртуть, озон та ін.).

2-й – речовини високонебезпечні, ГДК 0,1–1,0 мг/м³ (кислоти сірчана та соляна, хлор, фенол, їдкі луги та ін.).

3-й – речовини помірно небезпечні, ГДК 1,1–10,0 мг/м³ (вінілацетат, толуол, ксилол, спирт метиловий та ін.).

4-й – речовини малонебезпечні, ГДК більше 10,0 мг/м³ (аміак, бензин, ацетон, гас та ін.).

Для контролю концентрації шкідливих речовин у повітрі виробничих приміщень та робочих зон використовують наступні методи:

- експрес-метод, який ґрунтується на явищі колориметрії (зміні кольору індикаторного порошку в результаті дії відповідної шкідливої речовини) і дозволяє швидко та з достатньою точністю визначити концентрацію шкідливої речовини безпосередньо у робочій зоні.
- лабораторний метод, що полягає у відборі проб повітря з робочої зони і проведенні фізико-хімічного аналізу (хроматографічного, фото-колориметричного та ін.) в лабораторних умовах. Цей метод дозволяє одержати точні результати, однак вимагає значного часу.
- метод неперервної автоматичної реєстрації вмісту в повітрі шкідливих хімічних речовин з використанням газоаналізаторів та газосигналізаторів.

Запиленість повітря можна визначити ваговим, електроіндукційним, фотометричним та іншими методами. Найчастіше використовують ваговий метод. Для цього зважують спеціальний фільтр до і після протягування через нього певного об'єму запиленого повітря, а потім вираховують вагу пилу в міліграмах на кубічний метр повітря.

Періодичність контролю стану повітряного середовища визначається класом небезпеки шкідливих речовин, їх кількістю, ступенем небезпеки ураження працюючих тощо. Контроль (вимірювання) може проводитись неперервно, періодично протягом зміни, щоденно, щомісячно і т. д. Неперервний контроль із сигналізацією (перевищення ГДК) повинен бути забезпечений, якщо в повітря виробничих приміщень можуть потрапити шкідливі речовини гостронаправленої дії.

Метрологічна повірка та державні стандарти

Сертифіковані газоаналізатори в Україні, внесені до Державного реєстру ЗВТ (засобів вимірювальної техніки) або затверджені за модулем В (оцінка відповідності), охоплюють широкий спектр приладів для моніторингу повітря та викидів. Популярними моделями, що пройшли процедуру затвердження типу, є портативні Testo 340, Testo 350, MGM-3 та інші. Використання таких приладів забезпечує метрологічну простежуваність та відповідність технічним регламентам. Переносні газоаналізатори для екологічного контролю. Інші

моделі, що проходять перевірку через державне підприємство «Укрметртестстандарт».

Експлуатація газоаналізаторів неможлива без регулярної метрологічної повірки. В Україні діють спеціалізовані стандарти, що встановлюють методики повірки для різних класів пристроїв: ДСТУ 9138:2021 [8] – для стаціонарних приладів, що вимірюють кисень, вуглекислий газ, горючі та токсичні гази. 2ДСТУ 9139:2021 – для переносних аналогічних пристроїв.

Міжповірочний інтервал для більшості газоаналізаторів становить 1 рік.

Процедура повірки включає перевірку метрологічних характеристик за допомогою сертифікованих повірочних газових сумішей (ПГС).

Провідні українські виробники та моделі сертифікованих газоаналізаторів. Українська промисловість має сильні традиції у розробці засобів газового аналізу. Кілька вітчизняних підприємств займають лідируючі позиції, пропонуючи продукцію, що повністю відповідає вимогам Технічного регламенту № 94 (Технічний регламент «Про затвердження Технічного регламенту законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки» 94-2016-п від 13.01.2016 [5]).

Сучасні технічні характеристики: Аналіз вимірювальних можливостей. Для прийняття рішення про впровадження конкретної моделі фахівці аналізують діапазони вимірювання та пороги спрацьовування сигналізації. Порівняльні дані для основних компонентів ілюструють високу чутливість сучасних приладів, що дозволяє виявляти небезпеку на стадії, коли вона ще не становить безпосередньої загрози життю, але потребує негайної реакції персоналу або систем автоматики.

Аналіз поточної ситуації в Україні демонструє зрілість ринку засобів газового аналізу. Перехід на Технічний регламент № 94 [5] став потужним стимулом для очищення ринку від неякісної продукції та забезпечив високу прозорість метрологічних процедур.

Аналізатор шкідливих речовин «Дозор-С» – це серія стаціонарних та переносних газоаналізаторів/сигналізаторів для безперервного автоматичного контролю концентрацій горючих газів (метан, пропан), шкідливих речовин (аміак, хлор, сірководень, чадний газ, кисень, діоксид азоту, сірки тощо) в повітрі, а також можуть контролювати рівень рідин, тиск та димові гази, видаючи звукову/світлову сигналізацію при перевищенні норм, що важливо для промисловості та безпеки.



3.

Рис. 3. Переносні однокомпонентні газоаналізатори ДОЗОР-С-П.

4.

Рис. 4. GSM – датчик тиску і температури.

https://med-magazin.ua/ua/item_n735.htm

Призначений для безперервного автоматичного дистанційного виміру тиску газу і оперативного сповіщення диспетчера у випадках порушення встановленого режиму тиску в газовій системі.



Рис. 5. ГАММА-100.

https://med-magazin.ua/ua/item_n735.htm

ГАММА-100А – це стаціонарний багатофункціональний газоаналізатор, який використовує оптико-абсорбційний метод для безперервного вимірювання концентрацій оксиду вуглецю (CO), діоксиду вуглецю (CO₂) і метану (CH₄) в багатокомпонентних газових сумішах, особливо для контролю виробничих процесів і повітря.

Основними трендами найближчих років стануть:

Подальша цифровізація: відмова від аналогових сигналів (4-20 мА) на користь цифрових протоколів та бездротової передачі даних, що спрощує розгортання систем на великих об'єктах.

Збільшення ресурсу сенсорів: розвиток технологій NDIR (недисперсійний інфрачервоний аналіз) та лазерної спектроскопії дозволить створювати системи, що потребують обслуговування раз на 5-10 років.

Мініатюризація: створення персональних мультигазових детекторів, які за габаритами не перевищуватимуть сучасний смартфон, але матимуть повний набір функцій промислового приладу.

I. 2. Основи радіаційної безпеки, вплив іонізуючих випромінювань на організм людини. Визначення доз зовнішнього та внутрішнього опромінення людини.

Джерела радіоактивного випромінювання. Серед природних джерел виділяємо космічне випромінювання і наземні джерела. Космічне випромінювання, що надходить зі світового простору, підрозділяють на первинне і вторинне. Первинним космічним випромінюванням є випромінювання високих енергій, що потрапляють у земну атмосферу зі світового простору. При взаємодії первинного випромінювання з ядрами атомів, що знаходяться в атмосфері Землі, виникають вторинні частинки й електромагнітне випромінювання, що називається вторинним космічним випромінюванням. До радіонуклідів земного походження належать: нукліди, що входять до складу радіоактивних сімейств ^{235}U , ^{238}U , ^{232}Th , космогенні радіонукліди, що постійно утворюються в навколишньому середовищі під впливом космічного випромінювання, первинні радіонукліди Землі, що утворилися в період її формування, тобто 4,5-5 млрд. років тому. Серед цих радіонуклідів найбільше значення щодо опромінення населення мають ^{40}K і ^{87}Rb . Основна кількість природних радіоактивних нуклідів міститься у гірських породах, що складають товщу земної кори. У чорноземних ґрунтах вміст природних нуклідів вищий, ніж у дерново-підзолистих, підзолистих і торф'яних ґрунтах. Вміст радіоактивних речовин у природних водах розрізняється значно і залежить від кількості в них органічних речовин, хлоридів, лугів і лужних земель. Радіоактивність підземних вод обумовлена переважно наявністю в них ^{226}Ra , ^{222}Rn та урану. В атмосферному повітрі постійно наявні невеликі кількості земних і космічних радіоактивних нуклідів у вигляді аерозолів і газів. Сумарна доза опромінення населення України від природної радіоактивності становить приблизно 4,88 мЗв/рік.

Індустріальними називають такі джерела іонізуючого випромінювання (штучного або природного походження), що використовуються у відповідних радіаційних технологіях. Індустріальні джерела поділяються на нерадіонуклідні і радіонуклідні. Нерадіонуклідні джерела не містять у собі радіоактивних речовин, але за рахунок прискорення і гальмування заряджених частинок (наприклад, електронів) здатні генерувати іонізуюче випромінювання. Нерадіонуклідні джерела підрозділяються на пристрої, що генерують опромінення, яке не використовується (телевізори, дисплеї тощо), і пристрої, що генерують опромінення, яке використовується (рентгеноспектральний і рентгеноструктурний аналіз, променева діагностика і терапія, дефектоскопія та ін.). Радіонуклідні джерела підрозділяються на закриті (контактна променева

терапія, метрологічна експертиза дозиметричної, радіометричної і спектрометричної апаратури, нейтронний каротаж) і відкриті. У нормальних умовах експлуатації закриті радіонуклідні джерела обумовлюють зовнішнє опромінення людини, але при розгерметизації цих джерел може відбуватися радіоактивне забруднення людини і навколишнього середовища. Навіть при нормальних умовах експлуатації з відкритими радіонуклідними джерелами людина може піддаватися впливу радіоактивного забруднення і внутрішньому опроміненню.

Нове, що створила сама людина в цьому відношенні – це додаткове радіаційне навантаження, якому ми піддаємося, наприклад, під час рентгенологічного обстеження, при випаданні радіоактивних атмосферних опадів після ядерних аварій, а також у результаті роботи атомних реакторів, споруджених з метою одержання електроенергії. Не можна заперечувати, що штучно створювані джерела випромінювання постійно підвищують рівень радіаційного фону, який дістався нам від природи.

Основні реакції організму людини на дію іонізуючих випромінювань (ІВ)

Всі види іонізуючого випромінювання спричинюють у будь-якій речовині, з якою вони взаємодіють, утворення електрично заряджених частинок – іонів (звідси назва – іонізуюче випромінювання). Іонізація та збудження атомів або молекул опроміненої речовини – найважливіші первинні фізичні процеси, що обумовлюють пусковий механізм біологічної дії випромінювань. Передача енергії випромінювань атомам і молекулам біосубстрату – це тільки найперший, фізичний «акт драми», яка відбувається в клітині, а згодом у тканинах і в усьому організмі. Первинні фізико-хімічні зміни, що відбуваються у перші частки секунди, призводять до утворення наступних ланок реакцій, що розвиваються вже після безпосереднього акту опромінення і спричинюють глибокі зміни в клітинах і тканинах організмів через досить значні проміжки часу. Іонізуюче випромінювання проникає в біологічний матеріал і взаємодіє з молекулами й атомами. Внаслідок цього ефекту уражений орган може змінитися безпосередньо. Однак частіше утворюються проміжні продукти – переважно продукти дисоціації опроміненої води (хімічна сфера): радикали Н і ОН, що можуть змінити ферменти або уражений орган. Дію радіації називають прямою, коли іонізуються молекули органічних компонентів клітини, і непрямою, коли випромінювання діє на біосубстрат внаслідок утворення високоактивних продуктів гідролізу води.

Залежно від дози іонізуючого випромінювання, чутливості до нього і багатьох інших чинників, воно здатне негативно впливати на тварин, рослини, людей, біоценоз у цілому, а за певних умов призводити до їх загибелі.

Радіаційна безпека – це такий стан радіаційно-ядерного об’єкта та навколишнього середовища, який забезпечує неперевищення встановлених лімітів дози, виключає будь-яке невинуватене опромінення та сприяє зниженню доз опромінення якомога нижче за встановлені дозові ліміти настільки, наскільки це реально досяжно і економічно обґрунтовано.

Радіаційний захист (РЗ) – це комплекс нормативно-правових, організаційних, санітарно-гігієнічних, проєктно-конструкторських, медичних та інших заходів, які забезпечують радіаційну безпеку персоналу, що зазнає професійного впливу ІВ та населення в цілому.

Принципи, на яких базується протирадіаційний захист:

- Гігієнічне нормування рівнів опромінення.
- Державний санітарний нагляд (запобіжний і поточний).
- Радіаційний контроль (державний і відомчий).
- Медичний контроль.
- Виробниче навчання та санітарна освіта.
- Використання загальних та індивідуальних засобів захисту.

Доза опромінення залежить від: часу, відстані, кількості та наявності перешкод на шляху поширення ІВ.

Для реалізації РЗ використовують:

- захист часом;
- відстанню;
- кількістю (дозою);
- екрануванням.

На практиці вони реалізуються:

- законодавчим шляхом;
- організаційно-планувальними заходами: а) які спрямовані на радіаційний фактор і виробниче середовище; б) заходи, спрямовані на осіб, які працюють з ДІВ.

Захист часом та дозою полягає в тому, що накопичена доза прямо пропорційна тривалості опромінення, тобто в залежності від індивідуальної накопиченої дози регламентується (обмежується) час перебування в зоні опромінення.

Захист відстанню – доза опромінення обернено пропорційна квадрату відстані. Захист відстанню на практиці реалізується:

- шляхом раціонального планування приміщень;
- шляхом раціонального розташування робочих місць;
- шляхом використання різноманітних маніпуляторів та дистанційного управління ДІВ тощо.

Нормативно-правовий фундамент та еволюція стандартів радіаційної безпеки

Ключовим документом, що визначає параметри безпеки, залишаються Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97) [9], які доповнюються Законом України «Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання». Важливою віхою стало ухвалення Закону № 3344-IX у серпні 2023 року, який суттєво оновив термінологію та посилив вимоги до захисту окремих органів, зокрема кришталика ока, адаптуючи систему до сучасних євро стандартів [10].

НРБУ-97 розглядаються як основний державний документ, що встановлює систему радіаційно-гігієнічних регламентів для забезпечення прийнятних рівнів опромінення як для окремої людини, так і для суспільства в цілому. Ці норми поширюються на всі ситуації, що виникають в умовах нормальної експлуатації індустриальних джерел, медичної практики, а також при виникненні радіаційних аварій. Важливим аспектом є те, що правовий статус НРБУ-97 зобов'язує всі юридичні та фізичні особи, які мають професійний контакт із джерелами випромінювання, дотримуватися встановлених параметрів.

Нормативна база відображає накопичений світовий досвід, узагальнений у Публікаціях Міжнародної комісії з радіологічного захисту (МКРЗ) [2], зокрема № 60 та № 103. Останні зміни 2023 року запровадили нові категорії ситуацій опромінення: планові, аварійні та існуючі, що дозволяє більш гнучко та ефективно застосовувати захисні заходи залежно від контексту виникнення радіаційного ризику.

Категоризація осіб та фундаментальні дозові ліміти. Для забезпечення диференційованого підходу до захисту, система радіаційної безпеки класифікує осіб, які зазнають опромінення, на три основні категорії. Ця класифікація базується на характері контакту з джерелами випромінювання та рівні усвідомлення ризику.

Категорія А (Персонал). Особи, які постійно або тимчасово працюють безпосередньо з джерелами іонізуючого випромінювання 20 мЗв на рік (з можливістю розподілу).

Категорія Б (Персонал). Особи, які не працюють безпосередньо з джерелами, але перебувають у зоні їх впливу 2 мЗв на рік (1/10 від кат. А).

Категорія В (Населення). Все населення країни, включаючи критичні групи в районах розташування об'єктів, 1 мЗв на рік (від усіх видів діяльності).

Особливості нормування для персоналу (Категорія А). Для персоналу, що належить до категорії А, встановлено ліміт індивідуальної річної ефективної дози на рівні 20 мЗв. Однак нормативна база передбачає складну систему усереднення: допускається опромінення в середньому за будь-які послідовні 5

років на рівні 20 мЗв на рік, але при цьому доза за один окремий рік не повинна перевищувати максимального значення DL_{Max} у 50 мЗв. Такий підхід дозволяє виконувати складні технологічні операції, що вимагають підвищеного дозового навантаження в обмежений період, за умови подальшої компенсації та зниження ризиків.

Додатково для персоналу встановлені жорсткі ліміти еквівалентної дози для окремих органів та тканин з метою повного запобігання детерміністичним ефектам:

Кришталік ока: 20 мЗв на рік (згідно з новою редакцією Закону № 3344-IX) [10] або 100 мЗв протягом будь-яких п'яти послідовних років.

Шкіра: 500 мЗв на рік (усереднено на 1 см² незалежно від площі опромінення).

Кінцівки (кисті та стопи): 500 мЗв на рік.

Важливим елементом контролю є обов'язковість індивідуального дозиметричного контролю для осіб, у яких річна ефективна доза може перевищувати 10 мЗв. Це забезпечує ведення точного обліку накопичених доз та дозволяє вчасно реагувати на тенденції до підвищення рівнів опромінення на конкретних робочих місцях.

Захист населення. (Категорія В). Для населення встановлено значно жорсткіший ліміт ефективної дози – 1 мЗв на рік від усіх дозволених видів практичної діяльності. Цей ліміт не включає природний радіаційний фон, дози від медичного обстеження та аварійне опромінення. Оскільки неможливо виміряти дозу кожної особи в популяції, контроль здійснюється через оцінку дози для «критичної групи» або «репрезентативної особи».

Критична група – це невелика група осіб із населення, яка за своїми соціально-демографічними характеристиками, місцем проживання та харчовими звичками отримує найбільші дози опромінення від конкретного джерела або об'єкта. Якщо доза критичної групи не перевищує ліміту, вважається, що все інше населення також перебуває в безпеці. Для населення встановлені також ліміти еквівалентних доз на органи: для кришталіка ока – 15 мЗв на рік, для шкіри – 50 мЗв на рік.

Принцип ALARA (As Low As Reasonably Achievable – настільки низько, наскільки це можливо досягти) вимагає підтримки індивідуальних та колективних доз на максимально низькому рівні з урахуванням економічних та соціальних факторів. Цей принцип базується на тому, що навіть малі дози можуть нести ризик, а отже, будь-яке зниження опромінення є виправданим, якщо воно не потребує надмірних ресурсів.

Методологія оптимізації. Реалізація принципу ALARA передбачає постійний аналіз та вдосконалення захисту. В умовах нормальної експлуатації

об'єктів оптимізація повинна здійснюватися в діапазоні від встановлених лімітів доз до рівнів, що вважаються нехтовно малими (близько 10 мкЗв на рік). Основним інструментом тут є використання контрольних рівнів (КР), які встановлюються адміністрацією об'єктів на рівнях, нижчих за державні ліміти, щоб слугувати «сигналом тривоги» при будь-якому відхиленні від нормального технологічного процесу.

Оптимізація включає:

Технічні заходи: модернізація обладнання, впровадження автоматизованих систем контролю, використання робототехніки для роботи в зонах з високими полями випромінювання.

Організаційні заходи: чітке планування робіт, встановлення регламентів часу перебування персоналу в контрольованих зонах, навчання та тренування на макетах.

Економічне обґрунтування: розрахунок «вартості відвернутої дози». Якщо витрати на встановлення додаткового свинцевого екрана значно перевищують економічний еквівалент шкоди, яку цей екран відверне, такий захід може бути визнаний недоцільним у рамках ALARA, хоча ліміти доз при цьому повинні дотримуватися обов'язково.

Практичне застосування ALARA в медицині передбачає використання спеціальних захисних засобів, таких як свинцеві жилети, та суворий контроль часу експозиції. В індустрії це проявляється у створенні замкнутих циклів виробництва та системах вентиляції, що запобігають поширенню радіоактивних аерозолів.

Генетичний захист (гензахист) та довгострокові аспекти безпеки.

Питання «гензахисту» в радіаційній безпеці стосується запобігання пошкодженням генетичного апарату людини, що можуть призвести до спадкових патологій у наступних покоління. На відміну від соматичних ефектів, які проявляються безпосередньо в опроміненій особі, генетичні ризики мають імовірнісний характер і не мають нижнього безпечного порогу.

Радіаційно-гігієнічний контроль

Контроль радіаційної безпеки населення і осіб, що працюють з джерелами іонізуючих випромінювань, здійснюють служба державного санітарного нагляду та відомчі служби радіаційної безпеки. Державний санітарний нагляд у сфері радіаційної безпеки населення й персоналу відповідних підприємств, закладів і установ, які використовують джерела радіації. Здійснюються в процесі запобіжного і поточного санітарного нагляду.

Прилади для вимірювання та контролю іонізуючих випромінювань можна умовно розділити на три групи: **радіометри, дозиметри і спектрометри.**

Радіометри призначені для вимірювання активності радіоактивних речовин, густини потоку іонізуючих випромінювань, питомої і об'ємної активності газів, рідин, аерозолів, різних об'єктів зовнішнього середовища, продуктів рослинного і тваринного походження, а також питомої поверхневої активності.

Дозиметри призначені для вимірювання експозиційної дози рентгенівського і гамма-випромінювань, поглиненої дози випромінювань, потужності експозиційної дози рентгенівського і гамма-випромінювань, потужності поглиненої дози і інтенсивності іонізуючих випромінювань.

Спектрометри призначені для вимірювання розподілу випромінювань по енергії, заряду і масам, а також просторово-часових розподілів випромінювань.

Радіометри

Випускають радіометри різних систем і конструкцій. Серед них можна виділити дві основні групи: **стаціонарні та переносні**.

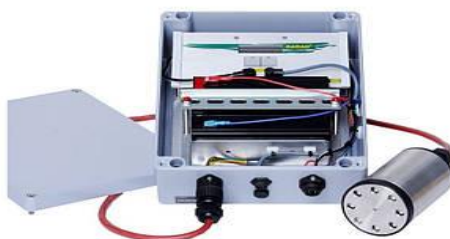


Рис. 6. Радіометр радону RTM-1688-2.

<https://cels-pribor.com.ua/ua/p730706649-radiometr-radona-rtm1688.html>

Дозиметри

Дозиметри складаються з трьох основних частин: детектора, радіотехнічної схеми, що посилює іонізаційний струм, і реєструючого (вимірювального) пристрою.

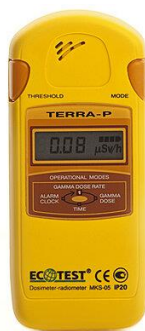


Рис. 7. Дозиметр-радіометр побутовий MKC-05 «ТЕРРА-П».

https://med-magazin.ua/ua/item_n735.htm



Рис. 8. Дозиметр-радіометр персональний Ecotest Vip MKC-0,5.

https://med-magazin.ua/ua/item_n735.htm

Спектрометри

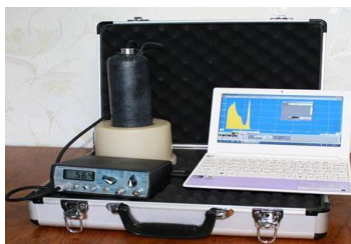


Рис. 9. Переносний спектрометр-дозиметр гамма-випромінювання «РИТМ-С».

https://med-magazin.ua/ua/item_n735.htm



Рис. 10. Лабораторні радіометри РУГ-2001.

https://med-magazin.ua/ua/item_n735.htm

Визначення концентрації радіонуклідів в об'єктах середовища – атмосферному повітрі, повітрі робочої зони, ґрунті, воді водойм, питній воді, харчових продуктах тощо.

Атестація та паспортизація робочих місць. У сучасних умовах великого значення набуває атестація робочих місць, яку проводять на підприємствах (в установах) на підставі постанови Кабінету Міністрів України від 30.06.2023 № 660 «Про внесення зміни до пункту 4 Порядку проведення атестації робочих місць за умовами праці» [11].

Атестацію **один раз на п'ять років** на підприємстві загалом і в кожному підрозділі зокрема здійснює атестаційна комісія, до складу якої входять

фахівці, робітники, службовці, інженери з охорони праці, керівники служби, представники профспілок.

Атестацію робочих місць проводять лише за умовами праці або за їх загальним рівнем.

– **Атестацію робочих місць за умовами праці** здійснюють на підприємствах і в організаціях, де технологічні процеси, обладнання, сировина та матеріали є потенційними джерелами шкідливих і небезпечних виробничих чинників.

Основна **мета** такої атестації – врегулювання відносин між роботодавцем і працівниками в галузі реалізації прав на здорові та безпечні умови праці, пільгове пенсійне забезпечення, пільги та компенсації за роботу в несприятливих умовах.

Атестація робочих місць передбачає:

- встановлення чинників і причин виникнення несприятливих умов праці;
- санітарно-гігієнічне дослідження чинників виробничого середовища, визначення ступеня важкості та напруженості трудового процесу на робочому місці;
- комплексну оцінку чинників виробничого середовища і характеру праці та відповідність їх характеристик стандартам безпеки праці, будівельним і санітарним нормам і правилам;
- встановлення ступеня шкідливості та небезпечності праці та її характеру за гігієнічною класифікацією;
- обґрунтування віднесення робочого місця до категорії зі шкідливими (особливо шкідливими) умовами праці;
- визначення (підтвердження) права працівників на пільги;
- аналіз реалізації технічних і організаційних заходів, спрямованих на оптимізацію рівня гігієни, характеру та безпеки праці.

Після визначення фактичних показників усіх виробничих чинників за даними лабораторно-інструментальних досліджень комісія складає «Картку умов праці» на кожне робоче місце, яка включає оцінку чинників виробничого середовища та трудового процесу, гігієнічну оцінку умов праці, оцінку технічного й організаційного рівня.

За результатами атестації складають переліки:

- робочих місць, виробництв, робіт, професій і посад, за якими закріплено право працівника на пільги та компенсації, передбачені законодавством;
- робочих місць, виробництв, робіт, професій і посад, щодо яких пропонують встановити пільги за рахунок підприємства;
- робочих місць з несприятливими умовами праці, на яких потрібно здійснити першочергові заходи щодо їх поліпшення.

Підсумки роботи атестаційної комісії заносять до протоколу, до якого додають:

1. Карти робочих місць.
2. Протоколи вимірювання рівня шкідливих і небезпечних чинників.
3. План заходів з поліпшення умов праці.

Матеріали атестації є документами суворої звітності, їх зберігають на підприємстві (в організації) протягом п'ятидесяти років.

За підсумками атестації робочих місць за умовами праці:

1. Планують і реалізують заходи з поліпшення умов праці відповідно до чинних нормативних актів.
2. Обґрунтовують надання пільг і компенсацій працівникам, які зайняті на роботах з важкими та шкідливими умовами праці в порядку, передбаченому законодавством.
3. Вирішують питання про зв'язок захворювання з професійною діяльністю працівника.
4. Розглядають питання про припинення експлуатації цеха, ділянки, виробничого обладнання, змінення технологій, які безпосередньо загрожують життю або здоров'ю працівників.
5. Включають до трудового договору вимоги до умов праці робітників.
6. Складають форми статистичної звітності.
7. Притягають до відповідальності посадових осіб, винних у порушенні законодавства про охорону праці.

Загальна атестація робочих місць – це комплексна оцінка кожного робочого місця на його відповідність сучасному науково-технічному рівню та вимогам охорони праці. Її проводять за такими рівнями:

- техніко-технологічним;
- організаційно-економічним;
- охорони праці.

Основна мета загальної атестації – підвищення ефективності виробництва завдяки поліпшенню умов праці.

Загальна атестація проходить такі етапи:

- облік;
- власне атестацію;
- раціоналізацію та планування робочих місць.

Облік передбачає визначення кількості робочих місць та їхню класифікацію. Обліковують усі робочі місця, забезпечені й не забезпечені робочою силою, не враховують лише обладнання загального користування (переносне тощо).

Власне атестація полягає в комплексній оцінці робочого місця за трьома рівнями:

- техніко-технологічним;
- організаційно-економічним;
- умов праці та техніки безпеки.

Характеристики за такими рівнями заносять у «Паспорт робочого місця». За результатами атестації, які оформлюють актом, робоче місце може бути атестоване або визнане таким, що підлягає раціоналізації чи ліквідації.

Раціоналізація полягає у впровадженні заходів, спрямованих на вдосконалення робочих місць і поліпшення умов праці на них.

Планування – це розрахунок оптимальної чисельності та структури робочих місць з урахуванням трудових ресурсів і зростання продуктивності праці.

На підставі паспортизації робочих місць проводять паспортизацію цехів, ділянок (структурних підрозділів). Вона полягає у введенні в кожному підрозділі «Паспорта санітарно-технічного стану і наявності засобів охорони праці», який дає змогу обґрунтовано розробляти заходи з поліпшення умов праці, планувати кошти на їх проведення, прогнозувати ефективність витрат.

II. ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

I. Умови праці. Небезпечні та шкідливі виробничі чинники. Загальний підхід до оцінки умов праці та забезпечення умов праці, що відповідають нормативам. Робоча зона та повітря робочої зони. Мікроклімат робочої зони. Основи радіаційної безпеки, вплив іонізуючих випромінювань на організм людини. Атестація та паспортизація робочих місць.

II. Завдання 1. 1. До кожного поняття даної таблиці доберіть правильне визначення й укажіть відповідність: номери поняття й відповідної позначки визначення.

№ поняття	Зміст поняття	Позначка визначення	Зміст визначення
1	Умови праці мають задовольняти вимогам, які дають змогу виконувати робочі обов'язки без	Б	шкоди для здоров'я, уникати перевтоми і забезпечують високу продуктивність,
2	Атестацію робочих місць за умовами праці здійснюють	А	– загальні; – технічні; – умови безпеки; – санітарно-гігієнічні; – психофізіологічні; – естетичні
3	Умовами праці є	В	на підприємствах і в організаціях, де технологічні процеси, обладнання, сировина та матеріали є потенційними джерелами шкідливих і небезпечних виробничих чинників
4	Безпечними умовами праці вважають такі,	Г	станом повітряного середовища робочої зони, освітленістю, рівнем шуму, вібрації, випромінювань, лікувально-профілактичним обслуговуванням тощо.
5	Виробничі умови праці поділяють на такі групи:	Д	запобігання нещасним випадкам і професійним захворюванням

6	Основна мета вимог до умов праці –	Є	сукупність чинників виробничого середовища та трудового процесу, які впливають на здоров'я й працездатність людини в процесі її професійної діяльності
7	Санітарно-гігієнічні умови характеризуються	Ж	за яких вплив шкідливих і небезпечних виробничих чинників на працівників неможливий або їх рівні не перевищують гігієнічних нормативів
8.	Робоче місце	І	частина простору робочого місця, обмежене по висоті 2 м від рівня підлоги
9	Робоча зона	З	місце постійного чи тимчасового перебування працюючих в процесі трудової діяльності
10	Радіоактивність	К	Радіоактивні атоми з однаковим зарядом (атомним номером) і різними масовими числами, тобто з однаковою кількістю протонів та різною кількістю нейтронів у ядрі
11	Радіонуклід	Л	Речовина, до складу якої входять природні чи штучні радіонукліди
12	Ізотопи радіоактивні	М	Спонтанне перетворення ядер атомів хімічних елементів зі зміною їх хімічної природи або енергетичного стану ядра, яке супроводжується ядерними випромінюваннями
13	Радіоактивна речовина	Н	Електромагнітне чи корпускулярне випромінювання, здатне при взаємодії з речовиною прямо чи опосередковано викликати іонізацію та збудження її атомів
14	Радіоактивне випромінювання	О	Радіоактивний атом з певним масовим числом і зарядом (атомним номером)
15	Іонізуюче випромінювання	П	Потік позитивно заряджених частинок – ядер гелію

16	α -випромінювання	Р	Випромінювання, що виникає при ядерних перетвореннях природних або штучних радіонуклідів
17	β -випромінювання	С	Потік електрично нейтральних ядерних частинок – нейтронів, що випускається при самовільному поділі ядер чи виникають при ядерних реакціях
18	γ -випромінювання	Т	Потік квантів чи порцій електромагнітної енергії, які штучно утворюються при взаємодії електронів з речовиною
19	Нейтронне випромінювання	У	Потік γ -квантів, тобто певних порцій електромагнітної енергії з дуже короткою довжиною хвилі
20	Рентгенівське випромінювання	Ф	Потік негативно заряджених елементарних частинок – електронів або позитивно заряджених – позитронів
21	Джерело іонізуючого випромінювання	Х	Комплекс нормативно-правових, організаційних, санітарно-гігієнічних, санітарно-технічних, проектно-конструкторських, медичних та інших заходів, які забезпечують радіаційну безпеку персоналу, що зазнає професійного впливу іонізуючого випромінювання та населення в цілому
22	Радіаційна безпека	Ц	Будь-який об'єкт, що містить радіоактивну речовину, або технічний пристрій, що створює, або за певних умов може створювати іонізуюче випромінювання
23	Протирадіаційний захист	Ч	Стан радіаційно-ядерного об'єкта та навколишнього середовища, який забезпечує неперевищення встановлених лімітів дози, виключає будь-яке невинуватене опромінення та сприяє зниженню доз опромінення якомога нижче за встановлені дозові ліміти настільки, на скільки це реально досяжно і економічно обґрунтовано

II. Завдання 1. 2. Внесіть у таблицю оптимальні величини температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень в залежності від важкості праці.

Період року	Категорія робіт	Температура повітря
Холодний період року	Легка Іа	
	Легка Іб	
	Середньої важкості Іа	
	Середньої важкості Іб	
	Важка ІІІ	
Теплий період року	Легка Іа	
	Легка Іб	
	Середньої важкості Іа	
	Середньої важкості Іб	
	Важка ІІІ	

II. Завдання 1. 3. Дописати пропущені терміни, слова, словосполучення тощо. У запропоновані визначення вставте пропущені слова замість позначки (...). Кількість таких позначень у питанні відповідає кількості пропущених слів.

1. Мікрокліматичні умови на робочому місці, у виробничих приміщеннях – найважливіший санітарно-гігієнічний фактор, від якого залежить стан ...
... ..
2. Оптимальні умови – це поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину забезпечують
... ..
3. Допустимі мікрокліматичні умови – поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину можуть викликати зміни... ..
4. Вологість повітря у виробничому приміщенні оцінюється відносною вологістю, тобто і вимірюється у
5. Рухливість повітря (одиниця виміру – м/с) створюється в результаті різниці ... в суміжних ділянках приміщення, проникнення в приміщення ззовні, при роботі вентиляційних систем.
6. Теплове (інфрачервоне) випромінювання – це невидиме, що виникає за рахунок їх внутрішньої енергії. Характер цього впливу на організм людини значною мірою визначається
7. Короткохвильове інфрачервоне випромінювання здатне проникати у тканини тіла на см, у той час як довгохвильове практично повністю поглинається

8. Мінімальними є норми освітленості робочого місця при точній роботі: комбіноване освітлення – ... лк, загальне освітлення – ... лк.

П. 1. 4. Розв'яжіть задачу

Умова. На одному з робочих місць були виміряні температура (t , °C), відносна вологість (W , %) та швидкість руху повітря (V , м/с), а також є відомості щодо характеристики робочого місця, витрат енергії працівника, та дати вимірювання (усі ці параметри викладач видає індивідуально кожному здобувачу).

Завдання. Впишіть значення цих параметрів. Визначте згідно з отриманими вихідними даними відповідають чи ні отримані результати нормативним значенням параметрів мікроклімату робочої зони і зробіть відповідні висновки.

Методичні вказівки

1. Після того, як викладач видасть номер варіанта, впишіть вихідні дані (див. *Додаток 2.а.*, стор. 94) у бланк «**Задача П. 1.4. Звіт**» (див. *Додаток 2.*, стор. 93).
2. Визначте і запишіть у таблицю звіту категорію робіт (згідно з п. п. 24, 25, 26 розділу «Термінологічний словник ключових понять», стор. 54-55).
3. Визначте і запишіть в таблицю звіту період року, в якому виконувалося вимірювання параметрів мікроклімату (згідно з п. п. 13, 14 розділу «Термінологічний словник ключових понять», стор. 53).

Примітка. Для більшості регіонів України середньодобова температура повітря зовнішнього середовища вище + 10°C знаходиться в період між 15 квітня та 15 жовтня; з 15 жовтня до 15 квітня ця температура становить + 10 °C і нижче.

4. Порівняйте визначені параметри мікроклімату з оптимальними та допустимими значеннями відповідно до ДСН 3.3.6.042-99 (таблиці 3 і 4 на стор. 19, 20).

Примітка. Для непостійних робочих місць даної задачі встановлені допустимі норми мікроклімату.

5. Зробіть загальний висновок щодо відповідності визначених параметрів мікроклімату нормативним значенням.

Приклад виконання задачі наведено в *додатку 3* стор. 95.

II. 1. 5. Виберіть правильну відповідь:

1. Які параметри входять до складу метеорологічних умов виробничого середовища?
 - а) Температура, вологість, швидкість руху повітря, атмосферний тиск
 - б) Тільки температура і вологість
 - в) Освітлення і рівень шуму
2. Який з факторів метеорологічних умов найбільше впливає на тепловий стан людини?
 - а) Температура
 - б) Вологість
 - в) Освітлення
3. Як надмірна вологість повітря впливає на працездатність працівників?
 - а) Знижує працездатність
 - б) Підвищує працездатність
 - в) Не має впливу
4. Який оптимальний рівень відносної вологості в робочих приміщеннях?
 - а) 40–60 %
 - б) 10–20 %
 - в) 70–90 %
5. Як швидкість руху повітря впливає на тепловіддачу організму?
 - а) Підвищує її
 - б) Знижує її
 - в) Не має впливу
6. Як називається відхилення метеорологічних умов від оптимальних значень?
 - а) Дискомфортні умови
 - б) Екологічні умови
 - в) Фізичні умови
7. Чим характеризується мікроклімат виробничих приміщень?
 - а) Параметрами повітряного середовища
 - б) Рівнем освітлення
 - в) Наявністю вентиляції
8. Що є наслідком перегрівання організму в умовах високої температури?
 - а) Тепловий удар
 - б) Зниження кров'яного тиску
 - в) Підвищення працездатності

9. Яка температура вважається комфортною для роботи в приміщеннях з низькою фізичною активністю?
 - а) 18–22 °С
 - б) 25–30 °С
 - в) 10–15 °С
10. Який нормативний документ визначає вимоги до мікроклімату на робочих місцях?
 - а) ДСТУ
 - б) ГОСТ
 - в) СанПіН
11. Що означає термін «гігієнічне нормування» мікроклімату?
 - а) Встановлення допустимих параметрів мікроклімату
 - б) Регулювання рівня шуму
 - в) Контроль якості освітлення
12. Які існують категорії важкості праці відповідно до норм мікроклімату?
 - а) Легка, середня, важка
 - б) Тепла, холодна, нейтральна
 - в) Оптимальна, допустима
13. Які параметри мікроклімату підлягають нормуванню?
 - а) Температура, вологість, швидкість руху повітря
 - б) Рівень шуму і освітлення
 - в) Запиленість і концентрація шкідливих речовин
14. Який документ регламентує норми мікроклімату на робочих місцях?
 - а) СанПіН
 - б) ГОСТ
 - в) ДБН
15. Які методи використовують для оцінки мікроклімату?
 - а) Лабораторні дослідження
 - б) Візуальний аналіз
 - в) Анкетування працівників
16. Яке значення має вентиляція для нормалізації мікроклімату?
 - а) Покращує якість повітря
 - б) Підвищує рівень шуму
 - в) Знижує вологість повітря

17. Яка максимальна температура допускається в робочій зоні для категорії легкої праці?
 - а) 26 °С
 - б) 30 °С
 - в) 35 °С
18. Як впливає занадто низька температура в приміщенні на працівників?
 - а) Знижує працездатність
 - б) Підвищує рівень концентрації
 - в) Немає впливу
19. Що передбачає допустимий рівень мікроклімату?
 - а) Умови, які можуть викликати легке нездужання
 - б) Оптимальні умови для роботи
 - в) Відсутність будь-яких обмежень
20. Яке значення має контроль мікроклімату для здоров'я працівників?
 - а) Запобігання професійним захворюванням
 - б) Підвищення рівня шуму
 - в) Зниження вологості

II. 1. 6. Контрольні запитання і завдання

1. Дайте визначення умов праці.
2. Які чинники впливають на формування умов праці?
3. Назвіть елементи умов праці.
4. Дайте визначення санітарних норм та їх класифікацію.
5. Як застосовуються санітарні норми для аналізу умов праці?
6. Як впливають на умови праці загальні й специфічні економічні закони?
7. Назвіть завдання і мету управління умовами праці.
8. Як здійснюється обґрунтування віднесення робочого місця до відповідної категорії важкості?
9. Основна мета і порядок проведення атестації робочих місць.
10. Організація роботи з атестації.
11. Дайте визначення «оптимальні умови і характер праці», «шкідливі і небезпечні умови і характер праці».
12. Назвіть пільги та компенсації працівникам залежно від умов праці.
13. На підставі яких документів проводиться атестація робочих місць?
14. Назвіть прилади для вимірювання деяких параметрів мікроклімату.

II. 2. Основи радіаційної безпеки, вплив іонізуючих випромінювань на організм людини

II. 2. 1. Приведіть до відповідності назву метода та його характеристики:

Які методи використовують для контролю концентрації шкідливих речовин у повітрі виробничих приміщень та робочих зон

- | | |
|--|--|
| А) експрес-метод | 1) що полягає у відборі проб повітря з робочої зони і проведенні фізико-хімічного аналізу (хроматографічного, фотоколориметричного та ін.) в лабораторних умовах. Цей метод дозволяє одержати точні результати, однак вимагає значного часу. |
| Б) метод неперервної автоматичної реєстрації | 2) який ґрунтується на явищі колориметрії (зміні кольору індикаторного порошку в результаті дії відповідної шкідливої речовини) і дозволяє швидко та з достатньою точністю визначити концентрацію шкідливої речовини безпосередньо у робочій зоні. Для цього методу використовують газоаналізатори (УГ-2, ГХ-4, СТХ-17, ФОН-1 та інші) |
| В) лабораторний метод | 3) вмісту в повітрі шкідливих хімічних речовин з використанням газоаналізаторів та газосигналізаторів (ФКГ-3М на хлор, «Сирена-2» на аміак, «Фотон» на сірководень, стаціонарні широкого спектра: ЩИТ-2, СПА-1, СТХ-18) |

II. 2. 2. Розв'яжіть ситуаційні задачі:

Задача 1. Під час ліквідації аварії на атомному виробництві ремонтна бригада зазнала дії гама-нейтронного опромінення.

Чи є потерпілі після виходу з зони дії іонізуючого випромінювання небезпечними для оточуючого населення? Обґрунтуйте відповідь.

Задача 2. Розрахуйте еквівалентну дозу, яку отримав ліквідатор аварії на ЧАЕС при тотальному короткочасному опроміненні гама-випромінюванням, знаючи, що поглинута доза становить 2 Грея.

Задача 3. Під час контрольних замірів рівня природнього радіаційного фону покази дозиметра становили 42 мкР/год. Чи перевищують ці значення нормальні?

II. 2. 3. Дайте відповідь на тестові завдання за темою «Основи радіаційної безпеки, вплив іонізуючих випромінювань на організм людини»

1. Назвіть всі джерела природної радіації:
 - а) Внутрішнє опромінення земного походження, зовнішнє опромінення земного походження
 - б) Радіаційне поле, магнітні бурі
 - в) Циклони, сонячний вітер, геліометеотропні реакції
 - г) Зовнішнє опромінення космічного походження, внутрішнє опромінення космічного походження
 - д) Вірно а і г
2. Назвіть джерела штучної радіації:
 - а) Джерела радіації, що використовуються у науці, техніці та медицині, радіоактивні опади, атомна енергетика
 - б) Сонячний вітер, космічні промені
 - в) Магнітні бурі
 - г) Лазерне випромінювання
 - д) Бризи, циклони
3. Назвіть основні види радіаційного контролю:
 - а) Індивідуальний, сумарний
 - б) Радіологічний, портативний
 - в) Дозиметричний, індивідуально-дозиметричний, радіометричний, спектрометричний
 - г) Портативний, колективний
 - д) Колективний, індивідуальний, сумарний
4. Приведіть класифікацію приладів для проведення радіаційного контролю:
 - а) Дозиметричні, спектрометричні установки, портативні пристрої
 - б) Радіосигналізатори, актиметри та піранометри
 - в) Кататермометри та психрометри
 - г) Фотоінтенсиметри та фотоекспозитори
 - д) Пергеліографи, манометри, термографи
5. В результаті аварії на АЕС, яка супроводжувалась викидом радіаційного палива в атмосферу, відбулося забруднення великої території радіонуклідами, що призвело до підвищення фону іонізуючого випромінювання. Збільшення яких захворювань у населення цих територій слід очікувати у майбутньому:
 - а) Новоутворення злоякісні
 - б) Захворювання шлунково-кишкового тракту
 - в) Серцево-судинні захворювання

- г) ЛОР-захворювання
 - д) Очні хвороби
6. Студент має прилади: лічильник Гейгера, лічильник Ебера, апарат Кротова, прилад Міщука, прилад Ебера. Який прилад він має використати для визначення радіоактивності?
- а) лічильник Гейгера
 - б) Лічильник Ебера
 - в) Прилад Ебера
 - г) Прилад Міщука
 - д) Апарат Кротова
7. В радіологічну лабораторію молокопереробного заводу міста М. надійшли проби молока, доставленого з акціонерного сільськогосподарського підприємства «А». Результати аналізу показали, що вміст радіонуклідів цезію-137 знаходиться на рівні 55 Бк/кг, стронцію-90-15 Бк/кг. Визначте найбільш правильний варіант заключення:
- а) Молоко може вживатися без обмежень
 - б) Придатне для переробки в сухе молоко
 - в) Придатне для виготовлення згущеного молока
 - г) Придатне для виготовлення кефіру
 - д) Придатне для виготовлення твердого сиру
8. Індивідуальна ефективна доза лікаря-рентгенолога складає 30 мЗв/рік (3 Бер/рік). Для гігієнічної оцінки оберіть ліміт річної дози індивідуального опромінення, встановлений для даної категорії осіб.
- а) 20 мЗв (2 Бер)
 - б) 100 мЗв (10 Бер)
 - в) 200 мЗв (20 Бер)
 - г) 300 мЗв (30 Бер)
 - д) 400 мЗв (40 Бер)
9. В селищі, що знаходиться в зоні добровільного відселення, проведено радіометричний аналіз питної води з криниці. В результаті проведеного дослідження встановлено, що вміст радіонуклідів ^{90}Sr становить 3,7 Бк/л. Чи дозволяється використання даної питної води?
- а) Заборонено
 - б) Дозволяється вживати протягом 1 місяця
 - в) Дозволяється вживати в обмеженій кількості
 - г) Дозволяється вживати лише дорослому населенню
 - д) Дозволяється

II. 2. 4. Дописати пропущені терміни, слова, словосполучення

Термін	Визначення
Радіоактивність	Спонтанне перетворення ядер атомів хімічних елементів зі зміною їх хімічної природи або енергетичного стану ядра, яке супроводжується спонтанне перетворення ядер атомів хімічних елементів зі зміною їх хімічної природи або енергетичного стану ядра, яке супроводжується ядерними випромінюваннями
Радіонуклід	Радіоактивний атом з певним масовим числом і ... (атомним номером)
Ізотопи радіоактивні	Радіоактивні атоми з однаковим зарядом (атомним номером) і різними масовими числами, тобто з однаковою кількістю ... та різною кількістю ... у ядрі
Радіоактивна речовина	Речовина, до складу якої входять природні чи штучні
Радіоактивне випромінювання	Випромінювання, що виникає при ... перетвореннях природних або штучних радіонуклідів
Іонізуюче випромінювання	Електромагнітне чи корпускулярне випромінювання, здатне при взаємодії з речовиною прямо чи опосередковано викликати іонізацію та ... її атомів
α -випромінювання	Потік ... заряджених частинок – ядер гелію.
β -випромінювання	Потік ... заряджених елементарних частинок – ... або позитивно заряджених – позитронів
γ -випромінювання	Потік γ -квантів, тобто певних порцій електромагнітної енергії з дуже короткою
Нейтронне випромінювання	Потік електрично нейтральних ядерних частинок – нейтронів, що випускається при самовільному поділі ... чи виникають при ... реакціях
Рентгенівське випромінювання	Потік квантів чи порцій електромагнітної енергії, які штучно утворюються при взаємодії ... з речовиною
Джерело іонізуючого випромінювання	Будь-який об'єкт, що містить радіоактивну речовину, або технічний пристрій, що створює або за певних умов може створювати іонізуючого

Радіаційна безпека	Стан радіаційно-ядерного об'єкта та навколишнього середовища, який забезпечує ... встановлених лімітів дози, виключає будь-яке невинновдане опромінення та сприяє зниженню доз опромінення якомога нижче за встановлені дозові ліміти настільки, наскільки це реально досяжно і економічно обгрунтовано
Протирадіаційний захист	... нормативно-правових, організаційних, санітарно-гігієнічних, санітарно-технічних, проєктно-конструкторських, медичних та інших заходів, які забезпечують ... персоналу, що зазнає професійного впливу іонізуючого випромінювання та населення в цілому

Термінологічний словник ключових понять

1. Атестація робочих місць за умовами праці – комплексна оцінка всіх факторів виробничого середовища і трудового процесу, соціально-економічних чинників, які впливають на здоров'я і працездатність працівника в процесі трудової діяльності.

2. Вологість повітря у виробничому приміщенні оцінюється відносною вологістю, тобто відношенням абсолютної вологості до максимальної і вимірюється у відсотках.

3. Вологість повітря (високі рівні) – характерні для травильних, гальванічних, рибообробних, фарбувальних цехів, шкіряного, паперового, будівельного та інших виробництв. У деяких цехах (прядильне, ткацьке виробництво) підвищена вологість створюється штучно, з метою реалізації завдань технологічного процесу.

4. Гранично допустима концентрація (ГДК) – концентрація, яка при щоденній (крім вихідних днів) роботі протягом 8 год. або іншої тривалості, але не більше 41 год. за тиждень, за час всього робочого стажу не може викликати захворювань або відхилень у стані здоров'я.

5. Гранично допустимий рівень виробничого фактора (ГДР) – рівень виробничого фактора, дія якого при роботі встановленої тривалості за час всього трудового стажу не призводить до травм, захворювання чи відхилення в стані здоров'я в процесі роботи або у віддалені періоди життя теперішнього і наступного покоління.

6. Допустимий рівень виробничого фактора – рівень виробничого чинника, дія якого при роботі встановленої тривалості за час усього трудового стажу не призводить до травми чи захворювання, але може викликати нечасті швидкоплинні суб'єктивні неприємні відчуття, зміну функціонального стану організму, що не виходять за межі фізіологічної спромоги пристосовуватися.

7. Допустимі умови і характер праці – умови і характер праці, за яких рівень небезпечних і шкідливих виробничих факторів не перевищує встановлених гігієнічних нормативів на робочих місцях, а можливі функціональні зміни, що викликані трудовим процесом, відновлюються за час регламентованого відпочинку протягом робочого дня чи домашнього відпочинку до початку наступної зміни і не чинять несприятливого впливу в близькому та віддаленому періодах на стан здоров'я працівників і їхнього потомства.

8. Допустимі мікрокліматичні умови – поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину можуть викликати зміни теплового стану організму, що швидко минають і

нормалізуються та супроводжуються напруженням механізмів терморегуляції в межах фізіологічної адаптації. При цьому не виникає ушкоджень або порушень стану здоров'я, однак можуть спостерігатися дискомфортні тепловідчуття, погіршення самопочуття та зниження працездатності.

9. Карта праці – документ, у якому вміщуються кількісні і якісні характеристики чинників виробничого середовища і трудового процесу, гігієнічна оцінка умов праці, рекомендації щодо їх поліпшення, запропоновані пільги та компенсації.

10. Мікрокліматичні умови виробничого середовища залежать від таких факторів: особливостей технологічного процесу, видів обладнання, клімату, сезону або періоду року, числа працівників, опалення та вентиляції, розмірів і стану виробничого приміщення, теплоізоляції та ін.

11. Оптимальні умови – це поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину забезпечують зберігання нормального теплового стану організму, без активізації механізмів терморегуляції. Вони забезпечують відчуття теплового комфорту та створюють передумови для високого рівня працездатності.

12. Оптимальні умови і характер праці – умови і характер праці, при яких виключений несприятливий вплив на здоров'я працівників небезпечних і шкідливих виробничих факторів, створюються передумови для збереження високого рівня працездатності (неперевищення рівнів, небезпечних для населення).

13. Період року теплий – період року, який характеризується середньодобовою температурою зовнішнього середовища вище +10 °С.

14. Період року холодний – період року, який характеризується середньодобовою температурою зовнішнього повітря, що дорівнює +10° С і нижче.

15. Підвищені швидкості руху повітря відзначаються при роботі спеціальних установок повітряного кондиціонування, обдування та інших, однак підвищена швидкість руху повітря перешкоджає нормальному перебігу технологічного процесу.

16. Працездатність – здатність людини до активної діяльності, що характеризується можливістю виконання роботи і функціональним станом організму в процесі роботи («фізіологічною ціною» роботи).

17. Рухливість повітря (одиниця виміру – м/с) створюється в результаті різниці температур в суміжних ділянках приміщення, проникнення в приміщення холодних потоків повітря ззовні, при роботі вентиляційних систем тощо.

18. Санітарні норми – це норми, положення і правила, які регламентують умови праці.

19. Температура висока як ступінь нагрівання повітря (вимірюється в градусах Цельсія, °C), відмічається в ливарних, термічних, ковальських цехах, у ряді виробництв текстильної, гумової, харчової, хімічної промисловості, виробництві цементу, шиферу, скла, цегли та інших будівельних матеріалів і найчастіше обумовлена роботою основного технологічного обладнання.

20. Температура низька характерна для робіт, які виконуються на відкритому повітрі (лісозаготівельні, будівельні, дорожні, торф'яні та інші роботи) і в неопалюваних приміщеннях в холодний період року, а також при обслуговуванні штучно охолоджуваних приміщень, зокрема, холодильних камер.

21. Теплове (інфрачервоне) випромінювання – це невидиме електромагнітне випромінювання нагрітих тіл, що виникає за рахунок їх внутрішньої енергії. Характер цього впливу на організм людини значною мірою визначається довжиною хвилі. Короткохвильове інфрачервоне випромінювання здатне проникати у тканини тіла на 2–3 см, у той час як довгохвильове практично повністю поглинається епідермісом шкіри.

22. Умови праці – це сукупність факторів виробничого середовища, що впливають на здоров'я і працездатність людини в процесі праці.

23. Управління умовами праці – безперервний процес здійснення організаційно-технічних, соціально-економічних та інших заходів, спрямованих на збереження здоров'я працівників, зменшення впливу несприятливих та шкідливих факторів на організм людини.

24. Фізичні роботи легкі (категорія І) охоплюють види діяльності, при яких витрата енергії дорівнює 105–140 Вт (90–120 ккал/год.) – категорія Іа та 141–175 Вт (121–150 ккал/год.) – категорія Іб. До категорії Іа належать роботи, що виконуються сидячи, і не потребують фізичного напруження. До категорії Іб належать роботи, що виконуються сидячи, стоячи або пов'язані з ходінням та супроводжуються деяким фізичним напруженням.

25. Фізичні роботи середньої важкості (категорія ІІ) охоплюють види діяльності, при яких витрата енергії дорівнює 176–232 Вт (151–200 ккал/год.) – категорія ІІа та 233–290 Вт (201–250 ккал/год.) – категорія ІІб. До категорії ІІа належать роботи, пов'язані з ходінням, переміщенням дрібних (до 1 кг) виробів або предметів в положенні стоячи або сидячи і потребують певного фізичного напруження. До категорії ІІб належать роботи, що виконуються стоячи, пов'язані з ходінням, переміщенням невеликих (до 10 кг) вантажів та супроводжуються помірним фізичним напруженням.

26. Фізичні роботи важкі (категорія III) охоплюють види діяльності, при яких витрати енергії становлять 291–349 Вт (251–300 ккал/год.). До категорії III належать роботи, пов'язані з постійним переміщенням, перенесенням значних (понад 10 кг) вантажів, які потребують великих фізичних зусиль.

27. Шкідливі та небезпечні умови і характер праці – умови і характер праці, за яких унаслідок порушення санітарних норм і правил можливий вплив небезпечних і шкідливих чинників виробничого середовища в значеннях, що перевищують гігієнічні нормативи, і психологічних факторів трудової діяльності, що викликають функціональні зміни в організмі, які можуть призвести до стійкого зниження працездатності чи порушення здоров'я працівників.

**Терміни (відповідно до Державних санітарних норм та правил
«Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості
та небезпечності факторів виробничого середовища,
важкості та напруженості трудового процесу»)**

1. Безпечні умови праці – стан умов праці, за якого вплив на працівників шкідливих та небезпечних виробничих факторів усунуто або їх рівні не перевищують гранично допустимих значень.

2. Важкість праці характеризується рівнем загальних енергозатрат організму або фізичним динамічним навантаженням, масою вантажу, що піднімається і переміщується, загальною кількістю стереотипних робочих рухів, величиною статичного навантаження, робочою позою, переміщенням у просторі.

3. Виробничо обумовлені захворювання – захворювання різноманітної етіології (переважно поліетіологічні), що мають тенденцію до зростання при збільшенні стажу роботи в несприятливих умовах праці та перевищують таку в професійних групах, що не контактують зі шкідливими факторами.

4. Гігієнічний норматив – рівень шкідливих виробничих факторів, який при щоденній (крім вихідних днів) 8-годинній роботі (але не більше 40 годин на тиждень протягом усього робочого стажу) не повинен викликати захворювань або відхилень у стані здоров'я. Дотримання гігієнічних нормативів не виключає порушень стану здоров'я осіб з підвищеною чутливістю (зниженою резистентністю).

5. Граничнодопустима концентрація шкідливої речовини у повітрі робочої зони (далі – ГДКр.з.) – концентрація речовини, яка за умов регламентованої тривалості її щоденної дії при 8-годинній роботі (але не більше ніж 40 годин протягом тижня) не повинна викликати захворювань або відхилень у стані здоров'я, які можуть бути діагностовані сучасними методами

досліджень протягом трудового стажу працівників. ГДКр.з. встановлюються для речовин, що здатні чинити шкідливий вплив на організм працівників при інгаляційному надходженні. Залежно від особливостей дії на організм шкідливих речовин для них встановлюються такі ГДКр.з.: максимальна разова та середньо змінна.

6. Граничнодопустима максимальна разова концентрація шкідливої речовини у повітрі робочої зони (далі – ГДКр.з.м.р.) – максимальне регламентоване значення концентрації речовини у повітрі робочої зони для будь-якого 15-хвилинного (30-хвилинного для аерозолів речовин переважно фіброгенної дії) відрізка часу робочої зміни.

7. Граничнодопустима середньозмінна концентрація шкідливої речовини у повітрі робочої зони (далі – ГДКр.з.сз.) – регламентоване значення концентрації шкідливої речовини у повітрі робочої зони для відрізка часу, що дорівнює 75 % робочої зміни (але не більше ніж 8 годин), за умов дотримання ГДКр.з.м.р. ГДКр.з.сз. встановлюється для речовин, для яких характерні кумулятивні властивості (речовини хроноконцентраційної дії).

8. Експозиція – кількісна характеристика інтенсивності та тривалості дії шкідливого фактора.

9. Захист часом – зменшення впливу шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу на працівників шляхом обмеження часу їх дії: введення внутрішньозмінних перерв, скорочення робочого дня, збільшення тривалості щорічної відпустки.

10. Напруженість праці – характеристика трудового процесу, що відображає навантаження переважно на центральну нервову систему, органи чуттів, емоційну сферу працівника.

11. небезпечний виробничий фактор – фактор середовища і трудового процесу, що може бути причиною гострого захворювання (отруєння), раптового різкого погіршення здоров'я або смерті.

12. Категорії робіт за важкістю: легка, середньої важкості, важка, дуже важка.

13. Концентрація речовини, що дорівнює ГДКр.з.м.р., не повинна діяти безперервно більше 15 хвилин та повторюватись на цьому рівні протягом робочої зміни більше ніж 4 рази з інтервалами не менше 1 години.

14. Постійний інфразвук – інфразвук, рівень звукового тиску якого змінюється не більше ніж на 10 дБ на шкалі засобу вимірювальної техніки (далі – ЗВТ).

15. Постійне робоче місце – місце, де працівник перебуває більше 50 % свого робочого часу або більше 2 годин безперервно. Якщо при цьому робота

виконується на різних ділянках робочої зони, постійним робочим місцем вважається вся зона.

16. Постійний шум – шум, рівень звуку якого за робочу зміну змінюється у часі не більше ніж на 5 дБА на шкалі ЗВТ.

17. Працездатність – стан людини, за якого сукупність фізичних, розумових та емоційних можливостей дає змогу працівнику виконувати роботу визначеного змісту, обсягу та якості.

18. Працеспроможність – стан людини, обумовлений можливістю фізіологічних і психічних функцій організму, що характеризують його здатність виконувати конкретну кількість роботи заданої якості за необхідний інтервал часу.

19. Професійне захворювання – захворювання, що виникло внаслідок професійної діяльності працівника та зумовлюється виключно або переважно впливом шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу.

20. Професійний ризик – величина ймовірності порушення (ушкодження) здоров'я працівника з урахуванням тяжкості наслідків внаслідок несприятливого впливу факторів виробничого середовища і трудового процесу. Гігієнічна оцінка професійного ризику проводиться з урахуванням величини експозиції цих факторів, показників стану здоров'я працівника та втрати ним працездатності.

21. Робочий день (зміна) – встановлена законодавством тривалість (у годинах) роботи протягом доби.

22. Робоче місце – місце постійного чи тимчасового перебування працюючих в процесі трудової діяльності.

23. Умови праці – сукупність факторів виробничого середовища і трудового процесу, які впливають на здоров'я і працездатність людини під час виконання нею трудових обов'язків.

24. Шкідливий виробничий фактор – фактор середовища або трудового процесу, вплив якого на працівника за певних умов (інтенсивність, тривалість дії тощо) може спричинити професійне або виробничо обумовлене захворювання, тимчасове або стійке зниження працездатності, підвищення частоти соматичних та інфекційних захворювань, призвести до порушення здоров'я як працівника, так і його нащадків.

Шкідливі умови праці – стан умов праці, за якого рівень впливу одного або більше факторів виробничого середовища та/або трудового процесу перевищує допустимий.

Шкідливими виробничими факторами є:

- 1) фізичні фактори: мікроклімат (температура, вологість, швидкість руху повітря, інфрачервоне випромінювання); барометричний тиск;

неіонізуючі електромагнітні поля та випромінювання: електростатичні поля, постійні магнітні поля, електричні та магнітні поля промислової частоти (50 Гц), електромагнітні випромінювання радіочастотного діапазону, електромагнітні випромінювання оптичного діапазону, зокрема лазерне та ультрафіолетове;

іонізуючі випромінювання;

виробничий шум, ультразвук, інфразвук;

вібрація (локальна, загальна);

освітлення: природне (відсутність або недостатність), штучне (недостатня освітленість, прямий і відбитий сліпучий відблиск тощо);

іонізація повітря;

- 2) хімічні фактори: речовини хімічного походження, деякі речовини біологічної природи, які отримані хімічним синтезом та/або для контролю яких використовуються методи хімічного аналізу, аерозолі фіброгенної дії (пил);
- 3) біологічні фактори: мікроорганізми-продуценти, живі клітини та спори мікроорганізмів, що містяться в бактеріальних препаратах, патогенні мікроорганізми;
- 4) фактори трудового процесу:
важкість (тяжкість) праці – характеристика трудового процесу, що відображає рівень загальних енергозатрат, переважне навантаження на опорно-руховий апарат, серцево-судинну, дихальну та інші системи.

Терміни за темою «Основи радіаційної безпеки, вплив іонізуючих випромінювань на організм людини»

Оновлення термінологічного апарату

Розвиток сучасної методології радіаційного захисту пов'язаний із переходом від рекомендацій МКРЗ (Міжнародна комісія з радіологічного захисту) [2], публікації № 60 до публікації № 103, що спричинило уточнення ключових дозиметричних понять та коефіцієнтів.

1. Повністю застарілі та виведені з обігу: міліграм-екв. радію, гамма-еквівалент, сантибеккерель, ерг, рентген (у контексті розрахунку доз), бер, рад.
2. Пріоритет має надаватися системним одиницям Грей (Гр) та Зіверт (Зв), а розрахункові методики повинні спиратися на актуальні дозові коефіцієнти та концепцію ситуаційного опромінення.
3. Тканинні зважуючі фактори (w_T), радіаційні зважуючі фактори (w_R), гамма-постійні ізотопи.

4. Визначення нейтронного випромінювання як потоку гамма-квантів, ототожнення ВБЕ та wR .

Відносна біологічна ефективність (ВБЕ) – це безрозмірна величина, яка порівнює біологічний вплив досліджуваного випромінювання з еталонним (200 кВ) рентгенівським або гамма-випромінюванням для однакового ефекту. Вона показує, у скільки разів один вид випромінювання небезпечніший за інший при однаковій поглиненій дозі.

1. Ефективна доза та коефіцієнти чутливості.

Однією з центральних змін у сучасній радіаційній безпеці стало оновлення тканинних вагових коефіцієнтів (wT).

- Тканинний ваговий коефіцієнт (wT) – це відносний внесок окремої тканини або органу в загальну радіаційну шкоду, зумовлену стохастичними ефектами при рівномірному опроміненні всього тіла. У нових рекомендаціях МКРЗ (Міжнародна Комісія з Радіаційного Захисту International Commission on Radiological Protection – ICRP). Ці коефіцієнти було переглянуто з урахуванням актуальних епідеміологічних даних.

- Ефективна доза – величина, яка використовується як міра ризику віддалених наслідків опромінення. Сучасні розрахунки ефективної дози (наприклад, комп'ютерної томографії) тепер спираються на оновлені значення wT , що дозволяє точніше оцінювати ризик для здоров'я.

2. Радіаційні збитки (Radiation Detriment) – термін описує сукупну шкоду здоров'ю впливом радіації.

- Методологія розрахунку радіаційної шкоди: включає ймовірність виникнення фатального раку, нефатального раку, а також спадкових ефектів з урахуванням тяжкості захворювання та тривалості втраченого життя. Оновлена концепція МКРЗ пропонує детальніший підхід до розрахунку цього показника для різних груп населення.

3. Внутрішнє опромінення та дозові коефіцієнти.

- Коефіцієнти доз при внутрішньому опроміненні: значення, що використовуються для оцінки дози, яку отримують працівники та населення при вдиханні або заковтуванні радіоактивних речовин. Публікації серії OIR (Occupational Intakes of Radionuclides) містять оновлені дані щодо цих коефіцієнтів. Коефіцієнти доз (дозові коефіцієнти) при внутрішньому опроміненні – це чисельні значення (Зв/Бк), що пов'язують активність вдихнутого або заковтнутого радіонукліда з очікуваною ефективною дозою.

Одиниці вимірювання Зв/Бк (зіверт на бекерель) використовуються для розрахунку дозового коефіцієнта – питомої ефективної дози, що утворюється в

організмі при попаданні або розпаді радіонукліда. Вона показує, яку біологічну шкоду (1 Зв) створює активність в (1 Бк) (один розпад за секунду).

4. У 2024 році законодавство України зазнало змін у сфері забезпечення єдності вимірів, що безпосередньо стосується радіаційного контролю.

- Метрологічна діяльність у сфері радіаційної безпеки: наказом від 29.03.2024 № 7953 [12] було затверджено зміни до нормативно-правових актів, що регулюють питання метрології. Це стосується точності вимірювань іонізуючих випромінювань та калібрування дозиметричного обладнання.

- Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97/Д-2000) [9]: розширення основних норм, що фокусується на захисті від джерел потенційного опромінення – ситуацій, коли опромінення не є передбачуваним, але може виникнути внаслідок аварії чи порушення контролю над джерелом.

5. Нейтронне опромінення

- Нейтронне випромінювання: розглядається як особливий вид іонізуючого випромінювання, що має високу біологічну ефективність, що вимагає застосування специфічних вагових коефіцієнтів при розрахунку еквівалентної дози.

За останній період (2024–2025 роки) законодавство України у сфері радіаційної безпеки зазнало суттєвих змін, спрямованих на гармонізацію зі стандартами МАГАТЕ:

1. Новий Закон про європейські стандарти радіаційної безпеки

У грудні 2025 року Парламент ухвалив закон (базований на проєкті № 10168 або аналогічних євроінтеграційних ініціативах), який впроваджує нові санітарні норми:

- **Основне:** Запровадження референтних рівнів концентрації **радону** в повітрі приміщень та на робочих місцях.

- **Медичне опромінення:** Визначення нових заходів з обґрунтування та оптимізації захисту пацієнтів під час медичних процедур.

2. Постанови Кабінету Міністрів України (КМУ)

- [Постанова КМУ від 24.12.2024 № 1493](#) [13] «Про затвердження Положення про експерта з радіаційного захисту»: цей документ вперше чітко визначає статус, права та обов'язки експерта, який відповідає за радіаційну безпеку на підприємствах. Це важливо для ліцензування діяльності з ДІВ (джерелами іонізуючого випромінювання).

3. Накази Держатомрегулювання (ДІЯРУ)

- [Наказ ДІЯРУ від 04.03.2024 № 195](#) [14]: Затвердив зміни до «Загальних положень безпеки атомних станцій» (НП 306.2.245-2024). Введено сучасні

поняття «розширених проєктних умов» та нові підходи до оцінки радіаційних наслідків аварій.

- Оновлення переліку правил: Наказом ДАЗВ від 22.10.2025 № 145-25 було актуалізовано перелік основних норм і стандартів з ядерної та радіаційної безпеки.

4. Накази Міністерства охорони здоров'я (МОЗ)

- Наказ МОЗ від 15.11.2024 № 1921 [15]: Затверджує нові примірні таблиці оснащення для груп радіаційного спостереження та дозиметричного контролю. Це технічний документ, що визначає, якими приладами мають бути забезпечені відповідні служби.

5. Цивільний захист населення

- Зміни щодо засобів захисту (серпень 2024) [17]: Оновлено Порядок забезпечення населення засобами радіаційного та хімічного захисту (зокрема, визначено категорії громадян, які першочергово отримують фільтрувальні протигази).

6. [Офіційний вебсайт ДІЯРУ](#) – розділ нормативної бази.

7. [Портал Uatom.org](#) – експертний ресурс про ядерну енергію та безпеку в Україні:

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Про затвердження Змін до Державних медико-санітарних нормативів допустимого вмісту хімічних речовин у повітрі робочої зони Наказ від 06.03.2025 № 410 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0401-25#n16>
2. Розробка публікацій МКРЗ та МКРО
<https://rpi.kiev.ua/projects/int-experience/icrp-icru-publications/>
3. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» від 06 травня 2014 р. за N 472/25249 [електронний ресурс]
<https://www.kadrovik.ua/content/pro-zatverdzhennya-derzhavnyh-sanitarnyh-norm-ta-pravyl-gigiyenichna-klasifikaciya-praci-za?srsId=AfmBOopQSMwxdl-GvBG3VtLapVbzbKQEdtiZ1Sapxnhk8UhL0SD-U79i>
4. ДСанПіН (Державні Санітарні Правила і Норми)_ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень [електронний ресурс] https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=14283
5. Технічний регламент «Про затвердження Технічного регламенту законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки» 94-2016-п від 13.01.2016 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/94-2016-%D0%BF/card2>
6. Постанова від 4 червня 2015 р. № 374 «Про затвердження переліку категорій законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що підлягають періодичній повірці». Із змінами, внесеними згідно з Постановами КМ № 1123 від 28.10.2021
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/374-2015-%D0%BF#Text>
7. Наказ МОЗ України «Про затвердження списків і введення в дію гігієнічних регламентів шкідливих речовин у повітрі робочої зони і атмосферному повітрі населених місць» № 30 від 23.02.2000
<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0030282-00#Text>
8. ДСТУ 9138:2021 Метрологія. Газоаналізатори для вимірювання вмісту кисню, діоксиду вуглецю, горючих і токсичних газів стаціонарні. Методика повірки
https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=96466
9. НРБУ-97/Д-2000 Норми радіаційної безпеки України. Радіаційний захист від джерел потенційного опромінення. Державні гігієнічні нормативи (ДГН 6.6.1.-6.5.061-2000) Постанова 12.07.2000 № 116
https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=56478

10. Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо захисту людини від впливу іонізуючого випромінювання» 23 серпня 2023 року № 3344-IX <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3344-20/stru>
11. Постанова Кабінету Міністрів України від 30.06.2023 № 660 «Про внесення зміни до пункту 4 Порядку проведення атестації робочих місць за умовами праці»
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/660-2023-%D0%BF#Text>
12. Наказ «Про затвердження Змін до деяких нормативно-правових актів, що регулюють питання у сфері метрології та метрологічної діяльності» від 29.03.2024 № 7953 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0536-24#Text>
13. Постанова КМУ від 24.12.2024 № 1493 «Про затвердження Положення про експерта з радіаційного захисту».
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1493-2024-%D0%BF#Text>
14. Накази Держатомрегулювання (ДІЯРУ) [Наказ ДІЯРУ від 04.03.2024 № 195](https://my.gov.ua/info/department/1559/details)
<https://my.gov.ua/info/department/1559/details>
15. Наказ МОЗ від 15.11.2024 № 1921: Про затвердження державних санітарних правил «Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України» <https://ips.ligazakon.net/document/MOZ36027>
16. Наказ № 51/151 від 16.02.2017 «Про затвердження загальних правил радіаційної безпеки використання джерел іонізуючого випромінювання у медицині» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0636-17#Text>
17. Цивільний захист населення. Постанови КМУ № 923 та № 936 від серпня 2024). Зміни щодо ЗІЗ. Оновлено: Порядок забезпечення населення засобами радіаційного та хімічного захисту (зокрема, визначено категорії громадян, які першочергово отримують фільтрувальні протигази).
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/923-2024-%D0%BF#Text>
18. Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» зі змінами № 4059-IX від 19.11.2024 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/39/95-%D0%B2%D1%80#Text>
19. Експертний ресурс про ядерну енергію та безпеку в Україні.
Портал Uatom.org
20. Газоаналізатори стаціонарні, переносні, течешукачі, сигналізатори газу
<https://optima-shop.com.ua/uk/gazoanalizator>
21. Сертифікати та декларації – Компанія «ТЕМІО»
<https://temio.com.ua/fahivczyam/sertyfykat%D1%8B/>
22. Зміни до Державних медико-санітарних нормативів допустимого вмісту хімічних речовин у повітрі робочої зони, затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України від 09 липня 2024 року № 1192,

zareestrovanih v Ministerstvi yustitsii Ukrainy 24 lipnya 2024 roku za № 1107/42452 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0401-25#n16>

23. Збірник ситуаційних завдань з охорони праці: Практикум для студентів гуманітарних і природничих спеціальностей закладів вищої освіти України / С. П. Гвоздій, Г. І. Стенпковська. – Одеса Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2019. 180 с.
24. Методичні матеріали та завдання до практичних занять на тему «Мікроклімат робочої зони, оздоровлення повітряного середовища та нормалізація мікроклімату й теплозахисту» з дисципліни «Основи охорони праці» / Уклад.: Н. А. Праховнік, Н. Ф. Качинська, О. Ю. Арламов, Н. П. Чикунова-Васильєва. К.: 2017. 30 с.
<https://opcb.kpi.ua/wp-content/uploads/2014/11/%D0%9C%D1%96%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D1%96%D0%BC%D0%B0%D1%82.pdf>
25. Збірник тестових завдань до курсу «Охорона праці» : практикум / укладач: С. В. Супрунович, Луцьк: ВНУ імені Лесі Українки, 2021. 28 с.
26. Жулкевич І. В. Фізичні, технологічні та організаційні основи радіаційної медицини. Основи радіаційної безпеки. Організація роботи та оснащення лабораторії радіологічного відділення для проведення радіометричних та дозиметричних досліджень // Методичні вказівки [електронний ресурс]
<https://medmuv.com/uk/zanatta-1-prakticne-7-god-2/>
27. Пістун І. П. Безпека життєдіяльності : підручник / І. П. Пістун, В. І. Кочубей, 2023. 575 с.
28. Безпека життєдіяльності та цивільний захист : підручник / О. Г. Левченко та ін. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 268 с.
29. Пожарова О. В. Охорона праці : навч.-метод. посібник. Сер. «Навчально-методичні посібники». Одеса, 2021. 80 с.

Державні санітарні норми та правила «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу»

Зареєстровано в Міністерстві юстиції України

06 травня 2014 р. за N 472/25249

Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» Відповідно до статті 1 Закону України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», підпункту 7.1 підпункту 7 пункту 4 Положення про Міністерство охорони здоров'я України, затвердженого Указом Президента України від 13 квітня 2011 року N 467, та підпункту 7 пункту 9 Протокольного рішення засідання Кабінету Міністрів України щодо питання «Про стан забезпечення умов праці, виробничого травматизму і професійних захворювань», схваленого на засіданні Кабінету Міністрів України 22 серпня 2012 року (протокол N 64), згідно з Державними санітарними нормами та правилами «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (зареєстровано в Міністерстві юстиції України 06 травня 2014 р. за N 472/25249), яка затверджена заступником Головного державного санітарного лікаря СРСР від 12 серпня 1986 року N 4137-86. Наказ Міністерства охорони здоров'я України 08 квітня 2014 року N 248 (Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 06 травня 2014 р. за N 472/25249) **Державні санітарні норми та правила «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу»** – Державні санітарні норми та правила «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (далі – Гігієнічна класифікація праці) спрямовані на гігієнічну оцінку умов та характеру праці на робочих місцях працівників та застосовуються на підприємствах, в установах, організаціях усіх форм власності у випадках, передбачених законодавством.

– Гігієнічна класифікація праці базується на принципі диференціації оцінок умов праці залежно від фактично визначених рівнів впливу факторів виробничого середовища і трудового процесу та з урахуванням їх можливої шкідливої дії на здоров'я працівників.

– Робота в умовах перевищення гігієнічних нормативів (3 клас) дозволена тільки за умови застосування засобів колективного та індивідуального захисту і скорочення часу дії шкідливих виробничих факторів (захист часом).

– Робота в небезпечних умовах праці (4 клас) не дозволяється, за винятком ліквідації аварій, проведення екстрених робіт для попередження аварійних ситуацій. Така робота виконується із застосуванням засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) та за умови регламентованих режимів робіт.

– Результати досліджень (вимірювань) та гігієнічної оцінки умов праці, проведених з використанням критеріїв цієї Гігієнічної класифікації праці, можуть бути використані: закладами охорони здоров'я, які надають медичну допомогу працівникам, проводять медичні огляди працівників, установлюють зв'язок захворювань з умовами праці; спеціалізованими підрозділами психофізіологічної експертизи; вищими медичними навчальними закладами III-IV рівнів акредитації та закладами післядипломної освіти (кафедрами гігієни та курсами професійних захворювань); роботодавцями для розробки заходів щодо покращення умов праці та профілактики шкідливого впливу на організм працюючих; працівниками (з метою отримання інформації про умови праці на їх робочих місцях як при влаштуванні на роботу, так і в процесі трудової діяльності); органами соціального та медичного страхування в тих випадках, коли тарифи відрахувань залежать від ступеня шкідливості та небезпечності умов праці та завданої шкоди здоров'ю.

– Для окремих видів виробництв, робіт, професій, які мають окремо виражену специфіку професійної діяльності (робота в підземних спорудах, підземних умовах, вахтові режими праці тощо), за критеріями цієї Гігієнічної класифікації праці можуть визначатись відповідні показники гігієнічної оцінки умов праці згідно з нормативно-методичною документацією [3].

Додатки до Державних санітарних норм та правил

Додаток 1

до Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (пункт 2.1 глави 2 розділу II). Класи умов праці залежно від вмісту в повітрі робочої зони хімічних речовин, у тому числі аерозолів переважно фіброгенної дії.

Групи шкідливих речовин (за особливостями біологічної дії ¹)	Класи умов праці					
	допустимий	шкідливий				небезпечний
	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
	кратність перевищення ГДК, разів					
Шкідливі речовини переважно загальнотоксичної дії 1, 2 класів небезпечності ²	£ ГДК	1,1 – 3,0	3,1–6,0	6,1–10,0	10,1–20,0	> 20,0
Шкідливі речовини переважно загальнотоксичної дії 3, 4 класів небезпечності ²	£ ГДК	1,1–3,0	3,1–10,0	10,1–15,0	> 15,0	–
Речовини з гостроспрямованим механізмом дії ³	£ ГДК	1,1–2,0	2,1–4,0	4,1–6,0	6,1–10,0	> 10,0**
Подразнювальні речовини ⁴	£ ГДК	1,1–2,0	2,1–5,0	5,1–10,0	10,1–50,0	> 50,0**
Канцерогени ⁵	–	–	–	–	–	–
I група	£ ГДК	–	–	–	–	*
ПА група	£ ГДК	–	–	–	*	–
Алергени ⁶	£ ГДК	1,1–2,0	2,1–3,0	3,1–15,0	15,1–20,0	> 20,0
Речовини переважно фіброгенної дії ⁷	£ ГДК	1,1–2,0	2,1–5,0	5,1–10,0	> 10,0	

¹ Якщо речовина чинить два і більше ефектів, які підпадають під різні групи щодо особливостей біологічної дії, клас умов праці визначається за ефектом, який оцінюється більш жорстко.

² Значення граничнодопустимих концентрацій (ГДК) шкідливих речовин у повітрі робочої зони, що наведені в додатках 1–7 до «Перечня Общесоюзных санитарно-противоэпидемических правил и норм «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», затвердженого Головним державним санітарним лікарем СРСР від 26 травня 1988 року N 4617-88.

³ Відповідно до значень ГДК та орієнтовно безпечних рівнів впливу шкідливих речовин у повітрі робочої зони, особливістю яких є гостроспрямована дія (позначка «Г»).

⁴ Відповідно до значень ГДК шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

⁵ Відповідно до значень ГДК шкідливих речовин у повітрі робочої зони, особливістю яких є канцерогенна дія (позначка «К»), та Гігієнічного нормативу України «Перелік речовин, продуктів, виробничих процесів, побутових та природних факторів, канцерогенних для людини», затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я України від 13 січня 2006 року N 7.

⁶ Відповідно до значень ГДК шкідливих речовин у повітрі робочої зони, особливістю яких є алергенна дія (позначка «А»).

⁷ Відповідно до значень ГДК шкідливих речовин у повітрі робочої зони, особливістю яких є фіброгенна дія (позначка «Ф»).

* Незалежно від концентрації шкідливої речовини в повітрі робочої зони умови праці мають бути віднесені до цього класу.

** Перевищення вказаного рівня для речовин з гостроспрямованим механізмом дії може призвести до гострого отруєння працюючих, у тому числі й смертельного.

Додаток 2

до Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (пункт 2.3 глави 2 розділу II).

Визначення ступеня шкідливості при послідовній дії хімічних речовин

Критерії визначення ступеня шкідливості	Клас та ступінь шкідливості
0,125–1,0	3 клас, 1 ступінь
1,01–2,0	3 клас, 2 ступінь
2,01–3,0	3 клас, 3 ступінь
3,01–4,0	3 клас, 4 ступінь
> 4,0	4 клас

до Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (пункт 3.1 глави 3 розділу II).

Класи умов праці залежно від вмісту в повітрі робочої зони шкідливих чинників біологічного походження

Шкідливі чинники*		Класи умов праці					
		допустимий	шкідливий				небезпечний
		2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
		перевищення ГДК, разів					
Мікроорганізми-продуценти, препарати, що містять живі клітини та спори мікроорганізмів*		£ ГДК	1,1–10,0	10,1–100,0	> 100	–	–
Патогенні мікроорганізми**	Особливо небезпечні інфекції***	–	–	–	–	–	+
	Збудники інших інфекційних захворювань	–	–	+	+	–	–

* Значення граничнодопустимих концентрацій (ГДК) шкідливих речовин у повітрі робочої зони, що наведені в додатках 1–7 до «Перечня Общесоюзных санитарно-противоэпидемических правил и норм «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», затвердженого Головним державним санітарним лікарем СРСР від 26 травня 1988 року N 4617-88.

** Умови праці нижчевказаних категорій працівників відносять до відповідного класу без проведення досліджень. Роботу в спеціалізованих медичних, інфекційних, туберкульозних, ветеринарних установах та підрозділах, спеціалізованих господарствах для хворих тварин відносять: до 4 класу небезпечних умов, якщо працівники проводять роботи зі збудниками (або мають контакт з хворими) особливо небезпечних хвороб; до ступеня 3.2 – умови праці працівників підприємств м'ясної та шкіряної промисловості, робітників, зайнятих ремонтом та обслуговуванням каналізаційних систем; до

ступеня 3.3 – умови праці працівників, які мають контакт зі збудниками інших інфекційних хвороб, а також працівників патоморфологічних відділень, прозекторських, моргів.

*** Відповідно до Державних санітарних правил 9. Епідеміологія. 9.5. Стан здоров'я населення у зв'язку з впливом мікробіологічного фактора. Безпека роботи з мікроорганізмами I–II групи патогенності, затверджених постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01 липня 1999 року N 35.

Додаток 4

до Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (пункти 4.1 глави 4 та 5.1 глави 5 розділу II). Класи умов праці залежно від рівня шуму, вібрації, інфразвуку та ультразвуку на робочому місці

Назва фактора, показника, одиниці виміру	Класи умов праці					
	допустимий	шкідливий				небезпечний
	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
ШУМ: рівень звуку, дБА; еквівалентний рівень звуку, дБАекв	рівні звуку, до (включно)					
	£ ГДР*	85	95	105	115	> 115
рівень звукового тиску в будь-якій октавній смузі, дБ						> 135**
ІНФРАЗВУК: загальний рівень звукового тиску, дБ Лін; еквівалентний загальний рівень звукового тиску, дБ Лінекв	перевищення ГДР, до (включно)					
	£ ГДР*	5	10	15	20	> 20
УЛЬТРАЗВУК ПОВІТРЯНИЙ: рівні звукового тиску в октавних (1/3 октавних) смугах частот, дБ	£ ГДР*	10	20	30	40	> 40
УЛЬТРАЗВУК КОНТАКТНИЙ: логарифмічний рівень пікового значення віброшвидкості, дБ	£ ГДР*	5	10	15	20	> 20
ВІБРАЦІЯ ЛОКАЛЬНА: еквівалентний скоригований рівень віброшвидкості/віброприскорення, дБекв./разів	перевищення ГДР, до (включно)					
	£ ГДР***	3/1,4	6/2	9/2,8	12/4	> 12/4
ВІБРАЦІЯ ЗАГАЛЬНА: еквівалентний скоригований рівень віброшвидкості/віброприскорення, дБекв./разів	£ ГДР***	6/2	12/4	18/6	24/8	> 24/8
ВІБРАЦІЯ ІМПУЛЬСНА: сумарна кількість імпульсів для пікового значення віброприскорення	перевищення ГДР, до (включно)					
	£ ГДР****	1,3	2,0	3,2	5,0	> 5
пікове значення віброприскорення, дБ						> 160

* Відповідно до ДСН 3.3.6.037-99.

** Відповідно до ГОСТ 12.1.003-83.

*** Відповідно до ДСН 3.3.6.039-99.

**** Відповідно до ДСН 3.3.6.039-99 (таблиця 4) визначається перевищення кількості виміряних імпульсів за робочу зміну/годину відносно допустимої кількості імпульсів (ГДР) для цього виміряного пікового значення віброприскорення в діапазоні 120–160 дБ. Визначення вібраційного навантаження від імпульсної вібрації при послідовній роботі кількома інструментами наведено в додатку 11 до ДСН 3.3.6.039-99.

Додаток 5

до Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (пункт 6.1 глави 6 розділу II).

Класи умов праці за окремими показниками мікроклімату для виробничих приміщень та відкритих територій у теплу пору року

Показники мікроклімату	Класи умов праці						
	оптимальний	допустимий	шкідливий				небезпечний
	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Температура повітря, °С*	за ДСН 3.3.6.042-99**		перевищення ГДР, °С				—
			на 0,1–3,0	на 3,1–6,0	на 6,1–9,0	на 9,1–12,0	
Швидкість руху повітря, м/с*	за ДСН 3.3.6.042-99		перевищення ГДР, разів				—
			до 3	більше 3	—	—	
Відносна вологість повітря, %	за ДСН 3.3.6.042-99		перевищення ГДР, %				—
			до 25	більше 25	—	—	
Теплове випромінювання, Вт/м2	за ДСН 3.3.6.042-99	за ДСН 3.3.6.042-99 пункти 1.2.5, 1.2.6	перевищення ГДР, Вт/м2				— > 3500
			до 140 141–1500	— 1501–2000	— 2001–2500	— 2501–3500	

* Вище допустимих значень за категорією робіт по важкості праці

** Відповідно до ДСН 3.3.6.042-99

Додаток 6

до Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (пункт 6.1 глави 6 розділу II).

Класи умов праці за показником ТНС-індексу* для виробничих приміщень незалежно від періоду року та відкритих територій у теплу пору року

Категорія робіт	Загальні енерговитрати, Вт	Класи умов праці						
		оптимальний	допустимий	шкідливий				небезпечний
		1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
1a	до 139	21,0–23,4	23,5–26,4	26,5–26,6	26,7–27,4	27,5–28,6	28,7–31,0	більше 31,0
1б	140–174	20,2–22,8	22,9–25,8	25,9–26,1	26,2–26,9	27,0–27,9	28,0–30,3	більше 30,3
2a	175–232	19,2–21,9	22,0–25,1	25,2–25,5	25,6–26,3	26,3–27,3	27,4–29,9	більше 29,9
2б	233–290	18,2–20,9	21,0–23,9	24,0–24,2	24,3–25,0	25,1–26,4	26,5–29,1	більше 29,1
3	більше 290	17,0–18,9	19,0–21,8	21,9–22,2	22,3–23,4	23,5–25,7	25,8–27,9	більше 27,9

* ТНС-індекс – індекс теплового навантаження середовища

до Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (пункт 6.1 глави 6 розділу II).

Класи умов праці за окремими показниками мікроклімату для виробничих приміщень в холодну пору року

Показники мікроклімату	Класи умов праці						
	оптимальний	допустимий	шкідливий				небезпечний
	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Температура повітря, °С*	за ДСН 3.3.6.042-99**		вище або нижче ГДР, °С				–
			до ±2,0	± (2,1–4,0)	± (4,1–6,0)	± (6,1–8,0)	
Швидкість руху повітря, м/с*	за ДСН 3.3.6.042-99		перевищення ГДР, разів				–
			до 3	більше 3	–	–	
Відносна вологість повітря, %	за ДСН 3.3.6.042-99		перевищення ГДР, %				–
			до 15	більше 15	–	–	
Теплове випромінювання, Вт/м2	за ДСН 3.3.6.042-99	за ДСН 3.3.6.042-99 пункти 1.2.5, 1.2.6	перевищення ГДР, Вт/м2				– > 3500
			до 140 141–1500	– 1501–2000	– 2001–2500	– 2501–3500	

* Вище допустимих значень за категорією робіт по важкості праці

** Відповідно до ДСН 3.3.6.042-99

Додаток 8

до Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (пункт 6.1 глави 6 розділу II).

Класи умов праці за показниками мікроклімату для відкритих територій в холодну пору року, в неопалюваних та охолоджених приміщеннях*

Показник	Класи умов праці					
	допустимий	шкідливий (нижня межа)**				небезпечний
	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Температура повітря, °С Кліматичні зони:						
2	-10,0	-14,9– -10,1	-20,0– -15,0	-25,0– -20,1	-30,0– -25,1	нижче -30
3	-7,0	-12,0– -7,1	-17,0– -12,1	-22,0– -17,1	-27,0– -22,1	нижче -27

* При застосуванні одягу з відповідною теплоізоляцією (J, °С, м²/Вт); 0,61 (2); 0,51 (3)

** Наведені значення температури повітря стосовно різних класів не виключають регламентації часу перебування в несприятливому мікрокліматі (сумарне за робочий час та безперервне

Додаток 9

до Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (пункт 6.5 глави 6 розділу II).

Визначення ступеня шкідливості мікроклімату за зміну

Критерії визначення ступеня шкідливості	Клас та ступінь шкідливості
До 0,1	2 клас
Від 0,1 до 1,0	3 клас, 1 ступінь
Від 1,01 до 2,0	3 клас, 2 ступінь
Від 2,01 до 3,0	3 клас, 3 ступінь
Від 3,01 до 4,0	3 клас, 4 ступінь

до Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (пункт 7.2 глави 7 розділу II).

Класи умов праці за показниками атмосферного тиску

Фактор та показники	Класи умов праці					
	оптимальний	допустимий	шкідливий			
	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4
Атмосферний тиск: підвищений, атм.	природний фон	до 1,2	до 1,8	до 2,4	до 3,0	більше 3,0
знижений, над рівнем моря, м	до 600	до 1000	до 2000	до 3000	до 4000	вище 4000

до Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (пункт 8.1 глави 8 розділу II).

Класи умов праці при дії неіонізуючих електромагнітних випромінювань (перевищення ГДР, разів)

Показник виробничого середовища	Класи умов праці					
	допустимий – 2	шкідливий – 3				небезпечний – 4
		1 ступінь	2 ступінь	3 ступінь	4 ступінь	
Постійне магнітне поле**	£ ГДР*	£ 5	£ 10	£ 50	³ 100	–
Електростатичне поле***	£ ГДР*	£ 3	£ 5	£ 10	> 10	–
Електричні поля промислової частоти (50 Гц)**	£ ГДР*	£ 3	£ 5	£ 10	> 10	> 40
Магнітні поля промислової частоти (50 Гц)**	£ ГДР*	£ 5	£ 10	£ 50	> 50	–
Електромагнітні поля радіочастотного діапазону**: 0,001–0,01 МГц	£ ГДР*	£ 3	£ 5	£ 10	> 10	–
0,01–0,06 МГц	£ ГДР*	£ 3	£ 5	£ 10	> 10	–
0,06–3,0 МГц	£ ГДР*	£ 3	£ 5	£ 10	> 10	–
3,0–30,0 МГц	£ ГДР*	£ 3	£ 5	£ 10	> 10	–
30,0–300,0 МГц	£ ГДР*	£ 3	£ 5	£ 10	> 10	> 100****
300,0 МГц – 300,0 ГГц Імпульсні ЕМП в діапазоні частот 0–1000 МГц	£ ГДР* £ ГДР*	£ 3 £ 3	£ 5 £ 5	£ 10 £ 10	> 10 > 10	> 100**** > 100****

* Значення ГДР, з якими порівнюються вимірювані на робочих місцях величини ЕМП, визначаються залежно від тривалості дії фактора протягом робочого дня

** Відповідно до ДСН 3.3.6.096-2002

*** Відповідно до «Санитарно-гигиенических норм допустимой напряженности электростатического поля», затверджених заступником Головного державного санітарного лікаря СРСР від 10 жовтня 1977 року N 1757-77, та ГОСТ 12.1.045-84 «Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля»

**** Перевищення максимального значення ГДР за ДСН 3.3.6.096-2002

до Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (пункт 8.1 глави 8 розділу II).

Класи умов праці при дії неіонізуючих електромагнітних випромінювань оптичного діапазону (лазерне та ультрафіолетове)

Показник виробничого середовища		Класи умов праці					
		допустимий – 2	шкідливий – 3				небезпечний – 4
			1 ступінь	2 ступінь	3 ступінь	4 ступінь	
Лазерне випромінювання*		£ ГДР1, 2	£ ГДР1, 2	< 10 ГДР1, 2	< 10 2 ГДР1, 2	< 10 3 ГДР1 , 2	> 10 3 ГДР1, 2
Ультрафіолетове випромінювання	За наявності виробничих джерел УФ-А, УФ-В, УФ-С	ДІО**	> ДІО**	–	–	–	–
	За наявності джерел УФО профілактичного призначення УФ-В, мВт/м2***	9–45	< 9 > 45	– –	– –	– –	– –

* Відповідно до СанПиН 5804-91 «Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров» (ГДР1 – для хронічної дії, ГДР2 – для одноразової дії)

** Відповідно до СН 4557-88. При перевищенні допустимої інтенсивності опромінення (ДІО) робота дозволяється за умови використання засобів колективного або індивідуального захисту

*** Відповідно до Методичних вказівок «Профилактическое ультрафиолетовое облучение людей с применением искусственных источников ультрафиолетового излучения», затверджених заступником Міністра охорони здоров'я СРСР від 03 серпня 1989 року N 5046-89, оцінюється профілактичне опромінення, його недостатність (< 9 мВт/м2) або небезпечність (> 45 мВт/м2). У цих випадках джерело вимикається і при оцінці параметрів визначається як відсутність профілактичного опромінення

до Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (пункт 9.3 глави 9 розділу II).

Класи умов праці за ступенем шкідливості та небезпечності при дії іонізуючих випромінювань

Тип іонізуючого опромінення	Класи умов праці						
	оптимальний	допустимий	шкідливий				небезпечний
	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
	E (річна ефективна доза опромінення персоналу) мЗв·рік-1						
Зовнішнє	—	—	$E < 10$	$10 \leq E < 15$	$15 \leq E < 20^*$	$20 \leq E < 50^{**}$	$50 \leq E < 100^{**}$
Внутрішнє	—	—	$E < 1$	$1 \leq E < 1,5$	$1,5 \leq E < 3^{***}$	$3 \leq E < 5^{***}$	$E \geq 5^{***}$

* Внутрішнє опромінення практично відсутнє

** Внутрішнє опромінення практично відсутнє, а рівень зовнішнього опромінення лімітується за правилами так званого “підвищеного опромінення, що планується”

*** Сума доз внутрішнього і зовнішнього опромінення не повинна перевищувати 20 мЗв·рік-1 для класу 3.3 і 50 або 100 мЗв·рік-1 для класів 3.4 та 4 відповідно (в умовах “підвищеного опромінення, що планується”)

до Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (пункт 10.1 глави 10 розділу II).
Класи умов праці залежно від параметрів світлового середовища виробничих приміщень

Фактор, показник		Класи умов праці				
		допустимий	шкідливий			
			2	3.1	3.2	3.3
Природне освітлення						
Коефіцієнт природного освітлення (КПО, %)		³ 0,6*	0,1,0,6	< 0,1 або відсутнє	–	–
Штучне освітлення						
Освітленість робочої поверхні (Е, лк) для розрядів зорових робіт	I–IV, VII	Ен*	0,5Ен , <Ен	< 0,5Ен	–	–
	V, VI, VIII	Ен*	<Ен	–	–	–
Прямий відблиск		відсутність	наявність	–	–	–
Коефіцієнт пульсації освітленості, Кпн, %		Кпн*	> Кпн	–	–	–

* Нормативні значення коефіцієнта природного освітлення (КПО), освітленості (E_n), коефіцієнта пульсації освітленості ($K_{пн}$) згідно з ДБН В.2.5-28-2006 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне та штучне освітлення»

Додаток 15

до Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (пункт 11.1 глави 11 розділу II).

Класи умов праці за показниками важкості праці

N з/п	Показники важкості трудового процесу	Класи умов праці			
		оптимальний (легка)	допустимий (середньої важкості)	шкідливий (важка)	
		1	2	3.1	3.2
1	2	3	4	5	6
1	Загальні енергозатрати організму, Вт	до 174	до 290	291–348	349–406
1.1	Зовнішнє фізичне динамічне навантаження, виражене в одиницях механічної роботи за зміну, кг/м (Вт)	–	–	–	–
1.1.1	При регіональному навантаженні (з переважною участю м'язів рук та плечового суглоба):				
	для чоловіків	до 6500 (22,5)	до 13000 (45)	до 18000	більше 18000
	для жінок	до 3900 (13,5)	до 7800 (27)	до 10800	більше 10800
1.1.2	При загальному навантаженні (за участю м'язів рук, тулуба, ніг):				
	для чоловіків	до 22000 (45)	до 44000 (90)	до 61600	більше 61600
	для жінок	до 13200 (31,5)	до 26400 (63)	до 36960	більше 36960
2	Маса вантажу, що постійно підіймається та переміщується				

	вручну, кг:				
	для чоловіків	до 15	до 30	до 35	більше 35
	для жінок	до 5	до 7	до 15	більше 15
3	Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну)	—	—	—	—
3.1	При локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук)	до 20000	до 40000	до 60000	більше 60000
3.2	При регіональному навантаженні (при роботі з переважною участю м'язів рук та плечового суглоба)	до 10000	до 20000	до 30000	більше 30000
4	Статичне навантаження Величина статичного навантаження за зміну при утриманні вантажу, докладанні зусиль, кг/с	—	—	—	—
4.1	Однією рукою:	—	—	—	—
	для чоловіків	до 18000	до 36000	до 70000	більше 70000
	для жінок	до 11000	до 22000	до 42000	більше 42000
4.2	Двома руками:	—	—	—	—
	для чоловіків	до 36000	до 70000	до 140000	більше 140000
	для жінок	до 22000	до 42000	до 84000	більше 84000
4.3	За участю м'язів тулуба та ніг:	—	—	—	—
	для чоловіків	до 43000	до 100000	до 200000	більше 200000

	для жінок	до 26000	до 60000	до 120000	більше 120000
5	Робоча поза	вільна зручна поза, можливість зміни пози (“сидячи – стоячи”) за бажанням працівника; перебування в позі “стоячи” до 40 % часу зміни	періодичне перебування в незручній позі (робота з поворотом тулуба, незручним розташуванням кінцівок) та/або фіксованій позі (неможливість зміни взаєморозташування різних частин тіла відносно одна одної) до 25 % часу зміни; перебування у вимушеній позі до 10 %, в позі “стоячи” – до 60 % часу зміни	періодичне перебування в незручній та/або фіксованій позі від 25 % до 50 % часу зміни; перебування у вимушеній позі (навичіпки, на колінах тощо) від 10 % до 25 % часу зміни; перебування в позі “стоячи” від 60 % до 80 % часу зміни	перебування в незручній та/або фіксованій позі більше 50 % часу зміни; перебування у вимушеній позі (на колінах, навпочіпки тощо) більше 25 % часу зміни; перебування в позі “стоячи” більше 80 % часу зміни
6	Нахили тулуба (вимушені, більше 30°), кількість за зміну	до 50	51–100	101–300	більше 300
7	Переміщення у просторі (переходи, обумовлені технологічним процесом, протягом зміни), км	–	–	–	–
7.1	По горизонталі	до 4	до 8	до 12	більше 12
7.2	По вертикалі	до 2	до 4	до 8	більше 8

до Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (пункт 11.1 глави 11 розділу II)

Класи умов праці за показниками напруженості праці

N з/п	Показники напруженості трудоного процесу	Класи умов праці									
		оптимальний (напруженість праці легкого ступеня)	допустимий (напруженість праці середнього ступеня)	шкідливий (напружена праця)							
		1	2	3.1	3.2						
1	2	3	4	5	6						
1*	Інтелектуальні навантаження Зміст роботи	Відсутня необхідність прийняття рішення	Рішення простих альтернативних завдань згідно з інструкцією	Рішення складних завдань з вибором за алгоритмом (робота за серією інструкцій)	Евристична (творча) діяльність, що вимагає вирішення складних завдань за відсутності алгоритму; особисте керівництво в складних ситуаціях						
1.1						1. 2	Сприймання сигналів (інформації) та їх оцінка	Сприймання сигналів, але немає потреби в корекції дій	Сприймання сигналів з наступною корекцією дій та операцій	Сприймання сигналів з наступним порівнянням фактичних значень параметрів з їх номінальним и значеннями. Заклучна оцінка	Сприймання сигналів з наступною комплексною оцінкою взаємопов'язаних параметрів. Комплексна оцінка всієї виробничої діяльності

										фактичних значень параметрів	
1.3	Розподіл функцій за ступенем складності завдання	Обробка та виконання завдання	Обробка, виконання завдання та його перевірка	Обробка, перевірка і контроль за виконанням завдання	Контроль та попередня робота з розподілу завдань іншим особам						
1.4	Характер виконуваної роботи	Робота за індивідуальним планом	Робота за встановленим графіком з можливим його коригуванням під час діяльності	Робота в умовах дефіциту часу	Робота в умовах дефіциту часу та інформації з підвищеною відповідальністю за кінцевий результат						
2	Сенсорні навантаження	—	—	—	—						
2.1	Тривалість зосередження уваги (в % від часу зміни)	До 50	51-75	Більше 75	—						
2.2	Щільність сигналів (світлових, звукових) та повідомлень в середньому за 1 годину роботи	До 150	151-300	Більше 300	—						

2.3	Навантаження на зоровий аналізатор	—	—	—	—						
2.3.1	Розмір об'єкта розрізнення (при відстані від очей працюючого до об'єкта розрізнення не більше 0,5 м), мм, % часу зміни	Більше 5 мм 100 % часу	5,0-1,1 мм більше 50 % часу; 1,0-0,3 мм до 50 % часу; менше 0,3 мм до 25 % часу	1,0-0,3 мм більше 50 % часу; менше 0,3 мм 25 – 50 % часу	Менше 0,3 мм більше 50 % часу, у тому числі з використанням оптичних приладів						
2.3.2	Спостереження за екранами відеотерміналів, годин на зміну	До 2	До 4	> 4,1-6	Більше 6						
2.4	Навантаження на слуховий аналізатор (при виробничій необхідності сприйняття мови чи диференційованих сигналів)	Розбірливість слів та сигналів від 100 % до 90 %	Розбірливість слів та сигналів від 90 % до 70 %	Розбірливість слів та сигналів від 50 % до 70 %	Розбірливість слів та сигналів менше 50 %						
2.5	Навантаження на голосовий апарат, сумарна кількість годин, з напруженням голосового апарату протягом	До 16	Від 16 до 20	Від 20 до 25	Більше 25						

	тижня										
3	Емоційне навантаження	–	–	–	–						
3.1	Ступінь відповідальності за результат своєї діяльності. Значущість помилки	Є відповідальним за виконання окремих елементів завдання. Вимагає додаткових зусиль в роботі з боку працівника	Є відповідальним за функціональну якість допоміжних робіт (завдань). Вимагає додаткових зусиль з боку керівництва (бригадира, майстра тощо)	Є відповідальним за функціональну якість основної роботи (завдання). Вимагає виправлень за рахунок додаткових зусиль всього колективу (групи, бригади тощо)	Є відповідальним за функціональну якість кінцевої продукції, роботи, завдання. Неправильні рішення можуть призвести до пошкодження обладнання, зупинки технологічного процесу, можливої небезпеки для життя						
3.2	Ступінь ризику для власного життя та життя інших осіб	Виключений	–	–	Вірогідний						
3.3	Ступінь відповідальності за безпеку інших осіб	Виключений	–	Є відповідальним за безпеку	–						

4	Монотонність навантажень	–	–	–	–						
4.1	Кількість елементів (приймів), необхідних для реалізації простого завдання або в операціях, які повторюються багаторазово	Більше 10	10-6	5-2	–						
4.2	Тривалість виконання простих виробничих завдань чи операцій, що повторюються, с	Більше 100	100-25	24-2	–						
4.3	Монотонність виробничої обстановки, час пасивного спостереження за технологічним процесом в % від часу зміни	Менше 75	76-90	91-95	–						
5	Режим праці	–	–	–	–						
5.1	Тривалість робочого дня,	6 або 7	8	Більше 8	–						

	год.										
5.2	Змінність роботи	Однозмінна робота (без нічної зміни)	Двозмінна робота (без нічної зміни)	Тризмінна робота (з роботою в нічну зміну)	Нерегулярна змінність з роботою в нічний час, робота виключно в нічну зміну**						

* Використовується виключно для оцінки професій розумової праці

** Робота виключно в нічну зміну оцінюється з коефіцієнтом 1,0

до Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (пункт 11.1 глави 11 розділу II).

Визначення класу і ступеня важкості та напруженості

Критерії визначення класу та ступеня	Клас та ступінь шкідливості
До 1,0	2 клас
Від 1,0 до 2,0 включно	3 клас, 1 ступінь
Від 2,0 до 3,0 включно	3 клас, 2 ступінь
Більше 3,0	3 клас, 3 ступінь

до Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (пункт 12.2 глави 12 розділу II).

Класи умов праці за наявності змін аероіонного складу повітря

Показник виробничого середовища	Класи умов праці						
	оптимальний – 1	допустимий – 2		шкідливий – 3			
		min необхідний	max допустимий	1 ступінь	–	–	–
ЛЕГКІ АЕРОІОНИ							
позитивні (n+)	1500–3000	400	50000	< 400, > 50000	–	–	–
негативні (n-) в 1 см ³ повітря*	3000–5000	600	50000	< 600, > 50000	–	–	–

* Відповідно до «Санитарно-гигиенических норм допустимых уровней ионизации воздуха производственных и общественных помещений», затверджених заступником Головного державного санітарного лікаря СРСР від 12 лютого 1980 року N 2152-80

до Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» (пункт 3 розділу III).

Оцінка умов праці за ступенем шкідливості та небезпечності

Фактори виробничого середовища та трудового процесу	Класи умов праці						
	оптимальний	допустимий	шкідливий				небезпечний
	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Хімічні							
Біологічні							
Фізичні:							
шум							
вібрація							
інфразвук							
ультразвук							
неіонізуючі випромінювання							
іонізуючі випромінювання							
мікроклімат							
атмосферний тиск							
освітленість							
іонізація повітря							
важкість праці							
напруженість праці							

ДОДАТКИ для виконання практичних робіт

Додаток 2

Задача II. 1.4

ЗВІТ

Здобувача _____ групи _____
(прізвище та ініціали) (шифр групи)

Варіант № _____

Задача I.2.4

Дата вимірювання
Характеристика робочого місця
Енерговитрати організму
Категорія та підкатегорія робіт
(визначити)

Параметр мікроклімату			Задовольняє/не задовольняє (потрібне внести)*	Висновки**	
Найменування		Значення			
t, °C				Збільшити значення на	
				Зменшити значення на	
	фактична				
	Оптимальна (визначити)				
	Допустима (визначити)				

W, %	фактична		Збільшити значення на	
	Оптимальна (визначити)		Зменшити значення на	
	Допустима (визначити)			

V, м/с	фактична		Збільшити значення на	
	Оптимальна (визначити)		Зменшити значення на	
	Допустима (визначити)			

Загальний висновок:

*З урахуванням характеристики робочого місця

**Вказати різницю фактичного з нормованого значення

Вихідні дані для задачі II. 1.4

№ варіанта	Дата вимірювання	Характеристика робочого місця	Енерговитрати орг анізму, ккал/год	t °C,	W, %,	V, м/с,
1	02.08	постійне	265	24	70	0,1
2	12.11	непостійне	170	25	60	0,4
3	17.04	постійне	140	27	65	0,3
4	01.11	постійне	110	18	37	0,2
5	15.06	постійне	230	25	39	0,4
6	13.04	постійне	190	22	61	0,4
7	19.09	непостійне	275	24	76	0,2
8	16 10	непостійне	169	18	70	0,4
9	31.08	непостійне	145	27	62	0,4
10	01 01	постійне	160	20	62	0,1
11	14.05	постійне	130	27	65	0,3
12	02.12	непостійне	95	20	75	0,1
13	29.05	постійне	210	25	38	0,4
14	20.10	постійне	115	19	39	0,3
15	05.08	непостійне	260	24	78	0,2
16	10.01	непостійне	90	25	77	0,1
17	30.05	непостійне	135	27	62	0,1
18	09.02	непостійне	155	25	60	0,2
19	17.05	постійне	265	27	55	0,2
20	28.02	постійне	120	18	37	0,2
21	12.08	непостійне	240	30	73	0,1
22	28.12	постійне	165	22	61	0,4
23	18.04	постійне	290	22	65	0,3
24	30.12	непостійне	100	25	77	0,2
25	01 06	постійне	225	25	62	0,3
26	19.09	постійне	145	28	65	0,1
27	02.10	непостійне	260	30	76	0,4
28	12.04	постійне	110	21	45	0,2
29	01.07	непостійне	220	25	73	0,3
30	01.10	непостійне	135	25	64	0,1

Правильні відповіді:

II. 1.1

1 – Б; 2 – В; 3 – Є; 4 – Ж; 5 – А; 6 – Д; 7 – Г; 8 – З; 9 – І; 10 – М; 11 – О;
 12 – К; 13 – Л; 14 – Р; 15 – Н; 16 – П; 17 – Ф; 18 – У; 19 – С; 20 – Т;
 21 – Ц; 22 – Ч; 23 – Х;

II. 1.2

Період року	Категорія робіт	Температура повітря	Відносна вологість	Швидкість руху, м/сек.
Холодний період року	Легка Іа	22 - 24	60 - 40	0,1
	Легка Іб	21 - 23	60 - 40	0,1
	Середньої важкості Іа	19 - 21	60 - 40	0,2
	Середньої важкості Іб	17 - 19	60 - 40	0,2
	Важка ІІІ	16 - 18	60 - 40	0,3
Теплий період року	Легка Іа	23 - 25	60 - 40	0,1
	Легка Іб	22 - 24	60 - 40	0,2
	Середньої важкості Іа	21 - 23	60 - 40	0,3
	Середньої важкості Іб	20 - 22	60 - 40	0,3
	Важка ІІІ	18 - 20	60 - 40	0,4

II. 1.3

- Мікрокліматичні умови на робочому місці, у виробничих приміщеннях – найважливіший санітарно-гігієнічний фактор, від якого залежить стан ... (стан здоров'я та працездатність людини).
- Оптимальні умови – це поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину забезпечують ... (зберігання нормального теплового стану організму).
- Допустимі мікрокліматичні умови – поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину можуть викликати зміни... (теплового стану організму).
- Вологість повітря у виробничому приміщенні оцінюється відносною вологістю, тобто ... (відношенням абсолютної вологості до максимальної) і вимірюється у ... (відсотках).
- Рухливість повітря (одиниця виміру – м/с) створюється в результаті різниці ... (температур) в суміжних ділянках приміщення, проникнення в приміщення ... (холодних потоків повітря) ззовні, при роботі вентиляційних систем.

6. Теплове (інфрачервоне) випромінювання – це невидиме
(електромагнітне випромінювання нагрітих тіл), що виникає за рахунок їх внутрішньої енергії. Характер цього впливу на організм людини значною мірою визначається (довжиною хвилі).
7. Короткохвильове інфрачервоне випромінювання здатне проникати у тканини тіла на (2-3) см, у той час як довгохвильове практично повністю поглинається (епідермісом шкіри).
8. Мінімальними є норми освітленості робочого місця при точній роботі: комбіноване освітлення – ... (750) лк, загальне освітлення – ... (300) лк.

II. 1.4

Приклади виконаної задачі

Задача I.2.4

Дата вимірювання	15 серпня
Характеристика робочого місця	Не постійне
Енерговитрати організму	175 ккал/год
Категорія робіт (визначити)	Середньої важкості ІІа
Період року (визначити)	теплий

Параметр мікроклімату		Задовольняє/не задовольняє (потрібне внести)*	Висновки**
Найменування	Значення		

t, °C	фактична	30	Не задовольняє	Збільшити значення на	-
				Зменшити значення на	1-7°C
	Оптимальна (визначити)	21-23			
	Допустима (визначити)	17-29			

W, %	фактична	80	Не задовольняє	Збільшити значення на	-
				Зменшити значення на	15 %-20%
	Оптимальна (визначити)	60-40			
	Допустима (визначити)	65			

V, м/с	фактична	0,2	задовольняє	Збільшити значення на	-
				Зменшити значення на	-
	Оптимальна (визначити)	0,3			
	Допустима (визначити)	0,4-0,2			

Загальний висновок. Параметри мікроклімату в даному приміщенні не задовольняють вимогам ДСН 3.3.6.042-99: Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Для досягнення допустимих значень необхідно зменшити температуру повітря не менше, ніж на 1 °С, а відносну вологість повітря не менше, ніж на 15 %.

II. 1.5

1. Які параметри входять до складу метеорологічних умов виробничого середовища?

- а)* Температура, вологість, швидкість руху повітря, атмосферний тиск
- б) Тільки температура і вологість
- в) Освітлення і рівень шуму

2. Який з факторів метеорологічних умов найбільше впливає на тепловий стан людини?

- а)* Температура
- б) Вологість
- в) Освітлення

3. Як надмірна вологість повітря впливає на працездатність працівників?

- а)* Знижує працездатність
- б) Підвищує працездатність
- в) Не має впливу

4. Який оптимальний рівень відносної вологості в робочих приміщеннях?

- а)* 40–60 %
- б) 10–20 %
- в) 70–90 %

5. Як швидкість руху повітря впливає на тепловіддачу організму?

- а) Підвищує
- б) Знижує
- в) Не має впливу

6. Як називається відхилення метеорологічних умов від оптимальних значень?

- а)* Дискомфортні умови
- б) Екологічні умови
- в) Фізичні умови

7. Чим характеризується мікроклімат виробничих приміщень?

- а)* Параметрами повітряного середовища
- б) Рівнем освітлення
- в) Наявністю вентиляції

8. Що є наслідком перегрівання організму в умовах високої температури?

- а)* Тепловий удар
- б) Зниження кров'яного тиску
- в) Підвищення працездатності

9. Яка температура вважається комфортною для роботи в приміщеннях з низькою фізичною активністю?

- а)* 18-22 °C
- б) 25-30 °C
- в) 10-15 °C

10. Який нормативний документ визначає вимоги до мікроклімату на робочих місцях?

- а)* ДСТУ
- б) ГОСТ
- в) СанПіН

11. Що означає термін «гігієнічне нормування» мікроклімату?

- а)* Встановлення допустимих параметрів мікроклімату
- б) Регулювання рівня шуму
- в) Контроль якості освітлення

12. Які існують категорії важкості праці відповідно до норм мікроклімату?

- а)* Легка, середня, важка
- б) Тепла, холодна, нейтральна
- в) Оптимальна, допустима

13. Які параметри мікроклімату підлягають нормуванню?

- а)* Температура, вологість, швидкість руху повітря
- б) Рівень шуму і освітлення
- в) Запиленість і концентрація шкідливих речовин

14. Які методи використовують для оцінки мікроклімату?

- а)* Лабораторні дослідження
- б) Візуальний аналіз
- в) Анкетування працівників

16. Яке значення має вентиляція для нормалізації мікроклімату?

- а)* Покращує якість повітря
- б) Підвищує рівень шуму
- в) Знижує вологість повітря

17. Яка максимальна температура допускається в робочій зоні для категорії легкої праці?

- а)* 26°C
- б) 30°C
- в) 35°C

18. Як впливає занадто низька температура в приміщенні на працівників?

- а)* Знижує працездатність
- б) Підвищує рівень концентрації
- в) Немає впливу

20. Яке значення має контроль мікроклімату для здоров'я працівників?

- а)* Запобігання професійним захворюванням
- б) Підвищення рівня шуму
- в) Зниження вологості

II. 2.1

Правильна відповідь: А-2; Б-3; В-1.

II. 2.2

Відповіді на ситуаційні задачі:

Задача 1. Так. Люди, які зазнали гама-нейтронного опромінення є небезпечними, оскільки нейтронне опромінення викликає явище «наведеної радіоактивності».

Задача 2. Оскільки еквівалентна доза дорівнює поглинутій дозі, помноженій на коефіцієнт якості випромінювання (для гама-випромінювання дорівнює 1), то еквівалентна доза становить 2 Зіверта.

Задача 3. Так, перевищують, оскільки в нормі радіаційний фон становить 10–15 мкР/год.

II. 2.3

1 – д; 2 – а; 3 – в; 4 – а; 5 – а; 6 – а; 7 – а; 8 – а; 9 – д.

II. 2.4

Термін	Визначення
Радіоактивність	Спонтанне перетворення ядер атомів хімічних елементів зі зміною їх хімічної природи або енергетичного стану ядра, яке супроводжується (ядерними випромінюваннями)
Радіонуклід	Радіоактивний атом з певним масовим числом і ... (зарядом)
Ізотопи радіоактивні	Радіоактивні атоми з однаковим зарядом (атомним номером) і різними масовими числами, тобто з однаковою кількістю ... (протонів) та різною кількістю ... (нейтронів) у ядрі
Радіоактивна речовина	Речовина, до складу якої входять природні чи штучні ... (радіонукліди)
Радіоактивне випромінювання	Випромінювання, що виникає при ... (ядерних) перетвореннях природних або штучних радіонуклідів
Іонізуюче випромінювання	Електромагнітне чи корпускулярне випромінювання, здатне при взаємодії з речовиною прямо чи опосередковано викликати іонізацію та ... (збудження) її атомів
α -випромінювання	Потік ... (позитивно) заряджених частинок – ядер гелію
β -випромінювання	Потік ... (негативно) заряджених елементарних частинок –... (електронів) або позитивно заряджених – позитронів
γ -випромінювання	Потік γ -квантів, тобто певних порцій електромагнітної енергії з дуже короткою (довжиною хвилі)

Нейтронне випромінювання	Потік електрично нейтральних ядерних частинок – нейтронів, що випускається при самовільному поділі ... (ядер) чи виникають при ... (ядерних реакціях)
Рентгенівське випромінювання	Потік квантів чи порцій електромагнітної енергії, які штучно утворюються при взаємодії ... (електронів) з речовиною
Джерело іонізуючого випромінювання	Будь-який об'єкт, що містить радіоактивну речовину, або технічний пристрій, що створює або за певних умов може створювати іонізуюче ... (випромінювання) .
Радіаційна безпека	Стан радіаційно-ядерного об'єкта та навколишнього середовища, який забезпечує ... (неперевищення) встановлених лімітів дози, виключає будь-яке невиправдане опромінення та сприяє зниженню доз опромінення якомога нижче за встановлені дозові ліміти настільки, наскільки це реально досяжно і економічно обгрунтовано
Протирадіаційний захист	... (комплекс) нормативно-правових, організаційних, санітарно-гігієнічних, санітарно-технічних, проектно-конструкторських, медичних та інших заходів, які забезпечують ... (радіаційну безпеку) персоналу, що зазнає професійного впливу іонізуючого випромінювання, та населення в цілому

Навчальне видання

ОСНОВИ ФІЗІОЛОГІЇ, ГІГІЄНИ ПРАЦІ ТА ВИРОБНИЧОЇ САНІТАРІЇ

Частина 3

Умови праці. Основи радіаційної безпеки. Ситуаційні та тестові завдання

ЕЛЕКТРОННІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для проведення практичних занять
з курсу «Безпека життєдіяльності»,
«Безпека життєдіяльності та основи охорони праці»,
«Основи охорони праці», «Охорона праці в галузі»,
«Цивільний захист»
для здобувачів вищої освіти всіх спеціальностей
та напрямів підготовки

Електронне практичне видання

Укладачі:

Устянська Ольга Володимирівна
Гвоздій Світлана Петрівна
Рижко Ірина Леонідівна
Поліщук Любов Миронівна
Пєнов Вадим Васильович

В авторській редакції

Затв. авт. 10.07.2026. Шрифт Times New Roman.
Системні вимоги: операційна система сумісна з програмним забезпеченням
для читання файлів формату PDF.
Обсяг 1,5 МБ. Зам. № 3172.

Видавець:

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
вул. Змієнка Всеволода, буд. 2, м. Одеса, 65001, Україна
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 8592 від 23.03.2026 р.
Тел.: (048) 723 28 39, e-mail: druk@onu.edu.ua