

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра галузевого машинобудування та автоматизації

ОХОРОНА ПРАЦІ

Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи

та практичних занять

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

(спеціальність G19 - Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма

«Будівництво та цивільна інженерія»

денної, дуальної та заочної форм навчання)

Затверджено на засіданні кафедри
галузевого машинобудування та автоматизації
Протокол № 19 від «27» травня 2026 р.

Кропивницький 2026

УДК 331.45(076)

Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи та практичних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (спеціальність G19 - Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма «Будівництво та цивільна інженерія» денної, дуальної та заочної форм навчання) / уклад. О.В. Лізунков, В.В. Дарієнко, І.О. Скриннік. Кропивницький: ЦНТУ, 2026. 42 с.

Методичні вказівки містять програму самостійної роботи, теоретичні відомості, методики інженерних розрахунків, багатоваріантні завдання до чотирьох практичних занять, ситуаційні кейси, тестові завдання та критерії оцінювання. Матеріал узгоджено з чинним законодавством України про охорону праці, вимогами ДСТУ ISO 45001:2019 щодо систем управління охороною здоров'я та безпекою праці, а також з європейськими підходами до оцінювання професійних ризиків (Директива Ради 89/391/ЄЕС).

Укладачі: О.В. Лізунков, В.В. Дарієнко, І.О. Скриннік

© О.В. Лізунков, В.В. Дарієнко, І.О. Скриннік, 2026

© ЦНТУ, 2026

Зміст

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
1 ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ	8
1.1 Тематичний план та розподіл годин самостійної роботи	8
1.2 Програма самостійної роботи за темами	8
1.3 Тематика рефератів та науково-дослідних завдань	17
1.4 Тестові завдання для самоконтролю знань	19
1.5 Ситуаційні практичні завдання	23
2 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ТА ЗАВДАННЯ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ	25
2.1 Практичне заняття 1. Розрахунок природної та загальнообмінної штучної вентиляції виробничого приміщення	25
2.2 Практичне заняття 2. Проєктування та розрахунок штучного виробничого освітлення методом коефіцієнта використання світлового потоку	28
2.3 Практичне заняття 3. Розрахунок захисного заземлення електроустановок напругою до 1000 В	31
2.4 Практичне заняття 4. Оцінювання професійних ризиків, статистичний аналіз травматизму та порядок розслідування нещасних випадків	34
3 КРИТЕРІЇ ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	37
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	38
ДОДАТОК А	41
ДОДАТОК Б	42

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

ДБН — державні будівельні норми;

ДСТУ — національний стандарт України;

ЗІЗ — засоби індивідуального захисту;

ЗКЗ — засоби колективного захисту;

КЗпП — Кодекс законів про працю України;

НПАОП — нормативно-правовий акт з охорони праці;

ОП — охорона праці;

СУОП — система управління охороною праці;

ШВФ — шкідливі та небезпечні виробничі фактори;

ГДК — гранично допустима концентрація;

ГДР — гранично допустимий рівень;

ЄЕС — Європейське Економічне Співтовариство;

ІЛО (МОП) — Міжнародна організація праці;

ВСТУП

Охорона праці — це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності (стаття 1 Закону України «Про охорону праці»). Конституційне підґрунтя дисципліни становить стаття 43 Конституції України, яка гарантує кожному право на належні, безпечні і здорові умови праці.

Актуальність дисципліни для сучасної України визначається трьома чинниками. По-перше, це євроінтеграційна трансформація національного законодавства: Угода про асоціацію між Україною та ЄС передбачає імплементацію Директиви Ради 89/391/ЄЕС про запровадження заходів для заохочення поліпшення безпеки та охорони здоров'я працівників на роботі та понад двадцяти похідних директив. Наслідком є поступовий перехід від радянської «реактивної» моделі, побудованої на переліках заборон, до ризик-орієнтованої (проактивної) моделі, у якій центральним обов'язком роботодавця є ідентифікування небезпек, оцінювання професійних ризиків та управління ними.

По-друге, це воєнний стан і повоєнне відновлення. Виробнича діяльність в Україні відбувається в умовах ризиків, нетипових для мирного часу: ракетні та безпілотні удари, вибухонебезпечні предмети на територіях виконання робіт, тривалі знеструмлення, робота на об'єктах критичної інфраструктури, руйнування будівель. Це вимагає обов'язкового врахування у СУОП питань цивільного захисту (Кодекс цивільного захисту України), організації укриттів, порядку дій за сигналом «Повітряна тривога», а також психосоціальних чинників — стресу, вигорання, наслідків травматичних подій.

По-третє, це цифровізація та зміна структури зайнятості: поширення дистанційної та надомної роботи (статті 60-1, 60-2 КЗпП України),

робототехнічних комплексів, адитивних технологій, що породжує нові класи небезпек і потребує оновлених методів їх оцінювання.

Метою навчальної дисципліни є формування у майбутніх фахівців компетентностей, необхідних для створення та підтримання безпечних і здорових умов праці на основі ризик-орієнтованого підходу.

Завдання дисципліни:

- опанування правових та організаційних засад охорони праці в Україні та ЄС;
- набуття вмінь ідентифікувати небезпеки та оцінювати професійні ризики;
- опанування методик інженерних розрахунків засобів колективного захисту (вентиляції, освітлення, заземлення);
- формування навичок розслідування, обліку та статистичного аналізу нещасних випадків;
- засвоєння алгоритмів дій в аварійних ситуаціях та надання домедичної допомоги.

Загальні та фахові компетентності, що формуються:

- 1) здатність застосовувати законодавчі та нормативно-правові акти з охорони праці у професійній діяльності;
- 2) здатність ідентифікувати шкідливі та небезпечні виробничі фактори на робочих місцях і оцінювати пов'язані з ними ризики;
- 3) здатність виконувати інженерні розрахунки засобів захисту та обґрунтовувати проєктні рішення з безпеки;
- 4) здатність організовувати безпечне виконання робіт, проводити інструктажі та навчання;
- 5) здатність діяти за алгоритмом у разі настання нещасного випадку, аварії або надзвичайної ситуації воєнного характеру.

Програмні результати навчання: здобувач має вміти аналізувати стан охорони праці на підприємстві, здійснювати оцінювання професійних ризиків, розробляти заходи щодо поліпшення умов праці, оформлювати документацію

СУОП та діяти згідно з установленим алгоритмом у разі настання нещасного випадку.

Методичні вказівки оформлено відповідно до вимог ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання», бібліографічні описи джерел — згідно з ДСТУ 8302:2015.

1 ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ

1.1 Тематичний план та розподіл годин самостійної роботи

Самостійна робота є основною формою опанування навчального матеріалу у поза-аудиторний час. Розподіл годин наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 — Тематичний план самостійної роботи

Тема	Форма виконання	Год.
Тема 1. Законодавче та організаційне забезпечення охорони праці	Опрацювання нормативних актів, тестування	8
Тема 2. Навчання, інструктажі та перевірка знань	Розв'язання ситуаційних завдань	6
Тема 3. Виробнича санітарія, гігієна праці, атестація робочих місць	Реферат, опрацювання постанови КМУ № 442	8
Тема 4. Оцінювання професійних ризиків та СУОП	Складання реєстру небезпек і матриці ризиків	8
Тема 5. Засоби індивідуального та колективного захисту	Опрацювання норм видачі ЗІЗ	6
Тема 6. Електробезпека	Опрацювання НПАОП 40.1-1.21-98, схеми захисту	6
Тема 7. Пожежна та вибухова безпека	Розрахунок кількості вогнегасників	8
Тема 8. Охорона праці та цивільний захист в умовах воєнного стану	Розроблення алгоритму дій за сигналом тривоги	6
Разом		56

1.2 Програма самостійної роботи за темами

Тема 1. Законодавче та організаційне забезпечення охорони праці в Україні

Система законодавства про охорону праці має чотирирівневу структуру: Конституція України; закони (Закон України «Про охорону праці», КЗпП України, Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування», Кодекс цивільного захисту України); підзаконні акти Кабінету Міністрів України та центральних органів виконавчої влади (НПАОП, накази

МОЗ, ДБН, ДСТУ); локальні акти підприємства (положення про СУОП, інструкції з охорони праці, накази).

Основні права працівника (статті 5–12 Закону України «Про охорону праці»): право на умови праці, що відповідають вимогам законодавства; на отримання інформації про умови праці та наявні ризики; на забезпечення ЗІЗ, мийними та знешкоджувальними засобами; на пільги і компенсації за роботу у важких та шкідливих умовах; на відмову від дорученої роботи у разі виникнення виробничої ситуації, небезпечної для життя чи здоров'я (стаття 6); на розірвання трудового договору за власним бажанням у разі невиконання роботодавцем законодавства про охорону праці.

Обов'язки роботодавця (стаття 13) — створення СУОП, забезпечення функціонування служби охорони праці, проведення лабораторних досліджень умов праці, розроблення інструкцій, організація пропаганди безпечних методів праці. Служба охорони праці створюється на підприємстві з чисельністю понад 50 працівників; за чисельності менше 50 осіб функції можуть виконувати сумісники або сторонні фахівці, за чисельності менше 20 осіб — сторонні спеціалісти на договірних засадах (стаття 15 Закону).

Види відповідальності за порушення вимог законодавства про охорону праці: дисциплінарна, адміністративна (статті 41, 41-1—41-3 КУпАП), матеріальна та кримінальна (статті 271–275 Кримінального кодексу України). Державний нагляд здійснює Державна служба України з питань праці; громадський контроль — професійні спілки та уповноважені найманими працівниками особи з питань охорони праці.

Питання для самоконтролю: 1) Які права має працівник у разі виникнення небезпечної виробничої ситуації? 2) За якої чисельності працівників створення служби охорони праці є обов'язковим? 3) Які види відповідальності передбачено за порушення вимог законодавства про охорону праці?

Тема 2. Навчання, інструктажі та перевірка знань з питань охорони праці

Порядок навчання регламентовано Типовим положенням про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці (НПАОП 0.00-4.12-05). Розрізняють п'ять видів інструктажів:

- вступний — проводить спеціаліст служби охорони праці з усіма новоприйнятими працівниками, відрядженими, здобувачами освіти на практиці; реєструється у журналі реєстрації вступного інструктажу;

- первинний — на робочому місці до початку роботи, проводить безпосередній керівник робіт за інструкціями з охорони праці за професіями та видами робіт;

- повторний — на робочому місці з періодичністю не рідше одного разу на 3 місяці для робіт підвищеної небезпеки та не рідше одного разу на 6 місяців для інших робіт;

- позаплановий — у разі введення в дію нових нормативних актів, зміни технологічного процесу, обладнання, сировини, порушення працівниками вимог безпеки, перерви в роботі понад 30 календарних днів (роботи підвищеної небезпеки) або понад 60 днів (інші роботи);

- цільовий — перед виконанням разових робіт, не пов'язаних з прямими обов'язками, ліквідацією аварії, роботами за нарядом-допуском, екскурсіями, масовими заходами.

Після первинного інструктажу працівники, які виконуватимуть роботи підвищеної небезпеки, проходять стажування (дублювання) тривалістю від 2 до 15 змін під керівництвом досвідченого працівника. Допуск до самостійної роботи оформлюється наказом (розпорядженням) керівника.

Посадові особи та спеціалісти проходять навчання та перевірку знань з питань охорони праці до початку виконання обов'язків і періодично не рідше одного разу на три роки. Результати перевірки знань оформлюються протоколом засідання комісії та посвідченням.

Питання для самоконтролю: 1) У яких випадках проводиться позаплановий інструктаж? 2) Хто проводить первинний інструктаж? 3) Яка періодичність повторного інструктажу на роботах підвищеної небезпеки?

Тема 3. Виробнича санітарія та гігієна праці. Атестація робочих місць

Класифікація шкідливих і небезпечних виробничих факторів здійснюється за ДСТУ 2293:2014 та Гігієнічною класифікацією праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу, затвердженою наказом МОЗ України від 08.04.2014 № 248. Фактори поділяють на фізичні (мікроклімат, шум, вібрація, освітлення, електромагнітні поля, іонізуючі випромінювання), хімічні, біологічні та психофізіологічні.

За результатами гігієнічної оцінки умови праці поділяють на чотири класи: 1 — оптимальні; 2 — допустимі; 3 — шкідливі (підкласи 3.1–3.4 за ступенем перевищення гігієнічних нормативів); 4 — небезпечні (екстремальні).

Нормування мікроклімату виконують за ДСТУ EN ISO 7730 та санітарними нормами мікроклімату виробничих приміщень (ДСанПіН 3.3.6.042-99) з урахуванням категорії робіт за енерговитратами (Іа, Іб, Іа, Іб, ІІІ), періоду року та надлишків явного тепла. Нормовані параметри — температура, відносна вологість, швидкість руху повітря, інтенсивність теплового опромінення.

Атестація робочих місць за умовами праці проводиться згідно з Порядком, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 01.08.1992 № 442, не рідше одного разу на п'ять років, а також у разі докорінної зміни умов і характеру праці. За її результатами складають Карту умов праці, визначають право на пільгову пенсію (Списки № 1 і № 2), додаткову відпустку, скорочений робочий день, доплати. Слід розрізняти атестацію (гігієнічна оцінка фактичного стану для встановлення пільг) та оцінювання професійних ризиків (управлінська процедура для планування запобіжних заходів) — це різні, але взаємодоповнювальні процедури.

Питання для самоконтролю: 1) Яка періодичність атестації робочих місць? 2) Скільки класів умов праці передбачає Гігієнічна класифікація? 3) Чим атестація робочих місць відрізняється від оцінювання професійних ризиків?

Тема 4. Оцінювання професійних ризиків та система управління охороною праці

Ризик-орієнтований підхід є ключовою новацією, запровадженою Директивою Ради 89/391/ЄЕС та закріпленою в ДСТУ ISO 45001:2019 «Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування». Стандарт побудований за структурою високого рівня (HLS) і циклом PDCA: планування — виконання — перевіряння — дія.

Професійний ризик — це поєднання ймовірності виникнення небезпечної події або впливу небезпеки та тяжкості травми чи погіршення стану здоров'я, які можуть бути спричинені цією подією або впливом. Процедура оцінювання складається з п'яти етапів (методика Європейського агентства з безпеки та гігієни праці EU-OSHA):

- 1) ідентифікування небезпек і осіб, які можуть зазнати шкоди;
- 2) оцінювання ризиків та встановлення їх пріоритетності;
- 3) ухвалення рішення щодо запобіжних дій;
- 4) впровадження заходів;
- 5) моніторинг та перегляд результатів.

Найпоширенішим інструментом кількісного оцінювання є матричний метод, за яким величина ризику визначається як добуток

$$R = I \times T, \quad (1.1)$$

де I — бал імовірності настання події (1 — у край малоймовірної, 5 — дуже ймовірної); T — бал тяжкості наслідків (1 — мікротравма, 5 — смертельний випадок).

Прийнято таку градацію: $R = 1 \dots 4$ — прийнятний (низький) ризик; $R = 5 \dots 9$ — помірний, потребує планових заходів; $R = 10 \dots 16$ — високий, роботи

можна виконувати лише після зниження ризику; $R = 17 \dots 25$ — неприйнятний, роботи забороняються.

Для складніших випадків застосовують метод Файна—Кінні ($R = \dot{Y} \times E \times H$, де E — експозиція, H — наслідки), метод «Що буде, якщо...?» (What-if), аналіз видів і наслідків відмов (FMEA, ДСТУ ІЕС 60812), аналіз дерева відмов (FTA), а для хімічних чинників — HAZOP.

Ієрархія заходів контролю ризику (пункт 8.1.2 ДСТУ ISO 45001:2019) застосовується у чіткій послідовності: 1) усунення небезпеки; 2) заміна менш небезпечним процесом чи речовиною; 3) інженерно-технічні засоби контролю та реорганізація праці; 4) адміністративні заходи, зокрема навчання і знаки безпеки; 5) застосування ЗІЗ як засобу останньої черги.

Питання для самоконтролю: 1) Що таке професійний ризик? 2) Назвіть етапи оцінювання ризиків за методикою EU-OSHA. 3) Чому ЗІЗ у ієрархії заходів посідають останнє місце?

Тема 5. Засоби індивідуального та колективного захисту

Вимоги до ЗІЗ визначено Технічним регламентом засобів індивідуального захисту, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 27.08.2008 № 761 (у редакції, гармонізованій з Регламентом (ЄС) 2016/425), та Мінімальними вимогами безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці, затвердженими наказом Міністерства соціальної політики України від 29.11.2018 № 1804. ЗІЗ, які постачаються на ринок України, підлягають оцінці відповідності та маркуються знаком відповідності технічним регламентам.

ЗІЗ поділяють на три категорії ризику: I — мінімальні ризики (садові рукавички); II — проміжні; III — ризики зі смертельними або незворотними наслідками (захист органів дихання ізолювального типу, засоби захисту від падіння з висоти, від ураження електричним струмом, від хімічних чинників). Для категорії III обов'язковим є періодичне навчання працівників правил застосування.

Класифікація за призначенням: захист органів дихання (фільтрувальні півмаски за ДСТУ EN 149, протигази), органів слуху (протишумові вкладки та навушники за ДСТУ EN 352), очей і обличчя, голови, рук, ніг, тіла, засоби захисту від падіння з висоти (ДСТУ EN 361, EN 355).

Засоби колективного захисту (ЗКЗ) мають пріоритет над індивідуальними: огороження рухомих частин, блокувальні та запобіжні пристрої, звукоізолювальні кожухи й екрани, вентиляція, освітлення, заземлення та занулення, дистанційне керування, автоматичні системи виявлення небезпек.

Тема 6. Електробезпека

Дія електричного струму на організм людини має чотири прояви: термічний, електролітичний, механічний (динамічний) та біологічний. Розрізняють електричні травми (опіки, електричні знаки, металізація шкіри, механічні ушкодження, електроофтальмія) та електричні удари п'яти ступенів тяжкості, останній з яких — клінічна смерть.

Порогові значення струму промислової частоти 50 Гц: відчутний — 0,5...1,5 мА; невідпускний — 10...15 мА; фібриляційний — 100 мА (за тривалості дії 1 с). Гранично допустимі значення напруги дотику та струму встановлює ГОСТ 12.1.038 (застосовується як довідковий) та ДСТУ ІЕС 61140.

Основні технічні засоби захисту: захисне заземлення (мережі з ізольованою нейтраллю), занулення (мережі TN з глухозаземленою нейтраллю), захисне вимкнення (пристрої диференційного струму — ПЗВ), захисне розділення мереж, мала напруга (12, 24, 36, 42 В), ізоляція, огороження та блокування, вирівнювання потенціалів. Вимоги до улаштування визначає Правила улаштування електроустановок (ПУЕ) та НПАОП 40.1-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів».

Групи з електробезпеки — з I по V; персонал, що обслуговує електроустановки напругою до 1000 В, повинен мати групу не нижче III.

Тема 7. Пожежна та вибухова безпека виробничих об'єктів

Правове регулювання здійснюється Кодексом цивільного захисту України та Правилами пожежної безпеки в Україні, затвердженими наказом МВС України від 30.12.2014 № 1417. Категорії приміщень і будівель за вибухопожежною та пожежною небезпекою (А, Б, В, Г, Д) визначають згідно з ДСТУ Б В.1.1-36:2016; ступінь вогнестійкості будівель та класи функціональної пожежної безпеки — за ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги».

Первинні засоби пожежогасіння: вогнегасники (водяні, водопінні, порошкові, вуглекислотні, аерозольні), пожежний інвентар, ручний пожежний інструмент. Розрахунок потрібної кількості вогнегасників виконують згідно з Правилами пожежної безпеки залежно від категорії приміщення, його площі, класу можливої пожежі (А, В, С, D, E, F) та вогнегасної здатності. Загальне правило: на кожні 20 м² площі приміщень категорій А, Б, В передбачають не менше одного вогнегасника з мінімальним рангом гасіння модельного вогнища.

Системи протипожежного захисту будівель — автоматичні установки пожежогасіння та пожежної сигналізації (ДБН В.2.5-56:2014), протидимний захист, евакуаційні виходи та шляхи евакуації, аварійне освітлення.

Тема 8. Охорона праці та цивільний захист в умовах воєнного стану

В умовах воєнного стану СУОП підприємства доповнюють комплексом заходів цивільного захисту згідно з Кодексом цивільного захисту України та Вимогами до укриття працівників. Роботодавець зобов'язаний: визначити найближче захисну споруду цивільного захисту (споруду подвійного призначення, найпростіше укриття) та довести маршрут руху до неї; розробити та затвердити інструкцію про дії персоналу за сигналом «Повітряна тривога»; забезпечити оповіщення; провести відповідні інструктажі та практичні тренування; сформувати аварійні запаси води, освітлення, засобів надання домедичної допомоги.

Особливості охорони праці на об'єктах, що зазнали руйнувань: обов'язкове обстеження території на наявність вибухонебезпечних предметів силами уповноважених підрозділів перед початком робіт (заборонено самостійне переміщення підозрілих предметів); оцінювання технічного стану конструкцій та ризику обвалення; захист органів дихання від пилу, зокрема азбестовмісного; посилені вимоги до робіт на висоті та вантажопідіймальних робіт.

Психосоціальні ризики (стрес, тривожність, вигорання, порушення сну, наслідки травматичних подій) визнано самостійним класом професійних ризиків. Заходи управління: організація режимів праці та відпочинку, доступ до психологічної підтримки, навчання керівників розпізнавати ознаки перевтоми, планування роботи з урахуванням графіків знеструмлення.

Особливості дистанційної та надомної роботи (статті 60-1, 60-2 КЗпП України): роботодавець проводить інструктаж з питань охорони праці, зокрема щодо безпечного використання обладнання; працівник самостійно облаштовує робоче місце відповідно до наданих рекомендацій; нещасний випадок, що стався під час виконання трудових обов'язків дистанційно, підлягає розслідуванню в загальному порядку.

1.3 Тематика рефератів та науково-дослідних завдань

1. Сучасний стан та динаміка виробничого травматизму в Україні за даними Державної служби України з питань праці.
2. Ризик-орієнтований підхід в охороні праці: порівняння національної та європейської практики.
3. Впровадження ДСТУ ISO 45001:2019 на промисловому підприємстві: етапи та типові помилки.
4. Психологія безпеки праці: людський чинник у виникненні аварій.
5. Психосоціальні ризики та професійне вигорання: методи оцінювання і профілактики.
6. Ергономічні вимоги до організації робочого місця користувача комп'ютера.
7. Охорона праці при дистанційній та надомній роботі: правові й практичні аспекти.
8. Вплив електромагнітних випромінювань на організм людини та методи захисту.
9. Профілактика професійних захворювань у машинобудівній галузі.
10. Правові наслідки порушення вимог законодавства про охорону праці.
11. Особливості охорони праці жінок та неповнолітніх у сучасному законодавстві України.
12. Захист від виробничого шуму та вібрації: інженерні рішення.
13. Безпека праці під час експлуатації робототехнічних комплексів і колаборативних роботів.
14. Організація робіт у замкнених просторах: ризики та заходи безпеки.
15. Пожежна безпека складів паливно-мастильних матеріалів.
16. Система управління охороною праці на малому підприємстві.
17. Вимоги безпеки під час експлуатації вантажопідіймальних механізмів.
18. Економічна ефективність заходів з поліпшення умов праці.

19. Організація охорони праці та цивільного захисту на підприємстві в умовах воєнного стану.

20. Безпека робіт з розбирання пошкоджених будівель і поводження з будівельними відходами.

21. Домедична допомога на виробництві: обладнання, навчання персоналу, алгоритми.

22. Соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві: порядок відшкодування шкоди.

Вимоги до реферату: обсяг 10–15 сторінок формату А4, шрифт Times New Roman 14 пт, міжрядковий інтервал 1,5; структура — титульний аркуш, зміст, вступ, основна частина, висновки, перелік джерел посилання (не менше 8 джерел, з них щонайменше 3 — чинні нормативно-правові акти України та щонайменше 2 — публікації останніх п'яти років). Бібліографічні описи оформлюються за ДСТУ 8302:2015. Використання джерел держави-агресора, а також нормативних документів, чинність яких припинено, не допускається.

1.4 Тестові завдання для самоконтролю знань

1. Який вид інструктажу проводиться у разі зміни технологічного процесу?

- А) Повторний;
- Б) Позаплановий;
- В) Цільовий;
- Г) Вступний;

2. Хто несе загальну відповідальність за стан охорони праці на підприємстві?

- А) Керівник (роботодавець);
- Б) Головний інженер;
- В) Спеціаліст з охорони праці;
- Г) Голова профспілки;

3. Нормоване значення опору захисного заземлення в електроустановках до 1000 В становить:

- А) 2 Ом;
- Б) 4 Ом;
- В) 10 Ом;
- Г) 0,5 Ом;

4. Коефіцієнт частоти травматизму $K_{\text{ч}}$ розраховують на кількість працюючих:

- А) 100;
- Б) 500;
- В) 1000;
- Г) 10 000;

5. Атестація робочих місць за умовами праці проводиться не рідше одного разу на:

- А) 1 рік;

- Б) 3 роки;
 - В) 5 років;
 - Г) 10 років;
6. Вступний інструктаж проводить:
- А) Безпосередній керівник робіт;
 - Б) Спеціаліст служби охорони праці;
 - В) Керівник підприємства;
 - Г) Майстер дільниці;
7. Заборонні знаки безпеки мають колір:
- А) Синій;
 - Б) Зелений;
 - В) Червоний;
 - Г) Жовтий;
8. До засобів колективного захисту від шуму належать:
- А) Протишумові навушники;
 - Б) Протишумові вкладки (беруші);
 - В) Звукоізолювальні кожухи;
 - Г) Захисні шоломи;
9. Який документ складається за результатами розслідування нещасного випадку, пов'язаного з виробництвом?
- А) Акт за формою Н-1;
 - Б) Наказ про стягнення;
 - В) Журнал реєстрації інструктажів;
 - Г) Карта умов праці;
10. Скільки класів умов праці передбачає Гігієнічна класифікація праці?
- А) Два;
 - Б) Три;
 - В) Чотири;
 - Г) П'ять;

11. Стандарт, що встановлює вимоги до систем управління охороною здоров'я та безпекою праці:

- А) ДСТУ ISO 9001:2015;
- Б) ДСТУ ISO 14001:2015;
- В) ДСТУ ISO 45001:2019;
- Г) ДСТУ ISO 27001:2015;

12. Перше місце в ієрархії заходів контролю ризику посідає:

- А) Застосування ЗІЗ;
- Б) Усунення небезпеки;
- В) Навчання працівників;
- Г) Знаки безпеки;

13. Величина ризику за матричним методом визначається як:

- А) Сума балів імовірності та тяжкості;
- Б) Добуток балів імовірності та тяжкості;
- В) Різниця балів;
- Г) Відношення тяжкості до ймовірності;

14. Нормовану освітленість робочих поверхонь у виробничих приміщеннях установлює:

- А) ДБН В.1.1-7:2016;
- Б) ДБН В.2.5-28:2018;
- В) ДБН В.2.5-64:2012;
- Г) ДБН В.2.5-56:2014;

15. Мінімальна група з електробезпеки для персоналу, що обслуговує електроустановки до 1000 В:

- А) I;
- Б) II;
- В) III;
- Г) V;

Еталони відповідей: 1 — Б; 2 — А; 3 — Б; 4 — В; 5 — В; 6 — Б; 7 — В; 8 — В; 9 — А; 10 — В; 11 — В; 12 — Б; 13 — Б; 14 — Б; 15 — В.

1.5 Ситуаційні практичні завдання

Ситуація 1. Травмування під час позаурочної роботи

На ділянці механічного оброблення токар виконував роботу на верстаті без захисних окулярів. Під час оброблення заготовки металева стружка потрапила в око, спричинивши травму. Подія сталася під час обідньої перерви, коли працівник вирішив доробити термінове замовлення за власною ініціативою. Захисний екран верстата був демонтований два тижні тому і не відновлений; факт демонтажу зафіксовано у журналі оперативного контролю, заходи не вжито.

Завдання: 1) проаналізуйте обставини нещасного випадку; 2) кваліфікуйте подію — чи пов'язана вона з виробництвом згідно з Порядком розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві (постанова КМУ від 17.04.2019 № 337); 3) визначте технічні, організаційні та психофізіологічні причини; 4) визначте склад комісії з розслідування та строк його проведення; 5) запропонуйте профілактичні заходи, розподіливши їх за рівнями ієрархії контролю ризику.

Ситуація 2. Робота під час повітряної тривоги

Під час виконання зварювальних робіт на будівельному майданчику пролунав сигнал «Повітряна тривога». Бригадир прийняв рішення завершити технологічну операцію, після чого один з робітників дістав опік ока через незакріплений щиток. Найближче укриття розташоване за 400 м; інструкцію про дії за сигналом тривоги на об'єкті не розроблено.

Завдання: оцініть правомірність дій бригадира; визначте порушення вимог законодавства про охорону праці та цивільний захист; розробіть проект інструкції про дії персоналу за сигналом «Повітряна тривога» для будівельного майданчика.

Ситуація 3. Оцінювання ризику на робочому місці

На робочому місці оператора фрезерного верстата з ЧПК ідентифіковано небезпеки: шум 87 дБА, недостатня освітленість 180 лк за норми 300 лк, контакт із мастильно-охолодною рідиною, робота в положенні стоячи понад 6 годин за зміну, ризик защемлення під час зміни інструмента.

Завдання: складіть реєстр небезпек; оцініть кожен ризик матричним методом за формулою (1.1); визначте пріоритетність; запропонуйте заходи контролю з дотриманням ієрархії за ДСТУ ISO 45001:2019; оцініть залишковий ризик після впровадження заходів.

2 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ТА ЗАВДАННЯ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Практичні заняття виконуються за індивідуальними варіантами, номер яких відповідає порядковому номеру здобувача в журналі академічної групи. Звіт оформлюють за формою, наведеною в додатку А.

2.1 Практичне заняття 1. Розрахунок природної та загальнообмінної штучної вентиляції виробничого приміщення

Мета заняття: набути практичних навичок визначення потрібного повітрообміну за надлишками теплоти, вологи та шкідливих речовин, розрахунку аерації та підбору вентиляційного обладнання.

Теоретичні відомості

Вентиляція — це організований і регульований повітрообмін, що забезпечує видалення з приміщення забрудненого або нагрітого повітря та подавання свіжого. За способом переміщення повітря розрізняють природну (аерація, інфільтрація, дефлектори) та механічну вентиляцію; за напрямом дії — припливну, витяжну і припливно-витяжну; за місцем дії — загальнообмінну, місцеву та комбіновану. Проектування виконують згідно з ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування».

Потрібний повітрообмін за надлишками явної теплоти, м³/год:

$$L = Q_{\text{надл}} / (c \cdot \rho \cdot (t_{\text{вих}} - t_{\text{прип}})), \quad (2.1)$$

де $Q_{\text{надл}}$ — надлишки явної теплоти, кДж/год; c — питома теплоємність повітря, 1,005 кДж/(кг·К); ρ — густина припливного повітря, 1,2 кг/м³; $t_{\text{вих}}$ і $t_{\text{прип}}$ — температури видаленого та припливного повітря, °С.

Потрібний повітрообмін за виділенням шкідливих речовин, м³/год:

$$L = G / (C_{\text{вих}} - C_{\text{прип}}), \quad (2.2)$$

де G — маса шкідливої речовини, що надходить у повітря приміщення, мг/год; $C_{\text{вих}}$ — концентрація речовини у видаленому повітрі, що не

перевищує ГДК, мг/м³; $C_{\text{прип}}$ — концентрація у припливному повітрі (не більше ніж 0,3 ГДК), мг/м³.

Потрібний повітрообмін за надлишками вологи, м³/год:

$$L = W / (\rho \cdot (d_{\text{вих}} - d_{\text{прип}})), \quad (2.3)$$

де W — маса водяної пари, г/год; $d_{\text{вих}}$, $d_{\text{прип}}$ — вологовміст видаленого та припливного повітря, г/кг сухого повітря.

Кратність повітрообміну, год⁻¹:

$$n = L / V, \quad (2.4)$$

де V — об'єм приміщення, м³. Розрахунковим приймають найбільше зі значень L , одержаних за формулами (2.1)–(2.3).

Гравітаційний (тепловий) тиск, що зумовлює аерацію, Па:

$$\Delta P = h \cdot g \cdot (\rho_{\text{зовн}} - \rho_{\text{внутр}}), \quad (2.5)$$

де h — відстань по вертикалі між центрами припливних і витяжних отворів, м; $g = 9,81$ м/с²; $\rho_{\text{зовн}}$, $\rho_{\text{внутр}}$ — густина зовнішнього і внутрішнього повітря, кг/м³.

Площа припливних (витяжних) отворів, м²:

$$F = L / (3600 \cdot \mu \cdot v), \quad (2.6)$$

де μ — коефіцієнт витрати отвору (0,15...0,65 залежно від конструкції); v — швидкість повітря в отворі, м/с, що визначається як $v = \sqrt{(2 \cdot \Delta P / \rho)}$.

Вентилятор підбирають за каталогом за продуктивністю $L_v = 1,1 \cdot L$ (з урахуванням підсмоктування) та повним тиском H . Потужність на валу електродвигуна, кВт:

$$N = (L_v \cdot H) / (3600 \cdot 1000 \cdot \eta_v \cdot \eta_n), \quad (2.7)$$

де η_v — ККД вентилятора (0,4...0,8); η_n — ККД передачі (0,9...1,0). Установлену потужність двигуна приймають з коефіцієнтом запасу 1,1...1,5.

Порядок виконання роботи

1) визначити об'єм приміщення V за геометричними розмірами варіанта;

2) розрахувати потрібний повітрообмін за надлишками теплоти за формулою (2.1);

3) розрахувати повітрообмін за шкідливими речовинами за формулою (2.2) та прийняти більше значення як розрахункове;

4) визначити кратність повітрообміну за формулою (2.4) і зіставити її з нормативною;

5) обчислити гравітаційний тиск та площу аераційних отворів за формулами (2.5), (2.6);

6) підібрати вентилятор і визначити потужність електродвигуна за формулою (2.7);

7) сформулювати висновок щодо достатності природної вентиляції та потреби у механічній.

Таблиця 2.1 — Вихідні дані до практичного заняття 1

Варіант	А×В×Н, м	Q_надл, кВт	t_прип, °C	t_вих, °C	h, м	Речовина / G, мг/год
1	12×18×5,0	15	18	26	4,0	Ацетон / 90 000
2	10×24×6,0	20	20	28	5,0	Пари мастил / 60 000
3	15×30×7,2	28	17	27	6,0	Зварювальний аерозоль / 40 000
4	9×15×4,8	12	19	25	3,5	Ксилол / 75 000
5	18×36×8,4	35	16	28	7,0	Оксид вуглецю / 120 000
6	12×24×6,0	22	18	27	5,0	Пил абразивний / 30 000

Примітка. Значення ГДК шкідливих речовин у повітрі робочої зони приймають за додатком Б.

Контрольні запитання: 1) Які шкідливі чинники усуваються засобами вентиляції? 2) Що таке аерація і за рахунок чого вона відбувається? 3) У яких випадках застосовують місцеву витяжну вентиляцію? 4) Як визначається розрахунковий повітрообмін за одночасної дії кількох чинників? 5) Що таке кратність повітрообміну?

2.2 Практичне заняття 2. Проєктування та розрахунок штучного виробничого освітлення методом коефіцієнта використання світлового потоку

Мета заняття: навчитися розраховувати загальне рівномірне штучне освітлення виробничого приміщення зі світлодіодними (LED) або люмінесцентними світильниками згідно з ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення».

Теоретичні відомості

Основні світлотехнічні величини: світловий потік F (лм), сила світла I (кд), освітленість E (лк), яскравість L (кд/м²), коефіцієнт пульсації світлового потоку K_p (%). Нормована освітленість залежить від розряду і підрозряду зорових робіт, що визначаються найменшим розміром об'єкта розрізнення, контрастом об'єкта з фоном та характеристикою фону (розряди I–VIII за ДБН В.2.5-28:2018).

Системи штучного освітлення: загальне (рівномірне або локалізоване), місцеве та комбіноване (застосування лише місцевого освітлення на робочих місцях заборонено). За функційним призначенням розрізняють робоче, аварійне (безпеки та евакуаційне), охоронне та чергове освітлення.

Сучасні вимоги орієнтують на застосування світлодіодних джерел світла з індексом кольоропередавання R_a не менше ніж 80, корельованою колірною температурою 3000...5000 К та коефіцієнтом пульсації не більше ніж 5 % для приміщень з відеотерміналами і не більше ніж 10...20 % для решти приміщень залежно від розряду робіт.

Розрахункова висота підвісу світильників над робочою поверхнею, м:

$$h = H - h_p - h_{св}, \quad (2.8)$$

де H — висота приміщення, м; h_p — висота робочої поверхні над підлогою (зазвичай 0,8 м); $h_{св}$ — звис світильника від перекриття, м.

Індекс приміщення (безрозмірний):

$$i = (A \cdot B) / (h \cdot (A + B)), \quad (2.9)$$

де A і B — довжина та ширина приміщення, м.

Коефіцієнт використання світлового потоку η визначають за таблицями залежно від типу світильника, індексу приміщення i та коефіцієнтів відбиття стелі $\rho_{\text{с}}$, стін $\rho_{\text{ст}}$ і робочої поверхні $\rho_{\text{р}}$ (типово 70/50/10 % або 50/30/10 %).

Потрібний світловий потік одного світильника, лм:

$$F = (E_{\text{н}} \cdot S \cdot k_{\text{з}} \cdot z) / (N \cdot \eta), \quad (2.10)$$

де $E_{\text{н}}$ — нормована освітленість, лк; $S = A \cdot B$ — площа приміщення, м²; $k_{\text{з}}$ — коефіцієнт запасу (1,2...1,8 залежно від запиленості середовища та типу лампи); z — коефіцієнт нерівномірності освітлення (1,1 для люмінесцентних і світлодіодних ламп, 1,15 для ламп розжарювання та ДРЛ); N — кількість світильників.

Відхилення світлового потоку вибраного стандартного світильника від розрахункового має задовольняти умову:

$$-10 \% \leq (F_{\text{станд}} - F) / F \cdot 100 \% \leq +20 \%. \quad (2.11)$$

Питома встановлена потужність освітлювальної установки, Вт/м²:

$$p = (N \cdot P_{\text{св}}) / S, \quad (2.12)$$

де $P_{\text{св}}$ — потужність одного світильника, Вт. Одержане значення зіставляють з нормованим граничним значенням питомої потужності за ДБН В.2.5-28:2018 як критерій енергоефективності рішення.

Порядок виконання роботи

- 1) установити розряд зорових робіт і нормовану освітленість $E_{\text{н}}$ за додатком Б;
- 2) обчислити розрахункову висоту підвісу h та індекс приміщення i ;
- 3) прийняти коефіцієнти відбиття та визначити η ;

4) намітити схему розміщення світильників, визначити їх кількість N за оптимальним відношенням відстані між світильниками до висоти підвісу ($L/h = 1,2 \dots 1,6$);

5) обчислити потрібний світловий потік F за формулою (2.10) та вибрати стандартний світильник, перевіривши умову (2.11);

6) визначити питому встановлену потужність за формулою (2.12) і зробити висновок щодо енергоефективності.

Таблиця 2.2 — Вихідні дані до практичного заняття 2

Варіант	$A \times B$, м	H , м	Розряд робіт	E н, лк	Тип джерела світла
1	12×18	4,5	IVa	300	LED
2	10×24	6,0	Vб	200	Люмінесцентне (ЛБ)
3	15×30	7,2	IIIб	500	LED
4	9×15	4,2	IVб	200	LED
5	18×36	8,4	VI	150	LED (промислове)
6	12×24	6,0	IIIв	400	Люмінесцентне (ЛБ)

Контрольні запитання: 1) Від чого залежить коефіцієнт використання світлового потоку? 2) Які системи та види штучного освітлення застосовують у виробничих приміщеннях? 3) Що таке коефіцієнт запасу і чим зумовлене його значення? 4) Чому нормується коефіцієнт пульсації? 5) Які переваги та обмеження мають світлодіодні джерела світла?

2.3 Практичне заняття 3. Розрахунок захисного заземлення електроустановок напругою до 1000 В

Мета заняття: опанувати методику розрахунку штучного групового заземлювального пристрою з вертикальних електродів і горизонтальної смуги зв'язку.

Теоретичні відомості

Захисне заземлення — навмисне електричне з'єднання із заземлювальним пристроєм металевих неструмовідних частин, які можуть опинитися під напругою внаслідок пошкодження ізоляції. Його призначення — зниження напруги дотику до безпечного значення. Захисне заземлення застосовують у мережах з ізолюованою нейтраллю; у мережах з глухозаземленою нейтраллю (система TN) основним захисним заходом є занулення, доповнене пристроями захисного вимкнення.

Згідно з Правилами улаштування електроустановок нормоване значення опору заземлювального пристрою в електроустановках напругою до 1000 В становить $R_{\text{норм}} \leq 4 \text{ Ом}$ (за потужності джерела живлення до 100 кВ·А — до 10 Ом).

Розрахунковий питомий опір ґрунту, Ом·м:

$$\rho_{\text{розр}} = \rho_{\text{вим}} \cdot \psi, \quad (2.13)$$

де $\rho_{\text{вим}}$ — вимірний питомий опір ґрунту, Ом·м; ψ — кліматичний коефіцієнт (для I кліматичної зони 1,7...1,8; II — 1,5...1,6; III — 1,3...1,4; IV — 1,1...1,2).

Опір розтіканню струму одиночного вертикального електрода, заглибленого нижче поверхні землі, Ом:

$$R_{\text{в}} = \rho_{\text{розр}} / (2\pi \cdot l) \cdot [\ln(2l/d) + 0,5 \cdot \ln((4t + l)/(4t - l))], \quad (2.14)$$

де l — довжина електрода, м; d — діаметр електрода, м; t — відстань від поверхні землі до середини електрода, м.

Попередня (орієнтовна) кількість вертикальних електродів:

$$n' = R_{\text{в}} / R_{\text{норм.}} \quad (2.15)$$

Уточнена кількість з урахуванням взаємного екранування:

$$n = R_{\text{в}} / (R_{\text{норм}} \cdot \eta_{\text{в}}), \quad (2.16)$$

де $\eta_{\text{в}}$ — коефіцієнт використання вертикальних електродів (0,4...0,9 залежно від відношення відстані між електродами до їх довжини a/l та кількості електродів).

Опір розтіканню горизонтальної смуги зв'язку, Ом:

$$R_{\text{с}} = \rho_{\text{розр}} / (2\pi \cdot L_{\text{с}}) \cdot \ln(2 \cdot L_{\text{с}}^2 / (b \cdot t_{\text{с}})), \quad (2.17)$$

де $L_{\text{с}}$ — довжина смуги, м; b — ширина смуги, м; $t_{\text{с}}$ — глибина закладання смуги, м.

Загальний опір групового заземлювача, Ом:

$$R_{\text{з}} = (R_{\text{в}} \cdot R_{\text{с}}) / (R_{\text{в}} \cdot \eta_{\text{с}} + R_{\text{с}} \cdot \eta_{\text{в}} \cdot n), \quad (2.18)$$

де $\eta_{\text{с}}$ — коефіцієнт використання горизонтальної смуги.

Умова достатності заземлювального пристрою:

$$R_{\text{з}} \leq R_{\text{норм.}} \quad (2.19)$$

Якщо умову (2.19) не виконано, збільшують кількість або довжину електродів, відстань між ними, застосовують багаторядне розміщення чи штучне оброблення ґрунту.

Порядок виконання роботи

- 1) визначити розрахунковий питомий опір ґрунту за формулою (2.13);
- 2) обчислити опір одиночного вертикального електрода за формулою (2.14);
- 3) визначити попередню та уточнену кількість електродів за формулами (2.15), (2.16);
- 4) розрахувати опір смуги зв'язку за формулою (2.17);

5) обчислити загальний опір заземлювача за формулою (2.18) і перевірити умову (2.19);

6) накреслити схему розміщення заземлювального пристрою в плані.

Таблиця 2.3 — Вихідні дані до практичного заняття 3

Варіант	Тип ґрунту	$\rho_{\text{вим}},$ Ом·м	l, м	d, м	Кліматична зона	Розміщення
1	Чорнозем	50	2,5	0,05	II	У ряд
2	Глина	60	3,0	0,04	III	По контуру
3	Суглинок	100	2,5	0,05	II	По контуру
4	Супісок	300	3,0	0,06	III	У ряд
5	Пісок	500	3,0	0,05	II	По контуру
6	Торф	20	2,0	0,04	I	У ряд

Контрольні запитання: 1) У чому полягає захисна роль заземлення? 2) Чим захисне заземлення відрізняється від занулення? 3) Які чинники впливають на питомий опір ґрунту? 4) Що таке коефіцієнт використання електродів і чому він менший за одиницю? 5) Яку роль виконує пристрій захисного вимкнення?

2.4 Практичне заняття 4. Оцінювання професійних ризиків, статистичний аналіз травматизму та порядок розслідування нещасних випадків

Мета заняття: освоїти процедуру оцінювання професійних ризиків, порядок розслідування нещасних випадків та методику статистичного оцінювання травматизму.

Теоретичні відомості

Розслідування нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві здійснюється згідно з Порядком, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 17.04.2019 № 337. Про нещасний випадок потерпілий або свідок негайно повідомляє безпосереднього керівника; роботодавець упродовж двох годин повідомляє засобами зв'язку та впродовж доби на паперовому носії Державну службу України з питань праці, робочий орган Фонду соціального страхування, підприємство-роботодавця потерпілого, первинну організацію профспілки та, за потреби, органи ДСНС і Національної поліції.

Роботодавець утворює комісію з розслідування у складі не менше ніж три особи (керівник служби охорони праці або посадова особа, представник роботодавця, представник профспілки чи уповноважена найманими працівниками особа з питань охорони праці, представник Фонду). Керівник робіт, який безпосередньо відповідав за безпеку робіт, до складу комісії не входить. Строк розслідування — до п'яти робочих днів (для випадків, що потребують спеціального розслідування, — до десяти робочих днів з можливістю продовження).

За результатами розслідування складається акт за формою Н-1 (у разі визнання випадку пов'язаним з виробництвом) або акт за формою Н-1 з відповідною позначкою про непов'язаність з виробництвом; акт затверджується

роботодавцем упродовж доби та упродовж трьох днів надсилається потерпілому.

Статистичний метод аналізу травматизму ґрунтується на відносних показниках.

Коефіцієнт частоти травматизму:

$$K_{\text{ч}} = (T \cdot 1000) / P, \quad (2.20)$$

Коефіцієнт тяжкості травматизму:

$$K_{\text{т}} = D / T, \quad (2.21)$$

Коефіцієнт непрацездатності (втрат робочого часу):

$$K_{\text{н}} = K_{\text{ч}} \cdot K_{\text{т}} = (D \cdot 1000) / P, \quad (2.22)$$

Коефіцієнт частоти смертельного травматизму:

$$K_{\text{см}} = (T_{\text{см}} \cdot 100\,000) / P, \quad (2.23)$$

де T — кількість нещасних випадків за звітний період; $T_{\text{см}}$ — кількість випадків зі смертельним наслідком; D — сумарна кількість днів непрацездатності; P — середньооблікова кількість працівників.

Крім статистичного, застосовують топографічний, монографічний, економічний та ергономічний методи аналізу, а також метод аналізу «майже подій» (near miss), який відповідає сучасній превентивній практиці: реєстрація подій без наслідків дає змогу усунути причини до настання травми.

Економічні наслідки травматизму оцінюють за сумарними втратами, що охоплюють виплати за листками непрацездатності, вартість медичної допомоги та реабілітації, втрати від простою обладнання, витрати на розслідування, штрафні санкції, витрати на добір і навчання нового працівника.

Порядок виконання роботи

- 1) скласти реєстр небезпек для заданого робочого місця (не менше ніж п'ять небезпек);
- 2) оцінити ризики матричним методом за формулою (1.1) та побудувати матрицю 5×5 ;

3) запропонувати заходи контролю за ієрархією ДСТУ ISO 45001:2019 та оцінити залишковий ризик;

4) розрахувати показники $K_{\text{ч}}$, $K_{\text{т}}$, $K_{\text{н}}$, $K_{\text{см}}$ за формулами (2.20)–(2.23) для трьох років за даними варіанта;

5) побудувати графіки динаміки показників і сформулювати висновок щодо тенденцій;

6) заповнити навчальний зразок акта за формою Н-1 за фабулою ситуації 1 підрозділу 1.5.

Таблиця 2.4 — Вихідні дані до практичного заняття 4

Варіант	Р, осіб (рік 1 / 2 / 3)	Т (рік 1 / 2 / 3)	Д, днів (рік 1 / 2 / 3)	Т _{см}
1	520 / 505 / 498	9 / 7 / 6	198 / 140 / 108	0 / 0 / 0
2	860 / 875 / 902	14 / 15 / 11	392 / 450 / 275	1 / 0 / 0
3	340 / 330 / 355	6 / 5 / 7	120 / 95 / 168	0 / 0 / 1
4	1250 / 1190 / 1205	21 / 18 / 16	546 / 468 / 384	1 / 1 / 0
5	180 / 195 / 210	4 / 3 / 3	76 / 54 / 45	0 / 0 / 0
6	640 / 655 / 670	11 / 10 / 8	253 / 220 / 168	0 / 1 / 0

Контрольні запитання: 1) Хто входить до складу комісії з розслідування нещасного випадку? 2) Які випадки вважаються пов'язаними з виробництвом? 3) У які строки роботодавець повідомляє про нещасний випадок? 4) Про що свідчить зростання $K_{\text{т}}$ за незмінного $K_{\text{ч}}$? 5) Яке практичне значення має облік «майже подій»?

3 КРИТЕРІЇ ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою. Складники підсумкового балу:

- виконання та захист практичних робіт — 4 роботи по 10 балів (разом 40 балів);
- самостійна робота (реферат, тестування) — 20 балів;
- модульний контроль — 2 модулі по 20 балів (разом 40 балів).

Критерії оцінювання практичної роботи: правильність розрахунків — до 4 балів; обґрунтованість вибору вихідних даних та посилання на чинні нормативні документи — до 2 балів; якість оформлення звіту згідно з ДСТУ 3008:2015 — до 2 балів; відповіді на контрольні запитання під час захисту — до 2 балів.

Таблиця 3.1 — Шкала оцінювання

Сума балів	Оцінка ECTS	Національна оцінка
90–100	A	відмінно
82–89	B	дуже добре
74–81	C	добре
64–73	D	задовільно
60–63	E	достатньо
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Конституція України: Закон України від 28.06.1996 № 254к/96-ВР. Відомості Верховної Ради України. 1996. № 30. Ст. 141.
2. Кодекс законів про працю України: Закон України від 10.12.1971 № 322-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08> (дата звернення: 01.09.2026).
3. Про охорону праці: Закон України від 14.10.1992 № 2694-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12> (дата звернення: 01.09.2026).
4. Кодекс цивільного захисту України: Закон України від 02.10.2012 № 5403-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17> (дата звернення: 01.09.2026).
5. Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування: Закон України від 23.09.1999 № 1105-XIV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1105-14> (дата звернення: 01.09.2026).
6. Про Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці: постанова Кабінету Міністрів України від 01.08.1992 № 442. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/442-92-п> (дата звернення: 01.09.2026).
7. Деякі питання розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві: постанова Кабінету Міністрів України від 17.04.2019 № 337. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/337-2019-п> (дата звернення: 01.09.2026).
8. Про затвердження Технічного регламенту засобів індивідуального захисту: постанова Кабінету Міністрів України від 27.08.2008 № 761. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/761-2008-п> (дата звернення: 01.09.2026).
9. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці (НПАОП 0.00-4.12-05): затв. наказом Держнаглядохоронпраці України від 26.01.2005 № 15. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-05> (дата звернення: 01.09.2026).

10. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів (НПАОП 40.1-1.21-98): затв. наказом Держнаглядохоронпраці України від 09.01.1998 № 4. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0093-98> (дата звернення: 01.09.2026).

11. Правила пожежної безпеки в Україні: затв. наказом МВС України від 30.12.2014 № 1417. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0252-15> (дата звернення: 01.09.2026).

12. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу: затв. наказом МОЗ України від 08.04.2014 № 248. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14> (дата звернення: 01.09.2026).

13. Мінімальні вимоги безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці: затв. наказом Міністерства соціальної політики України від 29.11.2018 № 1804. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1494-18> (дата звернення: 01.09.2026).

14. ДСТУ ISO 45001:2019. Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування (ISO 45001:2018, IDT). Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019. 42 с.

15. ДСТУ ISO 31000:2018. Менеджмент ризиків. Принципи та настанови (ISO 31000:2018, IDT). Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2018. 20 с.

16. ДСТУ 2293:2014. Охорона праці. Терміни та визначення основних понять. Київ: Мінекономрозвитку України, 2014. 28 с.

17. ДСТУ ISO 7010:2019. Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Зареєстровані знаки безпеки (ISO 7010:2019, IDT). Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019.

18. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 26 с.

19. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 16 с.

20. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. Київ: Мінрегіон України, 2018. 133 с.
21. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. Київ: Мінрегіон України, 2013. 141 с.
22. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. Київ: Мінрегіон України, 2017. 41 с.
23. ДБН В.2.5-56:2014. Системи протипожежного захисту. Київ: Мінрегіон України, 2015. 127 с.
24. ДСТУ Б В.1.1-36:2016. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою. Київ: Мінрегіон України, 2016. 31 с.
25. Директива Ради 89/391/ЄЕС від 12 червня 1989 року про запровадження заходів для заохочення поліпшення безпеки та охорони здоров'я працівників на роботі. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/1989/391/oj> (дата звернення: 01.09.2026).
26. Посібник з оцінювання ризиків на робочому місці / Міжнародна організація праці. Київ: МОП, 2021. 96 с.
27. Безпека праці та цивільний захист: підручник / за ред. О. Г. Левченка. Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2020. 400 с.
28. Основи охорони праці: підручник / В. В. Березуцький та ін.; за ред. В. В. Березуцького. 2-ге вид., перероб. і допов. Харків: Факт, 2019. 480 с.
29. Охорона праці в галузі: навч. посібник / О. І. Запорожець та ін. Київ: ЦУЛ, 2021. 336 с.
30. Гогіташвілі Г. Г., Лапін В. М. Основи охорони праці: навч. посібник. 6-те вид., перероб. і допов. Київ: Знання, 2019. 302 с.
31. Стандарти EU-OSHA щодо оцінювання ризиків на робочому місці / Європейське агентство з безпеки та гігієни праці. URL: <https://osha.europa.eu> (дата звернення: 01.09.2026).
32. Офіційний вебсайт Державної служби України з питань праці. URL: <https://dsp.gov.ua> (дата звернення: 01.09.2026).

ДОДАТОК А

(обов'язковий)

Форма звіту про виконання практичного заняття

Звіт оформлюють на аркушах формату А4 з дотриманням вимог ДСТУ 3008:2015: шрифт Times New Roman 14 пт, міжрядковий інтервал 1,5, абзацний відступ 1,25 см, береги: лівий — 30 мм, правий — 10 мм, верхній і нижній — по 20 мм.

Структура звіту:

- 1) титульний аркуш (назва закладу, кафедри, дисципліни, номер і тема заняття, варіант, прізвище та ініціали здобувача, група, дата);
- 2) мета роботи;
- 3) вихідні дані за варіантом (у формі таблиці);
- 4) розрахункова частина з наведенням формул, підстановкою числових значень та зазначенням одиниць вимірювання;
- 5) таблиці, графіки, схеми (за потреби);
- 6) аналіз одержаних результатів і зіставлення їх з нормативними значеннями;
- 7) висновки;
- 8) перелік джерел посилання.

Формули нумерують у межах розділу арабськими цифрами в круглих дужках біля правого берега; пояснення символів наводять безпосередньо під формулою, починаючи словом «де» без двокрапки.

ДОДАТОК Б

(довідковий)

Витяг з норм освітленості та гранично допустимих концентрацій

Таблиця Б.1 — Нормована освітленість робочих поверхонь (за ДБН В.2.5-28:2018)

Розряд робіт	Найменший розмір об'єкта, мм	Освітленість за системи загального освітлення, лк
II	від 0,15 до 0,30	750–1000
III	понад 0,30 до 0,50	300–500
IV	понад 0,50 до 1,00	200–300
V	понад 1,00 до 5,00	150–200
VI	понад 5,00	150
VII	світні матеріали й вироби	200
VIII	загальне спостереження за ходом процесу	75–150

Таблиця Б.2 — Гранично допустимі концентрації окремих шкідливих речовин у повітрі робочої зони

Речовина	ГДК, мг/м³	Клас небезпеки
Ацетон	200	IV
Ксилол	50	III
Оксид вуглецю	20	IV
Зварювальний аерозоль (за марганцем)	0,2	II
Пари мінеральних мастил	5	III
Пил абразивний (SiO ₂ до 10 %)	4	IV

Таблиця Б.3 — Матриця оцінювання професійного ризику $R = Y \times T$

Імовірність / Тяжкість	1	2	3	4	5
5 — дуже ймовірна	5	10	15	20	25
4 — ймовірна	4	8	12	16	20
3 — можлива	3	6	9	12	15
2 — малоймовірна	2	4	6	8	10
1 — у край малоймовірна	1	2	3	4	5

Примітка. 1...4 — прийнятний ризик; 5...9 — помірний; 10...16 — високий; 17...25 — неприйнятний.

Навчально-методичне видання

ОХОРОНА ПРАЦІ

Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи та практичних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (спеціальність G19 - Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма «Будівництво та цивільна інженерія» денної, дуальної та заочної форм навчання)

Укладачі: О.В. Лізунков, В.В. Дарієнко, І.О. Скриннік

Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. _____. Тираж _____ пр. Зам. № _____.

Центральноукраїнський національний технічний університет

25006, м. Кропивницький, просп. Університетський, 8