УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Кафедра охорони праці та навколишнього середовища

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для практичних занять

з освітнього компонента

«ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНІ ВИРОБНИЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЇХ ІДЕНТИФІКАЦІЯ»

для здобувачів вищої освіти спеціальності 263 «Цивільна безпека»
першого (бакалаврського) рівня

Харків 2026

Методичні вказівки розглянуто і рекомендовано для друку на засіданні кафедри охорони праці та навколишнього середовища 28 вересня 2026 р., протокол № 1.

Рекомендовано для здобувачів вищої освіти всіх форм здобуття освіти.

Укладачка
старш. викл. Є. С. Григор’єва

Рецензент
доц. Б .К. Гармаш

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ……5
ВСТУП……6
1 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ З ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА……7
1.1 Мета і завдання освітнього компонента……7
1.2 Відповідність освітнього компонента Глобальним цілям сталого розвитку до 2030 року……8
2 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ З ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНІ ВИРОБНИЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЇХ ІДЕНТИФІКАЦІЯ»……...11
2.1 Порядок виконання практичних робіт……..11
2.1.1 Умови для виконання практичного завдання 1 «Вимоги безпеки для виконання виробничих процесів»……..11
2.1.2 Умови для виконання практичного завдання 2 «Аналіз аварій посудин, що працюють під тиском»……13
2.1.3 Умови для виконання практичного завдання 3 «Допуск до робіт підвищеної небезпеки: складання алгоритму дій»……...16
2.1.4 Умови для виконання практичного завдання 4 «Майбутні проблеми безпеки та гігієни праці: застосування роботів під час робіт підвищеної небезпеки»……...19
2.1.5 Умови для виконання практичного завдання 5 «Алгоритми та майбутнє праці: управління алгоритмічними ризиками»…….24
2.1.6 Умови для виконання практичного завдання 6 «Управління ризиками дермального впливу та логіка: етапи реагування, фаза готовності, відновлення, відгуку»……...28
3 ПОРЯДОК ОПРАЦЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ, ВИКЛАДЕНОГО У ВІДЕОПРЕЗЕНТАЦІЯХ……32

3.1 Відеопрезентація за темою «Окремі питання безпеки праці. Вимоги безпеки під час виконання виробничих процесів»……..34
3.2 Відеопрезентація за темою «Питання безпеки для застосування герметизованих систем / Pressurized Systems. Сучасні працюючі під тиском посудини і установки»……38
3.3 Відеопрезентація за темою «Ідентифікація об’єктів підвищеної небезпеки. Вимоги до суб'єктів господарської діяльності щодо проведення ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки та розроблення декларації безпеки в чинному законодавстві»……41
3.4 Відеопрезентація за темою «Маркшейдерія як невід’ємна складова всіх стадій гірничого виробництва. Діяльність маркшейдерських служб гірничих підприємств України. Нормативна база, якою керуються маркшейдерські служби в роботах із підвищеною небезпекою»……45
3.5 Відеопрезентація за темою «Застосування роботів у сучасному виробництві. Застосування автономних мобільних роботів у різних галузях промисловості. Потенційні небезпеки в системі «людина-машина»……48
3.6 Відеопрезентація за темою «Системи оповіщення. Організація оповіщення про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій. Організація зв’язку у сфері цивільного захисту»……53
3.7 Відеопрезентація за темою «Створення Плану цивільного захисту. Основні етапи розроблення. Складові Плану цивільного захисту»……56
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ……..61
ДОДАТОК А…….68

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

GPS – система супутникової навігації

АЕС – атомна електростанція

АМР – автономний мобільний робот

ДСНС – Державна служба наздвичайних ситуацій

ЗІЗ – засоби індивідуального захисту

ЗМІ – засоби масової інформації

МОП – Міжнародна організація праці

НС – надзвичайна ситуація

НХР – небезпечна хімічна речовина

ОМО – обов'язковий медичний огляд

ООН – Організація об'єднаних націй

ОПН – об'єкт підвищеної небезпеки

План ЦЗ – План цивільного захисту

ПЛЛА – План локалізації та ліквідації аварій

Система HRC – Система взаємодії людини та робота

Система PS – Герметизована система (посудини, що працюють під тиском)

ХНО – хімічно небезпечний об’єкт

ЦСР – Цілі сталого розвитку

ШІ – штучний інтелект

ВСТУП

Безпека людини у виробничому середовищі значною мірою залежить від здатності своєчасно виявляти потенційні небезпеки, оцінювати рівень ризику, прогнозувати можливий розвиток небезпечних подій і розробляти ефективні заходи з їх запобігання. Відповідно, професійна підготовка здобувачів має передбачати не тільки засвоєння теоретичних положень у сфері охорони праці та цивільного захисту, а і формування практичних компетенцій щодо ідентифікації небезпечних і шкідливих факторів, оцінювання їхнього впливу на людину та довкілля, вибору відповідних засобів захисту, організації моніторингу та контролю безпеки об’єктів, технологічних процесів і виробничого устаткування.

Особливого значення набуває комплексне розуміння природи небезпек техногенного та природного походження. Надзвичайні ситуації (НС) можуть виникати внаслідок аварій, катастроф, пожеж, вибухів, викидів небезпечних хімічних речовин, порушення функціонування інженерних мереж, стихійних природних явищ та інших небезпечних подій [1]. Їхні наслідки можуть проявлятися як безпосередня загроза життю і здоров’ю людей, пошкодження будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, порушення функціонування критично важливих систем, забруднення навколишнього природного середовища та виникнення значних матеріальних збитків. Тому запроваджена система безпеки не може бути ґрунтована тільки на реагуванні після виникнення небезпечної події, а має бути заснована на принципах прогнозування, профілактики, моніторингу, оцінювання ризиків і своєчасного впровадження превентивних заходів.

Важливою складовою професійної компетентності є розуміння взаємозв’язку між фізичними, хімічними, біологічними, психофізіологічними факторами та рівнем безпеки людини.

Для оцінювання небезпечних процесів необхідними є вільне володіння законодавчою базою, певними поняттями і визначеннями зі

сфери математики, фізики та хімії, оскільки саме вони дають змогу пояснювати механізми виникнення та поширення небезпечних факторів, визначати параметри їхнього впливу, здійснювати відповідні розрахунки та обґрунтовувати вибір заходів захисту [2]. Знання властивостей речовин і матеріалів, механізмів горіння та вибуху, закономірностей поширення теплового випромінювання, токсичних речовин, шуму, вібрації, радіаційного та інших видів впливу є необхідною передумовою для ухвалення обґрунтованих рішень у сфері безпеки.

Але основним напрямом є убезпечення умов праці. Виробниче середовище може містити широкий спектр небезпечних і шкідливих факторів, вплив яких залежить від особливостей технологічного процесу, характеристик устаткування, організації робочого місця та умов виконання професійних обов’язків. Системний підхід щодо охорони праці передбачає виявлення таких факторів, визначення рівня професійного ризику, оцінювання відповідності умов праці встановленим вимогам, а також розроблення та реалізацію технічних, організаційних, санітарно-гігієнічних і профілактичних заходів. При цьому особливе значення має формування відповідального ставлення до власної безпеки та безпеки інших учасників виробничого процесу.

1 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ З ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

1.1 Мета і завдання освітнього компонента

Мета освітнього компонента: опанування освітнього компонента має сприяти формуванню у здобувачів відповідального та системного підходу до питань безпеки, здатності аналізувати небезпечні процеси,

прогнозувати їхній розвиток, оцінювати можливі наслідки та ухвалювати обґрунтовані рішення; практична спрямованість навчання передбачає набуття здатності застосовувати знання під час виконання професійних завдань, організації безпечних технологічних процесів, контролю стану виробничого середовища, планування заходів цивільного захисту і убезпечення експлуатації обладнання і транспортних систем.

Завдання освітнього компонента: у результаті вивчення освітнього компонента здобувач сформує комплекс компетентностей, необхідних для запобігання небезпечним подіям, зниження рівня професійних і виробничих ризиків, захисту людей і територій, збереження матеріальних цінностей і мінімізації негативного впливу на довкілля; одним із основних результатів навчання буде вміння діяти оперативно, послідовно та відповідально у штатних і аварійних (небезпечних) ситуаціях, вміти використовувати сучасні технічні засоби моніторингу, управління, зв'язку та оповіщення, а також брати участь у реалізації заходів, спрямованих на підвищення загального рівня безпеки.

1.2 Відповідність освітнього компонента Глобальним цілям сталого розвитку до 2030 року

Відповідно до резолюції ООН № 70/1 та Указу Президента України № 722/2019, освітній компонент сприяє досягненню таких Цілей сталого розвитку (ЦСР) [3]:

1) забезпечення здорового способу життя і сприяння благополуччю для всіх у будь-якому віці;

2) забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти і заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх;

3) забезпечення доступності та сталого управління водними ресурсами і санітарією;

4) забезпечення доступу до недорогих, надійних, стійких і сучасних джерел енергії для всіх;

5) сприяння поступальному, всеохоплюючому і сталому економічному зростанню, повній і продуктивній зайнятості та гідній праці для всіх;

6) створення стійкої інфраструктури, сприяння всеохоплюючій і сталій індустріалізації та інноваціям;

7) забезпечення відкритості, безпеки, життєстійкості й екологічної стійкості міст, інших населених пунктів;

8) забезпечення переходу до раціональних моделей споживання і виробництва;

9) вжиття невідкладних заходів з боротьби зі зміною клімату і її наслідками;

10) сприяння побудові миролюбного і відкритого суспільства в інтересах сталого розвитку, забезпечення доступу до правосуддя для всіх і створення ефективних, підзвітних і заснованих на широкій участі інституцій на всіх рівнях;

11) зміцнення засобів здійснення і активізація роботи в рамках глобального партнерства в інтересах сталого розвитку.

Реалізація наведених Глобальних цілей сталого розвитку в межах освітнього компонента має такий прояв:

1) лекційні теми курсу першого та другого модулів містять, як складові викладеного основного матеріалу, огляд, аналіз першопричин виникнення проблем, для яких окреслено Глобальні цілі, із застосуванням конкретних прикладів; запропоновано шляхи вирішення їх для цього освітнього компонента ЦСР;

2) для проведення практичних занять усіх форм здобуття освіти створені та використовують відеопрезентації за темами, що охоплюють всі зазначені для цього освітнього компонента ЦСР:

- «Окремі питання безпеки праці. Вимоги безпеки під час виконання виробничих процесів»;

- «Питання безпеки під час застосування герметизованих систем/pressurized systems. Сучасні працюючі під тиском посудини і установки»;

- «Ідентифікація об’єктів підвищеної небезпеки. Вимоги до суб'єктів господарської діяльності щодо проведення ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки та до розроблення декларації безпеки в чинному законодавстві»;

- «Маркшейдерія як невід’ємна складова всіх стадій гірничого виробництва. Діяльність маркшейдерських служб гірничих підприємств України. Нормативна база, якою керуються маркшейдерські служби в роботах із підвищеною небезпекою»;

- «Застосування роботів у сучасному виробництві. Застосування автономних мобільних роботів у різних галузях промисловості. Потенційні небезпеки в системі «людина-машина»;

- «Системи оповіщення. Організація оповіщення про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій. Організація зв’язку у сфері цивільного захисту»;

- «Створення Плану цивільного захисту. Основні етапи розроблення. Складові Плану цивільного захисту»;

3) застосовані методи навчання мають прикладний характер реалізації питань, окреслених концепцією ООН 2015 року;

4) перелік тем для обговорення охоплюють всі зазначені для цього освітнього компонента ЦСР.

2 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ З ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНІ ВИРОБНИЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЇХ ІДЕНТИФІКАЦІЯ»

2.1 Порядок виконання практичних робіт

2.1.1 Умови для виконання практичного завдання 1 «Вимоги безпеки для виконання виробничих процесів»

Вихідні дані для виконання практичного завдання: наведіть типову схему системи PS (герметизованої системи) на прикладі (вкажіть принцип роботи, основні наявні вузли небезпеки).

Виконання практичної роботи спрямоване на формування у здобувачів розуміння принципів функціонування герметизованих (ізольованих) технологічних систем типу PS, а також уміння ідентифікувати потенційно небезпечні елементи зазначених систем у контексті безпеки та охорони праці [4–7].

Загальні вимоги щодо виконання роботи. Практичну роботу виконують індивідуально або в малих групах (за вказівкою викладача). Робота має бути виконана в письмовій формі, графічне зображення схеми системи PS є обов’язковим. Схема має бути виконана охайно, із використанням умовних позначень і підписів елементів герметизованої системи. Обов’язковим є також супровід схеми коротким поясненням принципу роботи системи.

Для виконання роботи здобувач (здобувачка) освіти повинен:

а) вибрати або отримати приклад герметизованої системи PS (наприклад ємність під тиском, трубопровідна система, реактор хімічного виробництва, гідравлічна або пневматична система);

б) визначити її основні функціональні елементи;

в) показати напрямки руху робочого середовища;

г) позначити елементи контролю, регулювання та захисту.

Вимоги щодо побудови типової схеми системи PS. На схемі обов'язково мають бути відображені такі основні вузли герметизованої системи [8, 9]:

а) джерело робочого середовища (резервуар, насос, компресор);

б) герметизована робоча ємність або контур;

в) трубопроводи або канали передавання середовища;

г) запірна та регулююча арматура (вентилі, клапани);

д) контрольно-вимірювальні прилади (манометри, датчики температури, тиску);

е) запобіжні пристрої (запобіжні клапани, аварійні скиди тиску);

ж) вихід із системи.

Принцип роботи системи PS. У пояснювальній частині роботи необхідно розкрити такі поняття і визначення: як саме відбувається циркуляція (перенесення) речовини в герметизованій системі; як забезпечена герметичність і ізоляція від зовнішнього середовища; які параметри контролюють під час роботи системи (наприклад тиск, температура, витрати); як відбувається регулювання процесів, вказати його тип (автоматизований, ручний).

Ідентифікація вузлів небезпеки (обов'язковий елемент роботи). Він або вона повинні визначити та описати потенційно небезпечні елементи системи PS [10, 11]. Окрему увагу приділити ділянкам із підвищеним тиском (місце потенційного виникнення розриву або вибуху); місцям імовірного витоку небезпечних речовин; зонам нагрівання / перегрівання; елементам із високим механічним навантаженням (наприклад насоси, компресори); запобіжним пристроям і їхнім можливим відмовам. Також вказати на наявність людського фактора (наприклад помилки під час обслуговування опорядження, порушення технічного регламенту).

Вимоги щодо аналізу безпеки. У практичному завданні необхідно класифікувати виявлені небезпеки за рівнями потенційного ризику (низький, середній, високий); коротко обґрунтувати, чому саме ці вузли є небезпечними ділянками; запропонувати основні заходи зі зниження ризику (технічні, організаційні).

Оформлення результатів роботи. Практична робота має містити тему роботи, графічну схему системи PS, короткий опис принципу роботи за наведеною схемою, перелік і аналіз вузлів небезпеки, короткий висновки про безпечну експлуатацію герметизованої системи.

Критерії оцінювання. Виконану роботу оцінюють за такими критеріями:

а) правильність і повнота схеми системи PS;

б) логічність і зрозумілість опису принципу роботи;

в) виявлення та обґрунтування вузлів небезпеки;

г) якість аналізу ризиків;

д) охайність оформлення.

Звіт про виконання практичного завдання 1 з освітнього компонента «Потенційно небезпечні виробничі технології та їх ідентифікація» за темою «Вимоги безпеки для виконання виробничих процесів» оформлюють згідно з наведеним прикладом у додатку А і надсилають у встановленому порядку викладачу на перевірку.

2.1.2 Умови для виконання практичного завдання 2 «Аналіз аварій посудин, що працюють під тиском»

Вихідні дані для виконання практичного завдання: наведіть основні типові причини для аварій у системах PS; детально опишіть аварію (вкажіть причини, необхідні дії для її усунення).

Виконання практичної роботи спрямоване на формування у здобувачів знань про причини виникнення аварій у системах PS, уміння

аналізувати передаварійні та аварійні ситуації, визначати потенційні фактори небезпеки, самостійно розробляти заходи з попередження і ліквідації наслідків аварій. У процесі виконання роботи здобувачі повинні навчитися визначати основні причини аварій у системах PS; аналізувати технічний стан опорядження; оцінювати небезпечні виробничі фактори; пропонувати заходи з усунення аварійних ситуацій; формувати навички технічного та безпекового аналізу.

Загальні вимоги щодо виконання роботи. Практичну роботу виконують здобувачі особисто, оформлюють у письмовому вигляді. Виконання роботи має базуватися на викладених теоретичних знаннях з освітнього компонента, аналізі реальних чи потенційних (умовних) аварійних ситуацій. Усі висновки повинні мати чітку структуру, бути логічно обґрунтованими, відповідати встановленим вимогам з охорони праці (безпеки та гігієни праці, промислової безпеки).

Для виконання роботи здобувачі повинні розглянути поняття «система PS»; ознайомитись із типовими герметизованими системами; визначити характерні небезпеки таких систем PS; навести основні причини виникнення в них аварій; детально проаналізувати одну аварійну ситуацію та описати її [6, 7, 9, 12].

Основні типові причини аварій у системах PS. У роботі необхідно навести та коротко охарактеризувати типові причини виникнення аварій у системах PS. При цьому необхідно керуватися такою послідовністю:

1 Визначення технічних причин (наприклад, перевищення допустимого тиску; корозійне руйнування стінок посудини; механічні пошкодження устаткування; наявні дефекти зварних швів; втомлення металу; порушення герметичності системи; несправність контрольно-вимірювальних приладів; відмова запобіжних клапанів).

2 Визначення організаційних причин (наприклад, порушення правил експлуатації опорядження; відсутність технічного обслуговування системи

або окремих її елементів; недостатній контроль за станом устаткування; помилки обслуговуючого персоналу; недотримання інструкцій з охорони праці).

3 Визначення зовнішніх факторів (наприклад виникнення пожежі; механічний вплив; аварійне відключення електропостачання; непередбачені температурні перевантаження).

Опис аварії. Здобувачка чи здобувач повинні вибрати (отримати приклад від викладача) аварію в системах PS і детально її описати. У розгорнутому описі необхідно зазначити таке:

а) загальну характеристику аварії, яка має включати тип обладнання, місце виникнення аварії, технологічний процес, робочі параметри системи (тиск, температура);

б) причини виникнення аварії, де необхідно визначити безпосередню причину аварії, супутні фактори, технічні несправності, наявний людський фактор;

в) характер аварії, де потрібно описати виникнення розгерметизації, вибуху, витоку небезпечної речовини, пожежі, руйнування конструкцій та імовірні наслідки для людей і навколишнього середовища;

г) дії для усунення аварії, до яких обов’язково потрібно включити аварійну зупинку системи, зниження робочого тиску, евакуацію виробничого персоналу, локалізацію небезпечної зони, застосування засобів індивідуального захисту, порядок виклику служб аварійного реагування, порядок ліквідації витоку або пожежі, технічне опосвідчення устаткування після ліквідації наслідків аварії.

д) заходи стосовно профілактики, де необхідно вказати (запропонувати) регулярне технічне обслуговування, перевірку герметичності, контроль за станом металу, своєчасну заміну несправних елементів, автоматичний контроль робочого тиску; навчання виробничого

персоналу; заходи зі стимулювання дотримання правил охорони праці та промислової безпеки на суб'єкті господарювання.

Оформлення результатів роботи. Практична робота має містити тему роботи, мету роботи, короткі теоретичні відомості, основні типові причини аварій у системах PS, розгорнутий аналіз аварії, дії з ліквідації аварії, запропоновані профілактичні заходи, короткий висновок. У висновках здобувач (здобувачка) повинен узагальнити основні причини виникнення аварій, оцінити небезпеку під час експлуатації герметизованих систем, зазначити важливість профілактичних заходів, зробити висновок про необхідність дотримання вимог охорони праці та промислової безпеки на суб'єктах господарювання.

Критерії оцінювання. Роботу оцінюють за такими критеріями:

а) повнота аналізу причин аварій у системах PS;

б) правильність технічного опису;

в) якість аналізу аварійної ситуації в посудинах, що працюють під тиском;

г) логічність запропонованих заходів з усунення аварії;

д) рівень обґрунтованості висновків;

е) охайність і правильність оформлення роботи.

Оформлюють звіт про виконання практичного завдання 2 з освітнього компонента «Потенційно небезпечні виробничі технології та їх ідентифікація» за темою «Аналіз аварій посудин, що працюють під тиском» відповідно до наведеного в додатку А прикладу і надсилають у встановленому порядку викладачеві для оцінювання.

2.1.3 Умови для виконання практичного завдання 3 «Допуск до робіт підвищеної небезпеки: складання алгоритму дій»

Вихідні дані для виконання практичного завдання: необхідно скласти алгоритм допуску працівника до виконання ним робіт підвищеної небезпеки; створений алгоритм необхідно навести у вигляді схеми.

Виконання практичної роботи покликано сформувати у здобувачів знання про порядок допуску працівників до виконання робіт підвищеної небезпеки, ретельне опрацювання вимог щодо охорони праці та виробничої безпеки на промислових об'єктах, а також набути навичок складання алгоритму дій для організації безпечних умов праці. Під час виконання роботи він або вона повинні ознайомитися з вимогами чинного законодавства України у сфері охорони праці та промислової безпеки; визначити основні етапи допуску працівника до виконання робіт підвищеної небезпеки; навчитись аналізувати фактори професійного і виробничого ризику, а також будувати логічну схему алгоритму дій; усвідомити значення профілактики виробничого травматизму у виробничому середовищі [4, 5, 13–15].

Загальні вимоги щодо виконання роботи. Практичну роботу виконують здобувачі самостійно, оформлюють у письмовому вигляді. Обов'язковою частиною роботи є створений алгоритм допуску працівника до робіт підвищеної небезпеки у вигляді схеми. Усі етапи алгоритму мають бути складені в логічну послідовність, відповідати вимогам охорони праці, що наведені в чинному законодавстві України. Необхідно визначити поняття «роботи підвищеної небезпеки»; ознайомитися з основними вимогами допуску персоналу до таких робіт, професійними ризиками, притаманними такому виду робіт; проаналізувати небезпечні і шкідливі фактори під час виконання робіт підвищеної небезпеки; скласти алгоритм дій допуску працівника та навести його у вигляді структурної схеми.

Корисні теоретичні відомості. Виконуючи практичне завдання, обов'язково потрібно ураховувати такі види робіт підвищеної небезпеки: проведення робіт на висоті; електротехнічні роботи; газонебезпечні роботи; роботи в герметизованих системах; зварювальні роботи; роботи в пожежо- і вибухонебезпечних середовищах; вантажопідіймальні роботи; роботи в умовах підвищеного або зниженого тиску тощо. Він або вона повинні

враховувати, що допускають до такого виду робіт тільки за умови проходження обов'язкового медичного огляду (ОМО), спеціального навчання (стажування), інструктажу з охорони праці, перевірки знань працівника, забезпечення засобами індивідуального захисту, оформлення відповідної документації у встановленому порядку [4, 16].

Вимоги щодо складання алгоритму дій. Складений алгоритм має бути логічним, послідовним і містити основні етапи допуску працівника до робіт підвищеної небезпеки. У схемі необхідно передбачити такі етапи:

1) прийняття робітника на роботу (перевірка документів, визначення професійної придатності);

2) проходження ОМО (медичний огляд, визначення стану здоров'я, підтвердження можливості виконання робіт підвищеної небезпеки);

3) спеціальне навчання (проходження теоретичної підготовки, вивчення правил охорони праці, ознайомлення з професійними ризиками);

4) проведення інструктажів (вступний інструктаж, первинний інструктаж на робочому місці, повторний, позаплановий інструктаж);

5) перевірка набутих знань (проходження тестування, усне опитування, перевірка практичних навичок);

6) забезпечення ЗІЗ (спецодяг, захисні окуляри, каска, респіратори, страхувальні системи);

7) оформлення допуску до виконання робіт (видача наряду-допуску, запис у журналі інструктажів, дозвіл відповідальної особи);

8) контроль за виконанням робіт (нагляд із боку керівника робіт, контроль щодо дотримання вимог безпеки, припинення робіт у разі виникнення небезпеки для здоров'я працівників, довкілля).

Вимоги щодо графічної частини завдання: схема алгоритму має бути зрозумілою і структурованою, містити переходи між етапами, відображати послідовність дій, містити короткі назви етапів, бути оформленою охайно.

При цьому допускають виконання схеми алгоритму вручну; у текстовому редакторі; у вигляді блок-схеми.

Оформлення практичної роботи. Практична робота має містити тему і мету роботи, супутні теоретичні відомості, характеристику робіт підвищеної небезпеки, складений алгоритм допуску працівника, графічну схему алгоритму.

Критерії оцінювання роботи. Оцінюють відбувається за такими критеріями:

а) правильність складеного алгоритму;

б) логічність і послідовність етапів;

в) відповідність вимогам охорони праці;

г) якість оформлення схеми;

д) повнота висновків;

е) охайність оформлення роботи.

Звіт про виконання практичного завдання 3 з освітнього компонента «Потенційно небезпечні виробничі технології та їх ідентифікація» за темою «Допуск до робіт підвищеної небезпеки: складання алгоритму дій» оформлюють відповідно до наведеного прикладу в додатку А. Після цього можна надіслати виконане завдання викладачеві на перевірку.

2.1.4 Умови для виконання практичного завдання 4 «Майбутні проблеми безпеки та гігієни праці: застосування роботів під час робіт підвищеної небезпеки»

Вихідні дані для виконання практичного завдання: потрібно застосувати практичний підхід для вирішення майбутніх проблем безпеки та гігієни праці. Зробити тезисно або у вигляді алгоритму покрокову інструкцію стосовно того, як найкраще використовувати робототехнічні технології на благо працівників і гарантувати, що їх використання не сприятиме заподіянню шкоди працівникам, з обов’язковим переліком

небезпек, що виникають. В алгоритмі (інструкції) мають бути такі питання: а) виробники та інтегратори робототехніки повинні дотримуватися принципів «Профілактика через проєктування»; б) пропозиції для групи за консенсусними стандартами щодо розроблення передових практик; в) заходи зі стимулювання роботодавців і працівників для наслідування передових практик.

Практична робота спрямована на формування у здобувачів сучасного уявлення про використання робототехнічних технологій у сфері виконання робіт підвищеної небезпеки; здатність проаналізувати потенційні ризики від запровадженої автоматизації виробництва; розробити практичні заходи для убезпечення працівників під час взаємодії з роботизованими системами. У процесі виконання роботи здобувачі повинні проаналізувати переваги та ризики застосування роботів (коботів); визначити основні небезпеки в системі взаємодії людини та роботів (система HRC), сформувати алгоритм безпечного застосування робототехнічних систем, ознайомитись із принципом «Профілактика через проєктування» і самостійно запропонувати практичні заходи щодо впровадження передових практик стосовно безпеки праці в колаборативних системах із роботами [7, 17, 18].

Загальні вимоги щодо виконання роботи. Практичну роботу виконує кожен здобувач індивідуально, оформлює в письмовому вигляді. Складові основної частини практичної роботи: аналіз майбутніх проблем безпеки праці; перелік потенційних небезпек у системі HRC; покрокова інструкція (алгоритм) безпечного застосування робототехніки; пропозиції щодо профілактичних заходів системах HRC.

Допускають, щоб алгоритм був оформлений у вигляді блок-схеми, таблиці або покрокової інструкції. Необхідно розглянути приклади використання роботів під час виконання робіт підвищеної небезпеки; проаналізувати наявні чи приховані ризики, що виникають для працівників у системі HRC; визначити можливі виробничі небезпеки та основні

професійні шкідливості; запропонувати механізми мінімізації професійних ризиків; скласти алгоритм безпечного запровадження робототехніки.

Корисні теоретичні відомості. У практичній роботі необхідно розглянути такі питання:

а) основні поняття роботизованих систем;

б) сфери застосування роботів;

в) принципи автоматизації небезпечних процесів;

г) вплив роботизації на безпеку праці;

д) взаємодія людини і штучного інтелекту (ШІ);

е) професійний ризик у системах HRC.

Перелік найбільш поширених небезпек, що виникають із застосуванням робототехнічних систем. У роботі обов'язково необхідно навести ті небезпеки, які потенційно виникатимуть або наявні в системах HRC:

а) механічні небезпеки (наприклад зіткнення людини з роботом, затискання / травмування працівника рухомими частинами робота, падіння роботизованого обладнання);

б) електричні небезпеки (наприклад ураження електричним струмом, коротке замикання, пошкодження електронних систем);

в) програмні та технічні ризики (наприклад збій програмного забезпечення робота, помилки в алгоритмах управління, неконтрольовані рухи роботів, небезпеки від кібератак на системи управління в системах HRC);

г) ергономічні та психофізіологічні ризики (наприклад виникнення психічного стресу в працівників від близькості робота, перевтома оператора-працівника, психологічна напруга під час роботи з автоматизованими системами);

д) організаційні ризики (недостатня підготовка навченого персоналу, відсутність або формальне проведення інструктажів, порушення правил експлуатації роботизованих систем).

Вимоги щодо складання алгоритму. Здобувачі повинні скласти покроковий алгоритм безпечного застосування робототехнічних систем. В алгоритмі обов'язково мають бути такі питання:

1 Принцип «Профілактика через проєктування» [19]. При цьому можна зазначити, що в першу чергу виробники та інтегратори робототехніки повинні ще на етапі проєктування враховувати вимоги безпеки; сама конструкція роботів має мінімізувати ризики травмування людей; системи HRC повинні передбачити встановлення та спрацьовування аварійного відключення; необхідно передбачити зведення захисних бар'єрів, установлення сенсорів руху; необхідно передбачити автоматичне блокування небезпечних зон і чітке розмежування простору для роботи людини-оператора і робота.

2 Пропозиції щодо розроблення передових практик [20]. Це питання включає створення єдиних стандартів безпечної взаємодії людини та роботів; регулярне оновлення інструкцій для системи HRC; проведення міжнародного обміну досвідом; тестування новостворених роботизованих систем; створення систем оцінювання професійних ризиків із урахуванням специфіки системи HRC.

3 Заходи для стимулювання роботодавців і працівників, що передбачають такі етапи: проведення спеціального навчання виробничого персоналу; мотивацію роботодавців щодо впровадження безпечних технологій; державний контроль за дотриманням стандартів безпеки та охорони праці; обов'язкова сертифікація роботизованих систем; фінансове стимулювання підприємств, які впроваджують сучасні системи безпеки.

Вимоги щодо структури алгоритму. Алгоритм може містити такі етапи:

а) аналіз небезпечного виробничого процесу;

б) визначення можливості автоматизації;

в) оцінювання ризиків взаємодії людини і робота;

г) проєктування безпечної роботизованої системи;

д) встановлення засобів захисту;

е) навчання виробничого персоналу;

ж) тестування системи;

и) допуск до експлуатації;

к) постійний моніторинг безпеки;

л) оновлення програмного забезпечення і технічне обслуговування / плановий ремонт.

Оформлення практичної роботи. Практична робота має містити тему і мету роботи, необхідні теоретичні положення, перелік небезпек, алгоритм (покрокову інструкцію), пропозиції щодо передових практик, заходи стимулювання безпеки та охорони праці, висновки (наприклад оцінювання перспективи використання робототехніки; визначення основних ризиків автоматизації; необхідність дотримання принципів безпеки; обґрунтування важливості навчання працівників і профілактики професійних ризиків).

Критерії оцінювання роботи. Оцінюють роботу за такими критеріями:

а) повнота аналізу встановлених небезпек;

б) правильність і логічність складеного алгоритму;

в) відповідність сучасним принципам безпеки та охорони праці;

г) наявність профілактичних заходів;

д) якість оформлення роботи;

е) обґрунтованість висновків.

Звіт про виконання практичного завдання 4 «Майбутні проблеми безпеки та гігієни праці: застосування роботів під час робіт підвищеної небезпеки» оформлюють відповідно до наведеного прикладу в додатку А і надсилають у встановленому порядку викладачу на перевірку.

2.1.5 Умови для виконання практичного завдання 5 «Алгоритми та майбутнє праці: управління алгоритмічними ризиками»

Вихідні дані для виконання практичного завдання: необхідно визначити джерела ризику, що існують, для працівників (і які потенційно можуть чинити шкоду) з боку алгоритмів під час їх застосування в системах управління працівниками, передових сенсорних технологій і роботизованих пристроїв. Потрібно їх проаналізувати та навести за пунктами: 1) навести сфери, де виникають створювані системами з підтримкою алгоритмів ризики; 2) навести приклади (не менше п’яти) небезпек, які потенційно може створювати зростання складності інтелектуальних алгоритмів; особливу увагу приділити тим алгоритмам, що самонавчаються, які можуть змінювати власну логіку ухвалення рішень під час роботи.

Практична робота спрямована на формування у здобувачів сучасного розуміння алгоритмічних ризиків. Вони виникають під час впровадження та застосування систем управління працівниками, роботизованих пристроїв, цифрових платформ, інтелектуальних алгоритмів [17, 18, 21–23]. Особливу увагу при цьому необхідно приділити аналізу небезпек, пов’язаних із використанням алгоритмів ШІ і самонавчальних систем у сфері праці. Під час виконання практичної роботи здобувачі мають визначити сфери виникнення алгоритмічних ризиків, проаналізувати вплив алгоритмів на безпеку праці. Він або вона навчаться виявляти потенційні небезпеки цифрового управління; оцінювати ризики використання самонавчальних алгоритмів. Ця практична робота допоможе сформувати навички аналітичного дослідження сучасних технологічних ризиків.

Загальні вимоги щодо виконання роботи. Практичну роботу виконує індивідуально кожен здобувач і оформлює в письмовому вигляді.

Матеріал повинен мати аналітичний характер і містити приклади сучасних алгоритмічних систем. Усі наведені ризики повинні мати обґрунтування та бути пов’язаними з безпекою праці. У роботі необхідно

навести сучасні приклади цифрових технологій, робототехніки та систем ШІ. Потрібно проаналізувати поняття алгоритмічного управління; визначити сфери використання алгоритмів у трудовій діяльності; дослідити ризики, які створюють алгоритмічні системи; навести приклади небезпек; оцінити можливі наслідки використання самонавчальних алгоритмів.

Корисні теоретичні відомості. У практичній роботі необхідно розглянути питання впливу цифровізації на ринок праці, зміни характеру професійних ризиків, питання етики та безпеки використання ШІ. Також необхідно врахувати:

а) поняття алгоритму та алгоритмічного управління;

б) системи ШІ;

в) цифровий контроль працівників;

г) роботизовані системи;

д) сенсорні технології;

е) самонавчальні алгоритми;

ж) автоматизоване ухвалення рішень.

Сфери, де виникають створювані системами з підтримкою алгоритмів ризики (виконання пункту 1 вихідних даних). Здобувач (здобувачка) повинен визначити і описати основні сфери, у яких алгоритмічні системи можуть створювати ризики для трудових контингентів. Перелік сфер для виникнення алгоритмічних ризиків:

а) виробництво (наприклад автоматизовані виробничі лінії; роботи-маніпулятори; цифровий контроль продуктивності працівників);

б) логістика і транспорт (наприклад системи GPS-контролю; алгоритмічне планування маршрутів; автономний транспорт);

в) медицина (наприклад автоматизовані системи діагностики; роботизовані медичні пристрої; електронний моніторинг виробничого персоналу);

г) складська діяльність (наприклад роботизовані комплекси; автоматичний розподіл завдань; контроль часу роботи працівників);

д) онлайн-платформи та цифрові сервіси (наприклад алгоритмічний розподіл замовлень; оцінювання працівників системами рейтингу; автоматизований контроль ефективності праці);

е) офісна та адміністративна діяльність (наприклад цифровий моніторинг працівників; системи відеоспостереження; аналіз поведінки персоналу).

Приклади небезпек для опису (виконання пункту 2 вихідних даних). Орієнтовний перелік небезпек, які потенційно створюють зростання складності алгоритмів [24, 25]:

а) неконтрольоване ухвалення рішень алгоритмом (самонавчальні алгоритми можуть змінювати логіку роботи без повного контролю людини-оператора, що може призвести до помилкових або небезпечних рішень);

б) помилки під час взаємодії людини та роботизованої системи (автоматизовані системи можуть неправильно розпізнавати дії працівника, що створює умови для виникнення ризику травмування);

в) психоемоційне навантаження працівників (постійний цифровий контроль, оцінювання продуктивності можуть викликати стрес, тривожність і професійне вигорання);

г) втрата конфіденційності персональних даних (сенсорні технології і алгоритми моніторингу мають змогу збирати надмірну кількість інформації про співробітників);

д) кіберзагрози і втручання в системи управління (імовірність того, що хакерські атаки або збій програмного забезпечення призведе до аварійних ситуацій, є великою);

е) дискримінаційні рішення алгоритмів (алгоритми можуть відпочатку містити помилки чи упередження, що з великою імовірністю

призводитиме до несправедливого розподілу завдань / оцінювання професійної діяльності трудових контингентів);

ж) надмірна автоматизація праці (зменшення ролі людини у виробничих процесах може спричинити втрату професійних навичок і викликати залежність від технологій);

и) відсутність прозорості алгоритмів (складні самонавчальні системи можуть бути незрозумілими навіть для операторів і розробників).

Вимоги щодо аналізу ризиків. У роботі необхідно обов'язково визначити джерела ризиків, охарактеризувати можливі наслідки та оцінити рівень небезпеки, а також запропонувати заходи для мінімізації ризиків. При цьому необхідно визначити роль людини-оператора для контролювання алгоритмічних систем.

Вимоги щодо оформлення практичної роботи. Практична робота має містити тему роботи, мету, основні теоретичні відомості. Також має бути наявний аналіз сфер виникнення алгоритмічних ризиків, приклади небезпек, аналіз наслідків для виробничого персоналу та заходи щодо мінімізації професійних ризиків. Необхідно зробити короткі висновки, у яких оцінити вплив алгоритмізації на майбутнє праці, визначити основні ризики з боку цифрового управління, обґрунтувати необхідність контролю за самонавчальними алгоритмами і зробити висновок про місце та роль людини-оператора для гарантування безпеки та охорони праці.

Критерії оцінювання роботи. Оцінюють практичну роботу за такими критеріями:

а) повнота аналізу сфер ризику;

б) кількість і якість наведених небезпек;

в) логічність і обґрунтованість аналізу;

г) наявність заходів мінімізації ризиків;

д) правильність оформлення роботи;

е) якість зроблених висновків.

Оформлюють звіт про виконання практичного завдання за прикладом, наведеним у додатку А, і надсилають викладачеві для оцінювання.

2.1.6 Умови для виконання практичного завдання 6 «Управління ризиками дермального впливу та логіка: етапи реагування, фаза готовності, відновлення, відгуку»

Вихідні дані для виконання практичного завдання: необхідно проаналізувати дидактичну веброзробку за темою «Хімічні небезпеки. Невідкладне медичне управління» від державного департаменту «Охорона здоров'я та соціальні послуги», США [26]; побудувати в логічній послідовності чотири основні елементи управління ризиками дермального впливу; відтворити побудовану логічну послідовність у вигляді схеми; скласти перелік питань для анкетування працівників стосовно оцінювання шкірних ризиків під час заходів реагування на НС, пов'язані з небезпечними хімічними речовинами (НХР).

Практична робота спрямована на формування у здобувачів знань про оперативне управління ризиками дермального (шкірного) впливу з боку НХР під час НС. Також корисним буде набуття навичок аналізу ризиків, оцінювання небезпечних факторів і розроблення заходів реагування і захисту трудових контингентів, які зайняті на роботах у промислових об’єктах підвищеної небезпеки (ОПН) із наявністю НХР (на ОПН, де зберігають, виготовляють, транспортують НХР) [4, 15, 27]. Потрібно проаналізувати сучасні підходи щодо управління хімічними ризиками, ознайомитись із міжнародними практиками реагування на хімічні небезпеки. Необхідно визначити основні етапи управління ризиками дермального впливу, навчитися будувати логічні схеми швидкого реагування, а також розробити перелік питань для оцінювання шкірних ризиків серед працівників.

Загальні вимоги щодо виконання роботи. Практичну роботу виконують індивідуально (за вказівкою викладача – у складі малих груп). Робота оформлюють у письмовому вигляді, а всі етапи аналізу повинні мати логічне обґрунтування. Робота має містити аналіз веброзробки; побудовану логічну схему; перелік питань для анкетування; короткий висновок. Схеми допускають виконувати або вручну, або у вигляді блок-схем, або із застосуванням графічних редакторів. Для виконання роботи здобувач (здобувачка) повинен проаналізувати дидактичні матеріали про хімічні небезпеки; дослідити особливості дермального впливу з боку хімічних речовин; визначити основні етапи реагування під час НС; побудувати логічну модель для управління ризиками дермального впливу; розробити анкету для оцінювання ризиків серед працівників.

Аналіз дидактичної веброзробки. Під час аналізу необхідно звернути увагу:

а) на теоретичні аспекти веброзробки, а саме поняття хімічної небезпеки, шляхи потрапляння небезпечних речовин в організм, механізми дермального впливу, гострі та хронічні наслідки контакту з хімічними речовинами;

б) практичні аспекти веброзробки, а саме порядок дій виробничого персоналу в разі хімічного забруднення, методи деконтамінації, застосування ЗІЗ, порядок надання долікарської допомоги, організація евакуації та ізоляції зони ураження;

в) організаційні аспекти, а саме система реагування на НС, грамотна координація дій навченого персоналу, оцінювання рівня ризику, порядок інформування працівників.

Побудова логічної послідовності управління ризиками. Необхідно побудувати в логічній послідовності чотири основні етапи управління ризиками дермального впливу. Основні етапи:

1) фаза готовності (включає оцінювання потенційних ризиків; підготовку персоналу; спеціальне навчання працівників; забезпечення виробничого персоналу ЗІЗ; створення планів реагування);

2) фаза реагування / відгуку (передбачає оперативне виявлення небезпеки; локалізацію джерела забруднення; евакуацію виробничого персоналу; застосування ЗІЗ; надання долікарської допомоги);

3) фаза відновлення (включає очищення ураженої території; медичне спостереження за працівниками; відновлення безпечних умов праці; психологічну підтримку працівників; оцінювання наслідків аварії);

4) аналіз і профілактика (передбачає аналіз причин виникнення НС; оцінювання результативності (оперативності) реагування; оновлення існуючих безпекових інструкцій; удосконалення заходів безпеки; профілактику повторних випадків).

Вимоги щодо складання схеми. Схема обов'язково має відображувати послідовність етапів, бути логічною і структурованою, містити короткі пояснення до кожного етапу.

Складання анкети для працівників. Здобувач або здобувачка повинні розробити перелік питань для анкетування працівників щодо оцінювання ризиків дермального впливу під час ліквідації НС, пов'язаних із НХР. Орієнтовні питання для анкетування:

1 Чи проходили ви навчання перед тим, як працювати з НХР?

2 Чи забезпечені ви ЗІЗ для шкіри?

3 Чи знаєте ви порядок дій у разі виникнення хімічного забруднення?

4 Чи відомі вам симптоми хімічного ураження шкіри?

5 Чи проводять на підприємстві інструктажі з хімічної безпеки?

6 Чи мали ви випадки контакту з небезпечними речовинами на виробництві?

7 Чи достатньо засобів деконтамінації на вашому робочому місці?

8 Чи проводять медичний контроль працівників на підприємстві?

9 Чи вважаєте ви умови праці безпечними?

10 Які додаткові заходи безпеки ви вважаєте необхідними для запровадження?

Вимоги щодо оформлення практичної роботи. Практична робота має містити обов'язково тему та мету роботи, необхідні теоретичні відомості, проведений аналіз веброзробки, логічну схему управління ризиками, складений перелік питань для анкетування співробітників, короткі висновки (оцінювання значення управління ризиками дермального впливу; визначення ролі підготовки виробничого персоналу; висновок про важливість профілактичних заходів; характеристика значення швидкого реагування під час НС).

Критерії оцінювання роботи. Оцінюють практичну роботу за такими критеріями:

а) повнота аналізу веброзробки;

б) правильність побудови логічної схеми;

в) якість розробленої анкети для співробітників;

г) логічність і обґрунтованість висновків;

д) відповідність вимогам охорони праці (безпеки та гігієни праці, промислової безпеки);

е) охайність оформлення роботи.

Звіт про виконання практичного завдання оформлюють за прикладом, наведеним у додатку А, і надсилають у встановленому порядку викладачу для оцінювання.

3 ПОРЯДОК ОПРАЦЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ, ВИКЛАДЕНОГО У ВІДЕОПРЕЗЕНТАЦІЯХ

Безпековим освітнім компонентам притаманні логічність і точність у концепціях і визначеннях. У такий спосіб формують фундамент професійної підготовки майбутніх інженерів. Ці компоненти інтегровані в навчальні плани більшості інженерних освітніх програм університету залізничного транспорту з метою реалізації ЦСР, зорієнтованих на убезпечене, здорове та екологічно збалансоване виробниче середовище. До них і належить освітній компонент «Потенційно небезпечні виробничі технології та їх ідентифікація» [28].

Зазначений компонент відіграє важливу роль у формуванні системного мислення щодо безпеки та охорони праці в частині запровадження стратегій управління охороною праці та цивільним захистом, убезпечення праці у виробничих процесах, оцінювання небезпеки потенційно небезпечних процесів і апаратів, гарантування техногенної безпеки на виробництві.

Викладання безпекових освітніх компонент у системі інженерної освіти ускладнено їхнім міждисциплінарним характером. Вони поєднують знання з технічних наук, психології, медицини, екології, менеджменту і права. Це потребує від викладачів застосування комплексного підходу для організації навчального процесу, а від здобувачів – здатності інтегрувати набуті знання. Додатково цей процес ускладнений способом подання навчального матеріалу, щоб він був не тільки науково обґрунтованим, але і доступним, зрозумілим і цікавим для здобувачів. Запровадження сучасних стратегій активного навчання для освітнього процесу сприятиме формуванню необхідних компетентностей у сфері безпеки.

Активні методи навчання орієнтовані на залучення здобувачів до освітнього процесу як повноцінних учасників. Такий підхід сприяє розвитку

їхнього критичного мислення, аналітичних здібностей і навичок ухвалення рішень у складних і нестандартних умовах. У процесі такого навчання здобувачі набувають теоретичних знань і досвіду їх застосування в умовах, максимально наближених до реального виробничого середовища. Це особливо важливо для сфери безпеки та охорони праці, де від розумного та виваженого підходу щодо ухвалених рішень залежить здоров'я і життя людей. До того ж формують необхідні практичні складові компетентностей: вміння ідентифікувати небезпечні фактори, оцінювати ризики, розробляти заходи з їх мінімізації та ефективно діяти в нестандартних НС; розвивають комунікативні навички, здатність до командної роботи і відповідальність за ухвалені рішення. Усе це забезпечує підготовку конкурентоспроможних фахівців, здатних гарантувати високий рівень безпеки у власній професійній діяльності.

Активне навчання – це концепція підходів щодо практичного досвіду, у межах якої здобувачі активно залучені до процесу. Така концепція допомагає осмислювати і опрацьовувати навчальний матеріал через розв'язання реальних проблем [29]. Вивчення випадків катастроф дає змогу зробити висновки з минулих невдач, не стикаючись із ними безпосередньо. Привабливість навчання на прикладах НС є очевидною. Катастрофічні події рідкісні, а прямий досвід небажаний, і тому, не зазнаючи втрат, які супроводжують велику техногенну аварію, надано змогу навчатися на помилках. До того ж встановлено, що для майбутніх здобувачів-інженерів відомості про попередні катастрофи створюють організаційну модель причин виникнення аварій.

Здобувачі, які надають перевагу синхронному здобуттю освіти, мають змогу переглядати тематичні відеопрезентації. Вони є не просто важливим елементом сучасного освітнього процесу, а і складовою запроваджених стратегій активного навчання до освітнього процесу в УкрДУЗТ. Використання відеоматеріалів допомагає значно підвищити ефективність

навчання, оскільки поєднує текстову, графічну та аудіовізуальну інформацію. Під час перегляду тематичних відеопрезентацій здобувачі можуть краще засвоювати викладений складний теоретичний матеріал, ознайомлюватись із прикладами практичного застосування набутих знань, спостерігати за особливостями виконання професійних завдань. Він або вона мають змогу після закінчення мультимедійної презентації поставити запитання викладачу щодо переглянутого відеоматеріалу.

3.1 Відеопрезентація за темою «Окремі питання безпеки праці. Вимоги безпеки під час виконання виробничих процесів»

Самостійне опрацювання здобувачами матеріалу відеопрезентації за темою «Окремі питання безпеки праці. Вимоги безпеки під час виконання виробничих процесів» спрямоване на поглиблення знань про основні принципи безпечної організації виробничої діяльності, формування відповідального ставлення до власної безпеки та безпеки інших працівників. Результатом опрацювання теми має стати не тільки засвоєння теоретичних положень, а і формування практичної навички безпечної поведінки [30]. Здобувач повинен розуміти, що охорона праці (безпека та гігієна праці, промислова безпека) є комплексною системою заходів, спрямованих на збереження життя і здоров'я трудових контингентів. Дотримання вимог безпеки є особистою відповідальністю кожного керівника, працівника та важливою складовою професійної компетентності. Особливо це стосується тих майбутніх фахівців, що здобувають освіту за освітньо-професійною програмою «Безпека та охорона праці на залізничному транспорті».

Під час виконання виробничих завдань людина може зазнавати впливу механічних, електричних, хімічних, термічних, радіаційних та інших небезпечних і шкідливих факторів. Тому дотримання встановлених вимог

охорони праці є обов’язковою умовою безпечного виконання будь-яких робіт.

Одним із важливих питань є вимоги безпеки на виробничих майданчиках [31, 32]. Територія підприємства має бути організована так, щоб гарантувати на ній безпечне пересування працівників, транспорту і спеціальної техніки. Проходи, проїзди і робочі зони потрібно утримувати в належному стані, достатньо освітленими та вільними від сторонніх предметів. Небезпечні ділянки, відкриті технологічні отвори, перепади за висотою, місця проведення ремонтних робіт мають бути огороджені в обов’язковому порядку та позначені відповідними знаками безпеки. Працівники повинні користуватися виключно встановленими маршрутами пересування, дотримуватися вимог інструкцій з охорони праці.

Особливу увагу приділяють безпеці під час застосування та використання ОПН [5, 13]. До них належать, зокрема, обладнання та установки, експлуатація яких може створювати значний ризик для життя і здоров’я трудових контингентів, навколишнього середовища. Працювати з таким устаткуванням повинен персонал, який має відповідну підготовку, пройшов необхідне навчання (стажування), інструктаж і перевірку знань. Перед початком роботи необхідно перевірити справність опорядження, блокуючих і захисних пристроїв, сигналізації та ЗІЗ. Заборонено експлуатувати несправне устаткування, самовільно змінювати його конструкцію, налаштовувати технологічний режим роботи.

Важливою складовою безпеки є робота з герметизованими системами (посудинами, що працюють під тиском) [8, 10]. Системи PS становлять підвищену небезпеку через імовірність раптового руйнування устаткування, зрив установки, неконтрольований викид небезпечної речовини. Перед початком роботи необхідно переконатись у справності герметизованої системи, трубопроводів, запірної та регулювальної арматури, контрольно-вимірювальних приладів, блокуючих і запобіжних пристроїв. Не

допускають перевищення встановлених параметрів тиску і температури. Огляд, технічне обслуговування, плановий ремонт і випробування такого устаткування потрібно виконувати за встановленими процедурами і вимогами нормативних документів.

Окремий розділ відеопрезентації присвячений загальним вимогам безпеки під час роботи на атомних електростанціях (АЕС) [33–35]. Робота на АЕС потребує особливої дисципліни, чіткого виконання технологічних регламентів і дотримання встановлених правил радіаційної безпеки. Працівники повинні знати порядок доступу до контрольованих зон, правила використання засобів індивідуального дозиметричного контролю, вимоги щодо знаходження в зонах з обмеженим доступом. Необхідно постійно контролювати радіаційну обстановку та виконувати розпорядження відповідальних осіб. У разі виникнення нештатної ситуації працівник повинен діяти відповідно до аварійного плану і затверджених інструкцій, не допускаючи самовільних дій.

Важливе практичне значення мають вимоги безпеки під час навантажування та розвантажування на залізничних об’єктах [36, 37]. Під час виконання таких робіт існує небезпека травмування рухомим складом, вантажопідіймальними механізмами, вантажами, від падіння предметів або неправильного виконання технологічних операцій. Працівники повинні дотримуватися встановлених меж небезпечних зон; правил пересування поблизу вагонів і локомотивів; знати значення сигналів; вміти правильно реагувати на вказівки з боку відповідальних осіб. Перед переміщенням вантажу необхідно перевірити правильність його закріплення, масу, стійкість і справність устаткування, яке застосовують для навантажувально-розвантажувальних робіт. Заборонено перебувати під піднятим вантажем або в зоні його вірогідного падіння.

Особливі вимоги встановлені також для роботи на газо- та нафтопроводах [38]. Основними небезпечними факторами в таких умовах є

можливість витоку газу або нафтопродуктів, пожежі, вибуху, отруєння шкідливими речовинами, а також виникнення небезпечних ситуацій під час проведення ремонтних і земляних робіт. Перед виконанням робіт необхідно визначити місце розташування трубопроводу, оцінити потенційні ризики, організувати безпечну зону. Роботи потрібно виконувати за встановленою технологією із застосуванням відповідного інструменту, устаткування та ЗІЗ. На особливу увагу потребують роботи, пов'язані з розгерметизацією трубопроводів, зварювальними роботами, різанням металу та іншими операціями, під час яких імовірне виникнення джерела займання.

Під час самостійного опрацювання відеопрезентації здобувачі повинні звернути увагу не тільки на перелік вимог, що висувають до перелічених видів робіт, а і причини їх встановлення. Кожне правило безпеки має власне практичне значення. Воно завжди спрямоване на запобігання конкретній небезпечній ситуації. Усвідомлення можливих наслідків порушення вимог охорони праці допомагає сформувати правильну модель поведінки під час виконання виробничих завдань.

Особливе значення має порядок дій працівника: перед початком роботи необхідно оцінити умови праці, перевірити справність устаткування та ЗІЗ, ознайомитися з відповідною технологічною документацією, переконатись у відсутності небезпечних факторів [13]. Під час роботи необхідно постійно контролювати стан обладнання та всю робочу зону. У випадку виявлення несправності, витоку, пошкодження захисного огородження, сигналізації, блокуючих пристроїв або іншої небезпечної ситуації роботу необхідно припинити та повідомити відповідальну особу.

Самостійне опрацювання матеріалу відеопрезентації дасть змогу систематизувати знання про вимоги безпеки під час виконання різних видів виробничих процесів. Незалежно від конкретної галузі (промисловості, енергетики, транспорту чи нафтогазового комплексу) основою безпечної праці є відповідальність керівництва, дисциплінованe виконання

встановлених правил всіма працівниками, використання справного устаткування, застосування ЗІЗ, постійний контроль виробничої ситуації, уміння та готовність грамотно діяти у випадку виникнення небезпеки.

3.2 Відеопрезентація за темою «Питання безпеки для застосування герметизованих систем / Pressurized Systems. Сучасні працюючі під тиском посудини і установки»

Самостійне опрацювання матеріалу відеопрезентації за темою безпеки герметизованих систем (посудин, що працюють під тиском) спрямоване на формування у здобувачів професійних знань і практичних навичок у сфері охорони праці (промислової безпеки, безпечної експлуатації технологічного устаткування підвищеної складності). Ця тема є актуальною для початківців, які здобувають освіту за освітньо-професійною програмою «Безпека та охорона праці на залізничному транспорті», а також стане в нагоді для майбутніх професіоналів технічних спеціальностей, оскільки експлуатація устаткування, що працює під тиском, пов’язана з підвищеним рівнем небезпеки та потребує суворого дотримання нормативних вимог і правил безпеки.

Під час перегляду та подальшого опрацювання матеріалу відеопрезентації він або вона повинні ознайомитися з основними поняттями, які застосовують для виготовлення, експлуатації, технічного огляду та планового ремонту герметизованих систем; із принципами їхнього функціонування, конструктивними особливостями сучасних посудин і установок, що працюють під тиском; потенційно небезпечними факторами, що можуть виникати під час їх експлуатації. Особливу увагу при цьому необхідно приділити типовим причинам аварій і вибухів, до яких можна віднести перевищення допустимого робочого тиску, механічні пошкодження, корозію металів, порушення герметичності установки,

неправильне технічне обслуговування, недотримання виробничим персоналом вимог безпеки.

Під час самостійного опрацювання матеріалу здобувачі повинні засвоїти класифікацію устаткування, що використовують у системах PS, зокрема парових і водогрійних (водонагрівальних) котлів, компресорних установок, балонів для зберігання газів, трубопроводів, ресиверів, автоклавів, теплообмінників та інших видів герметизованих систем [12]. Необхідно звернути увагу на особливості їхньої конструкції, принципи контролю за робочим тиском і температурою в системі, роботу запобіжних клапанів, манометрів, автоматичних систем захисту і систем аварійного відключення.

Важливою складовою самостійної роботи є вивчення нормативно-правових вимог щодо експлуатації посудин, які працюють під тиском:

а) правила охорони праці;

б) державні стандарти;

в) технічні регламенти;

г) вимоги промислової безпеки, що регламентують порядок монтажу, введення в експлуатацію, технічного огляду, планового ремонту і періодичного контролю такого устаткування.

Окрему увагу необхідно приділити вимогам щодо професійної підготовки (професійного добору) виробничого персоналу, проведення інструктажів, ОМО та періодичної перевірки знань працівників, які обслуговують системи PS [7, 9, 16]. Самостійне опрацювання відеопрезентації передбачає аналіз актуальних систем автоматизації та моніторингу роботи зазначеного устаткування. Здобувач повинен розуміти принципи застосування цифрових систем контролю параметрів робочого тиску і температури, рівня рідин і газів, а також значення новітніх засобів діагностики технічного стану устаткування для попередження аварійних ситуацій. Знання і розуміння принципів функціонування систем

дистанційного контролю в герметизованих системах дасть змогу майбутньому початківцю усвідомити важливість постійного технічного нагляду за устаткуванням підвищеної небезпеки.

Самостійне опрацювання відеопрезентації за темою «Питання безпеки при застосуванні герметизованих систем / Pressurized Systems. Сучасні працюючі під тиском посудини і установки» потребує короткого конспектування основних положень відеопрезентації. Це потрібно для визначення основних небезпечних факторів під час проєктування, виготовлення та експлуатації систем PS [8, 10, 11]. Потрібно проаналізувати причини типових і потенційних аварій, запропонувати профілактичні заходи з їх попередження. Доцільним є складання таблиці ризиків, де необхідно перелічити джерела небезпеки, імовірні наслідки аварій, засоби гарантування безпеки. Це сприятиме формуванню навичок аналізу професійних і виробничих ризиків у герметизованих системах.

Практична цінність самостійного опрацювання цієї теми полягає у формуванні у здобувачів професійної відповідальності за безпечну експлуатацію устаткування підвищеної небезпеки. Набуті знання в майбутній професійній діяльності допоможуть правильно організувати роботу подібних технологічних систем, контролювати технічний стан устаткування, забезпечувати дотримання вимог охорони праці та промислової безпеки, а також оперативно реагувати на потенційні аварійні ситуації. У результаті повноцінного самостійного опрацювання здобувач або здобувачка буде знати основні види систем PS; розуміти потенційні небезпеки, що виникають під час їх експлуатації; орієнтуватися в нормативних вимогах щодо гарантування безпеки в герметизованих системах; вміти визначати причини аварійних ситуацій і класифікувати їх; пропонувати заходи з убезпечення експлуатації устаткування на основі ризик-орієнтованого підходу; усвідомлювати важливість технічного контролю та профілактичного обслуговування систем PS.

Самостійне опрацювання матеріалу переглянутої відеопрезентації сприятиме якісному і повноцінному формуванню професійних компетентностей здобувачів вищої освіти, розвитку технічного мислення та формуванню навичок безпечної роботи з устаткуванням підвищеної небезпеки у виробничому середовищі.

3.3 Відеопрезентація за темою «Ідентифікація об’єктів підвищеної небезпеки. Вимоги до суб'єктів господарської діяльності щодо проведення ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки та розроблення декларації безпеки в чинному законодавстві»

Самостійне опрацювання матеріалу відеопрезентації стосовно ідентифікації ОПН є важливою складовою професійної підготовки здобувачів, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Безпека та охорона праці на залізничному транспорті». Ця тема має особливе значення і для майбутніх початківців технічних і виробничих спеціальностей, оскільки сучасні підприємства часто пов’язані з виготовленням, використанням і транспортуванням небезпечних речовин; складними технологічними процесами та устаткуванням підвищеної небезпеки. Від того, наскільки грамотно будуть ідентифіковані такі об’єкти, залежить рівень безпеки трудових контингентів, населення та навколишнього середовища.

Після перегляду мультимедійної презентації він або вона повинні додатково опрацювати основні поняття у сфері охорони праці та промислової безпеки, що стосуються зазначеної теми напряму: «об’єкт підвищеної небезпеки», «небезпечна речовина», «ідентифікація об’єкта підвищеної небезпеки», «оператор», «джерело небезпеки», «відновлення показників безпеки джерела небезпеки», «аварія на об’єкті підвищеної небезпеки», «надзвичайна ситуація», «ефект «доміно», «порогова маса небезпечних речовин», «прийнятний рівень ризику», «транскордонний вплив аварії» і «потенційний ризик» [5]. Важливо при цьому зрозуміти

необхідність ідентифікації ОПН як одного з основних механізмів державного контролю за безпечним функціонуванням виробництв і технологічних процесів підвищеної небезпеки.

У процесі самостійного опрацювання матеріалу, викладеного у відеопрезентації, здобувач (здобувачка) повинен вивчити законодавчі та нормативно-правові акти, які регламентують порядок проведення ідентифікації ОПН в Україні [39]. Особливу увагу необхідно приділити вимогам чинного законодавства стосовно обов'язків і вимог до суб'єктів господарювання у сфері охорони праці та промислової безпеки, а також порядку подання результатів ідентифікації до відповідних органів державного нагляду [40]. Це допоможе здобувачеві усвідомити, що ідентифікація є обов'язковою процедурою для підприємств, діяльність яких безпосередньо пов'язана з використанням, виготовленням, переробкою, зберіганням чи транспортуванням небезпечних речовин у визначених чинними нормативами обсягах.

Окреме місце для самостійного вивчення теми займає питання класифікації небезпечних речовин і визначення їхніх порогових мас [1, 27]. Потрібно зрозуміти принципи оцінювання ризику виникнення аварійних ситуацій, імовірні наслідки аварій, а також методи прогнозування їхнього впливу на виробничий персонал, населення та навколишнє середовище [15]. Важливо проаналізувати першопричини виникнення техногенних аварій, найчастіше пов'язаних із недотриманням вимог безпеки, порушенням технологічних процесів, неналежним контролем небезпечних виробничих факторів тощо.

Під час самостійної роботи здобувачам необхідно звернути увагу на порядок розроблення декларації безпеки ОПН і порядок його реєстрації. У відеопрезентації розглянуто структуру декларації, її основні розділи, вимоги щодо змісту документа; правові основи для створення та функціонування єдиної інформаційно-комунікаційної системи, що

забезпечує збирання, накопичення, обробку, захист і (на вимогу) надання інформації про ОПН [40].

Декларація безпеки є офіційним документом, у якому суб’єкт господарювання підтверджує виконання всіх необхідних заходів із запобігання аваріям і мінімізації їхніх наслідків, як цього вимагає від нього чинне законодавство [39, 41]. До основних складових декларації належать характеристика об’єкта, опис небезпечних речовин, аналіз ризиків, оцінювання імовірних аварійних ситуацій, заходи з локалізації та ліквідації аварій, а також система управління промисловою безпекою на підприємстві. Обов’язковою умовою з 2024 року є створення політики запобігання аваріям на об’єкті підвищеної небезпеки. Також потрібно проаналізувати практичне значення декларації безпеки для стабільної та безпечної роботи підприємства. Цей аналіз є складовою іншого документа – Плану локалізації та ліквідації аварій (ПЛЛА) [42]. Особливу увагу при цьому необхідно приділити питанням відповідальності керівництва та посадових осіб за достовірність поданих даних і дотримання вимог законодавства у сфері охорони праці та промислової безпеки.

Самостійне опрацювання матеріалу відеопрезентації передбачає не тільки теоретичне опанування викладеного навчального матеріалу за темою «Ідентифікація об’єктів підвищеної небезпеки. Вимоги до суб'єктів господарської діяльності щодо проведення ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки та розроблення декларації безпеки в чинному законодавстві», а і аналітичну роботу. Рекомендовано законспектувати основні положення мультимедійної презентації, скласти самостійно приблизну схему процесу ідентифікації ОПН, визначити основні етапи розроблення декларації безпеки та проаналізувати приклади потенційно небезпечних виробництв. Доцільно також скласти таблицю, у якій навести перелік видів небезпечних речовин, потенційні ризики, наслідки аварій, профілактичні заходи.

Практичне значення такої самостійної роботи полягає у формуванні в майбутніх професіоналів навичок оцінювання техногенних ризиків, аналізу небезпечних виробничих факторів, застосування нормативних вимог у професійній діяльності. На майбутньому робочому місці набуті знання допоможуть правильно організувати виробничі процеси, контролювати за безпечним функціонуванням підприємств, розробляти документацію з охорони праці (безпеки та гігієни праці, промислової безпеки), забезпечувати готовність підприємства до реагування на потенційні аварійні ситуації відповідно до вимог чинного законодавства.

Результатом самостійного опрацювання теми буде оволодіння такими навичками:

а) досконале знання порядку ідентифікації ОПН;

б) розуміння вимог законодавства у сфері охорони праці (промислової безпеки, безпеки та гігієни праці);

в) вільна орієнтація в питаннях класифікації небезпечних речовин;

г) вміння аналізувати ризики виникнення аварій;

д) знання структури та призначення декларації безпеки;

е) усвідомлення відповідальності суб’єктів господарювання за забезпечення безпеки на виробництві.

Отже, самостійне опрацювання матеріалу відеопрезентації сприятиме поглибленню професійних знань початківців, розвитку навичок роботи з нормативною документацією, формуванню відповідального ставлення до питань охорони праці на складних технічних об’єктах у майбутній професійній діяльності.

3.4 Відеопрезентація за темою «Маркшейдерія як невід'ємна складова всіх стадій гірничого виробництва. Діяльність маркшейдерських служб гірничих підприємств України. Нормативна база, якою керуються маркшейдерські служби в роботах із підвищеною небезпекою»

Самостійне опрацювання матеріалу відеопрезентації про маркшейдерське забезпечення гірничого виробництва є важливою складовою професійної підготовки фахівців, які здобувають вищу освіту за освітньо-професійною програмою «Безпека та охорона праці на залізничному транспорті». Ця тема має особливе значення для формування в майбутніх початківців знань про організацію безпечного ведення гірничих робіт, контроль стану гірничих виробок, забезпечення раціонального використання надр і дотримання вимог охорони праці у виробничому середовищі. Маркшейдерія є невід'ємною складовою всіх етапів гірничого виробництва – від проєктування та розвідування родовищ до експлуатації, консервації та ліквідації гірничих підприємств [44, 45].

Під час самостійного опрацювання матеріалу відеопрезентації здобувачі повинні ознайомитися з основними поняттями маркшейдерської справи, її завданнями та значенням у гірничому виробництві на сучасному етапі його розвитку. Особливу увагу при цьому потрібно приділити значенню маркшейдерських служб для гарантування безпеки під час виконання робіт підвищеної небезпеки, контролю просторового положення гірничих виробок, спостереження за деформаціями земної поверхні та гірничих масивів, а також попередження потенційних аварійних ситуацій [46]. Він або вона має усвідомити, що точне проведення маркшейдерських вимірювань безпосередньо впливає на продуктивність і безпечність виконання гірничих робіт.

У процесі самостійного опрацювання матеріалу здобувач освіти повинен вивчити основні функції маркшейдерських служб гірничих підприємств України, до яких належать [47]:

а) виконання геодезичних і маркшейдерських зйомок;

б) ведення графічної документації;

в) контроль за напрямком і параметрами проведення гірничих виробок;

г) забезпечення правильного розташування свердловин;

д) визначення обсягів видобутку корисних копалин;

е) контроль за стійкістю бортів кар'єрів, шахтних стволів та інших гірничотехнічних споруд.

Важливим є розуміння того, що маркшейдерські служби виконують не тільки технічні, але і безпекові функції на гірничодобувних комбінатах, оскільки результати їхньої роботи застосовують для запобігання обвалам породи, проривам ґрунтових вод, газодинамічним явищам та іншим небезпечним процесам, що супроводжують такий вид діяльності.

Особливу увагу під час самостійного опанування теми необхідно приділити питанням організації робіт підвищеної небезпеки в гірничій галузі [5]. Здобувач (здобувачка) повинен проаналізувати небезпечні виробничі фактори, які виникають під час ведення підземних і відкритих гірничодобувних робіт. При цьому збільшується вірогідність ризику обвалення порід, вибухів газу та пилу, підтоплення виробок, зсувів ґрунту, небезпек під час роботи важкої гірничої техніки. Також потрібно враховувати вплив вібрації, виробничого шуму та пилу на працівників комбінату. Важливим аспектом є розуміння того значення, яке має маркшейдерський контроль для своєчасного виявлення небезпечних деформацій кар'єрів і відхилень від проєктних параметрів видобутку.

Опрацьовуючи самостійно мультимедійну презентацію, здобувачам потрібно ознайомитися з нормативно-правовою базою, якою керуються

маркшейдерські служби у своїй діяльності. Необхідно знати вимоги законодавства України у сфері охорони праці, Кодексу України про надра, правил безпеки під час розробки родовищ корисних копалин, державних стандартів, інструкцій і галузевих нормативних документів. Особливе значення має знання нормативних вимог щодо ведення маркшейдерської документації, порядку виконання вимірювань, контролю стану гірничих виробок і забезпечення безпечного виконання робіт підвищеної небезпеки.

Самостійна робота також передбачає вивчення актуальних технологічних розробок, які використовують у маркшейдерській практиці, ознайомлення з принципами роботи електронних тахеометрів, GPS-систем, лазерного сканування, цифрових геоінформаційних систем і спеціалізованого програмного забезпечення для обробки маркшейдерських даних. Аналіз новітніх технологій дасть змогу зрозуміти, наскільки автоматизація та цифровізація процесів підвищують точність вимірювань, а отже, і рівень безпеки гірничого виробництва. При цьому рекомендовано законспектувати основні положення відеопрезентації, скласти схему функцій маркшейдерської служби, визначити основні нормативні документи, що регламентують її діяльність, проаналізувати приклади аварійних ситуацій у гірничій галузі, пов’язаних із порушенням вимог маркшейдерського контролю. Доцільно скласти таблицю із зазначенням небезпечних факторів гірничого виробництва і методів їх контролю (профілактики).

Практичне значення самостійного опрацювання теми полягає у формуванні в початківців професійних компетентностей у сфері організації ведення безпечного гірничого виробництва, розвитку навичок роботи з вузькопрофільною технічною та нормативною документацією, а також усвідомлення відповідальності за забезпечення промислової безпеки на гірничодобувних комбінатах. Набуті знання допоможуть майбутнім початківцям ефективно контролювати ведення гірничих робіт, оцінювати

ризики настання аварійних ситуацій, забезпечувати дотримання вимог охорони праці.

За результатами самостійного опрацювання здобувачі будуть:

а) знати основні завдання та функції маркшейдерської служби;

б) розуміти роль маркшейдерії для убезпечення гірничого виробництва;

в) орієнтуватись у нормативно-правовій базі гірничої галузі;

г) вміти аналізувати небезпечні фактори під час ведення гірничих робіт;

д) знати актуальні технічні засоби маркшейдерського контролю;

е) усвідомлювати значення точності вимірювань для безпечної експлуатації гірничих підприємств.

Самостійне опрацювання матеріалу відеопрезентації за темою «Маркшейдерія як невід'ємна складова всіх стадій гірничого виробництва. Діяльність маркшейдерських служб гірничих підприємств України. Нормативна база, якою керуються маркшейдерські служби в роботах із підвищеною небезпекою» сприятиме поглибленню професійних знань здобувачів, розвитку технічного мислення та формуванню навичок убезпечення ведення робіт у гірничій промисловості відповідно до вимог охорони праці та промислової безпеки.

3.5 Відеопрезентація за темою «Застосування роботів у сучасному виробництві. Застосування автономних мобільних роботів у різних галузях промисловості. Потенційні небезпеки в системі «людина-машина»

Самостійне опрацювання матеріалу відеопрезентації за темою є важливою складовою професійної підготовки здобувачів вищої освіти, оскільки сучасна промисловість активно запроваджує автоматизовані

системи, роботизовані комплекси та автономні мобільні роботи (АМР) [48]. Це значно підвищує продуктивність праці, точність виконання виробничих операцій і рівень технологічного розвитку підприємств. Але водночас із перевагами запровадження автоматизованих роботосистем (або АМР) виникають нові питання стосовно убезпечення праці трудових контингентів, виникають нові професійні ризики [49]. Відповідно до глобальних цілей сталого розвитку [3] і конвенцій Міжнародної організації праці (МОП) [2], створення автоматизованих роботосистем спрямоване на удосконалення виробництва і підвищення добробуту працівників – не людина заради техніки, а техніка для людини. Потенційні небезпеки в системі «людина-машина» безпосередньо пов'язані зі взаємодією працівника та роботів (система HRS), тому вивчення усієї теми має важливе практичне значення для майбутніх початківців.

Під час опанування навчального матеріалу, викладеного у відеопрезентації, здобувач повинен ознайомитись із основними напрямами використання роботів у складних технічних системах (операції на конвеєрах, транспортування вантажів і небезпечних реагентів у лабораторіях, виконання завдань з технічного обслуговування в промислових умовах, логістика та інспекція тощо). Особливу увагу необхідно приділити промисловим роботам, автоматизованим виробничим лініям, роботизованим (коботизованим) маніпуляторам, автономним транспортним системам, складським роботам, дронам, а також АМР, що застосовують у машинобудуванні, металургії, логістиці, енергетиці, будівництві, гірничій промисловості, сільському господарстві та інших сферах виробництва і послуг. Здобувачі мають усвідомити, що роботизація виробництва є одним з основних напрямів розвитку сучасної промисловості та невід'ємною складовою концепції Industry 4.0 [18].

У процесі самостійного опрацювання матеріалу йому або їй потрібно вивчити принципи роботи АМР, їхні конструктивні особливості, системи

навігації, сенсорні системи, програмне забезпечення та існуючі алгоритми управління. Оскільки сучасні автономні роботи здатні самостійно орієнтуватись у виробничому просторі, виконувати складні технологічні операції, транспортувати різного типу вантажі та взаємодіяти з іншими елементами автоматизованих систем, особливу увагу потрібно приділити застосуванню ШІ, системам комп'ютерного нагляду та цифровим технологіям, створеним для забезпечення дієвої та безпечної роботи складних роботизованих комплексів.

Самостійне вивчення теми передбачає аналіз переваг застосування роботів у виробничих процесах. Не можна забувати, що роботизація допомагає зменшити фізичне навантаження на працівників, підвищує точність виконання операцій, скорочує кількість виробничих помилок, забезпечує безперервність технологічних процесів, підвищує загальний рівень безпеки на виробництві [17]. Питання застосування роботів під час виконання робіт підвищеної небезпеки заслуговує на окрему увагу, зокрема у пожежо- і вибухонебезпечних середовищах, робота з небезпечними хімічними та біологічними речовинами, у зонах із надмірним тепловим навантаженням, зонах радіаційного забруднення.

Разом із позитивними аспектами автоматизації на виробництві необхідно проаналізувати і потенційні небезпеки, які виникають у системі «людина-машина» із запровадженням робототехнічних технологій. У процесі перегляду відеопрезентації необхідно звернути увагу на професійні ризики (уже встановлені, приховані чи потенційно виникаючі), які існують у системах HRS [49]:

а) механічні травми через неконтрольовані рухи робототехнічного устаткування;

б) помилки у програмному забезпеченні;

в) несправності сенсорних систем;

г) кібератаки і втрата контролю над автономними системами;

д) психологічні фактори, пов’язані з роботою виробничого персоналу в автоматизованому робототехнічному середовищі.

З огляду на перелічене вище, здобувач повинен усвідомити той факт, що безпечна взаємодія людини та роботизованих систем потребує комплексного підходу для організації виробництва, суворого дотримання вимог охорони праці на подібних виробництвах.

Особливу увагу під час самостійного опрацювання матеріалу відеопрезентації необхідно приділити питанням безпеки праці у системі HRS. Необхідно ознайомитися з основними принципами створення безпечних зон у просторі взаємодії людини і роботів: застосування захисних огороджень, світлових бар’єрів, аварійних систем зупинки робототехнічних пристроїв, датчиків наближення та інших подібних технічних засобів безпеки. Важливим аспектом є опрацювання задіяних організаційних заходів: проведення спеціальних інструктажів, професійна підготовка виробничого персоналу, перевірка знань працівників, дотримання нормативних вимог щодо експлуатації робототехнічних систем [17].

Здобувачам необхідно ознайомитись із нормативно-правовою базою, що регламентує безпечне застосування роботизованих систем у промисловості. Необхідно вивчити стандарти охорони праці, вимоги технічних регламентів, міжнародні стандарти безпеки машин та автоматизованих систем, а також правила організації виконання робіт із підвищеною небезпекою. Це дасть змогу сформувати в майбутнього початківця навички правильного застосування нормативних вимог у професійній діяльності.

Самостійне опрацювання матеріалу відеопрезентації передбачає ведення конспекту основних положень теми, складання схеми взаємодії людини та роботизованої системи в системі HRS, аналіз потенційних небезпек і визначення заходів щодо їх попередження. Доцільно скласти таблицю, у якій стисло перелічити види роботів; сфери їх застосування;

професійні ризики, що виникають для трудових контингентів; засоби убезпечення працівників у системах HRS.

Практичне значення цієї самостійної роботи полягає у формуванні в майбутніх професіоналів технічного мислення, що спирається на актуальні наукові надбання; розуміння принципів функціонування роботизованих систем; усвідомлення значення безпечної організації праці в умовах автоматизованого виробництва для забезпечення сталого розвитку суспільства відповідно до ЦСР [3]. Набуті знання допоможуть початківцям продуктивно працювати з новітнім устаткуванням, оцінювати професійні та виробничі ризики в системі HRS, убезпечувати експлуатацію роботизованих комплексів, запроваджувати актуальні технології на виробництві в Україні.

За результатами самостійного опрацювання здобувач або здобувачка буде знати основні види роботів і сфери їх застосування; розуміти принципи роботи АМР; легко орієнтуватись у питаннях взаємодії людини та робота; вміти визначати потенційні небезпеки, що виникають у роботизованих системах; знати основні заходи безпеки для роботи з роботами; усвідомлювати значення автоматизації для розвитку сучасної промисловості.

Самостійне опрацювання матеріалу, викладеного у відеопрезентації за темою «Застосування роботів у сучасному виробництві. Застосування автономних мобільних роботів у різних галузях промисловості. Потенційні небезпеки в системі «людина-машина» сприятиме розвитку очікуваних професійних компетентностей у здобувачів. Поступово він або вона сформують навички організації безпечної роботи в автоматизованому виробничому середовищі. Ця відеопрезентація є ще одним важливим елементом у структурно-логічній схемі підготовки майбутніх початківців до результативної діяльності в умовах сучасного цифрового виробництва.

3.6 Відеопрезентація за темою «Системи оповіщення. Організація оповіщення про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій. Організація зв'язку у сфері цивільного захисту»

Самостійне опрацювання матеріалу відеопрезентації за темою систем оповіщення та організації зв'язку у сфері цивільного захисту є важливою складовою професійної підготовки початківців, які здобувають освіту за освітньо-професійною програмою «Безпека та охорона праці на залізничному транспорті». Існуючі в Україні і світі потенційно небезпечні виробничі технології потребують підвищеної уваги під час їх застосування [50], особливо тоді, коли на таких виробництвах усі заходи безпеки не спрацювали, і виникла НС (або збільшується загроза її виникнення). Питання своєчасного інформування населення та організації ефективного зв'язку мають вирішальне значення для запобігання людським втратам і мінімізації наслідків НС в умовах бурхливого розвитку нашої техногенної цивілізації. Зростання техногенних, природних і воєнних загроз, ускладнення соціотехнічних виробничих систем потребують створення довершеної системи цивільного захисту для гарантування безпеки населення, стабільної роботи суб'єктів господарювання різної спеціалізації, функціонування державної інфраструктури.

Під час самостійного опрацювання матеріалу мультимедійної презентації здобувач або здобувачка мають ознайомитися з основними поняттями, що застосовують у сфері цивільного захисту: «автоматизована система оповіщення», «сервіс широкомовного передавання повідомлень операторів мобільного зв'язку», «надзвичайна ситуація», «цивільний захист», «сигнали оповіщення», «спеціальна система оповіщення», «порядок інформування навченого персоналу», «порядок інформування населення» [51]. Системи оповіщення є невід'ємною складовою загальнодержавної системи цивільного захисту. Вони забезпечують

оперативне доведення інформації про загрозу або виникнення НС до органів державного управління різного рівня, підприємств, установ, організацій і населення.

Після самостійного опрацювання матеріалу здобувач або здобувачка знатиме основні види систем оповіщення, їхню структуру та принципи функціонування. Особливу увагу необхідно приділити централізованим, локальним, автоматизованим і спеціальним системам оповіщення; відмінностям їх функціонування; сучасним цифровим технологіям передавання інформації, оскільки дієвість системи оповіщення залежить від швидкості передавання інформації, надійності застосованих технічних засобів, безперервності роботи каналів зв'язку, чіткості алгоритму з організації взаємодії між усіма службами цивільного захисту.

Під час самостійного вивчення теми необхідно проаналізувати порядок організації оповіщення населення в разі загрози виникнення або виникнення НС. Потрібно ознайомитися з основними сигналами, які застосовують служби цивільного захисту; правилами поведінки населення після отримання сигналу від сервісу широкомовного передавання повідомлень операторів мобільного зв'язку, а також знати порядок дій органів управління та аварійно-рятувальних служб.

Особливу увагу приділено сигналу «Увага всім!», який подають за допомогою сирен, гучномовців та інших технічних засобів. Після подавання сигналу населення повинно отримати офіційну інформацію через передбачені чинним законодавством канали комунікації: засоби масової інформації (ЗМІ), мобільний зв'язок, інтернет-ресурси або інші канали комунікації.

У процесі самостійної роботи здобувачі мають вивчити новітні засоби зв'язку, що використовують у сфері цивільного захисту. Необхідно розглянути принципи організації телефонного, радіо-, супутникового, мобільного та цифрового зв'язку, а також існуючих систем резервного

зв’язку, які забезпечують стійке управління під час загрози виникнення / виникнення НС. Важливо усвідомити, що надійний зв’язок при цьому слугуватиме основою для координації дій органів управління, аварійно-рятувальних підрозділів, медичних служб та інших залучених до ліквідації наслідків НС.

Особливу увагу потрібно приділити питанням організації зв’язку на суб’єктах господарювання (підприємствах, установах, організаціях). Під час опрацювання матеріалу необхідно проаналізувати вимоги законодавства щодо створення локальних систем оповіщення на об’єктах підвищеної небезпеки (гідротехнічних спорудах, АЕС, магістральних продуктопроводах тощо), забезпечення резервних каналів зв’язку, підтримання обладнання у стані технічної готовності. Важливим аспектом при цьому буде питання відповідальності посадових осіб за своєчасне доведення інформації про небезпеку та організацію передбачених чинними нормативами евакуаційних заходів.

Самостійне опрацювання матеріалу відеопрезентації передбачає ретельний огляд нормативно-правової бази у сфері цивільного захисту [52]. Знання законодавчих вимог допоможе майбутнім початківцям правильно організувати заходи цивільного захисту і забезпечити дотримання вимог безпеки на суб’єктах господарювання. Рекомендовано законспектувати основні положення мультимедійної презентації, скласти схему системи оповіщення, порядок взаємодії служб цивільного захисту, визначити основні сигнали оповіщення та алгоритм дій населення в разі загрози настання / настання НС. Доречним буде створення схеми-таблиці з відображенням видів систем зв’язку, їхнім призначенням, перевагами та недоліками, сферою застосування.

Практичне значення самостійного опрацювання теми полягає у формуванні у здобувачів навичок правильної організації дій у НС, розуміння принципів функціонування систем оповіщення та зв’язку, а

також готовності до виконання заходів цивільного захисту в майбутній професійній діяльності. Набуті знання допоможуть початківцям оперативно і ефективно діяти у кризових умовах, гарантувати безпеку трудових контингентів і населення, а також брати участь в організації заходів цивільного захисту на підприємствах та в установах згідно з чинним законодавством.

За результатами самостійного опрацювання він або вона буде знати основні види систем оповіщення та зв'язку; розуміти порядок організації оповіщення населення через ЗМІ та інші передбачені законодавством канали зв'язку; знати сигнали цивільного захисту; легко орієнтуватись у принципах функціонування систем зв'язку у НС; вміти аналізувати дієвість систем оповіщення і за потреби їх вдосконалювати; усвідомлювати значення своєчасного інформування навченого персоналу на суб'єктах господарювання і населення для гарантування безпеки.

Самостійне опрацювання матеріалу відеопрезентації сприятиме розвитку професійних компетентностей початківців, які здобувають освіту за освітньо-професійною програмою «Безпека та охорона праці на залізничному транспорті», у сфері цивільного захисту, формуванню навичок організації дій із загрозою настання / виникненням НС на суб'єктах господарювання, визначених як об'єкти підвищеної небезпеки.

3.7 Відеопрезентація за темою «Створення Плану цивільного захисту. Основні етапи розроблення. Складові Плану цивільного захисту»

Самостійне опрацювання матеріалу відеопрезентації за темою створення Плану цивільного захисту (План ЦЗ) є важливою складовою професійної підготовки здобувачів освіти, які здобувають освіту за освітньо-професійною програмою «Безпека та охорона праці на

залізничному транспорті», оскільки тематика презентації охоплює питання охорони праці, безпеки життєдіяльності та цивільного захисту.

В умовах підвищеного рівня техногенних, природних і воєнних загроз питання організації цивільного захисту на суб'єктах господарювання, в установах та організаціях набувають особливого значення [50, 53]. План ЦЗ є основним документом (окрім ПЛЛА), який визначає порядок дій органів управління, працівників підприємств і спеціалізованих служб у випадку загрози виникнення / настання НС. Тому правильне його розроблення є важливою умовою гарантування безпеки людям і стабільного функціонування суб'єктів господарювання в Україні [42, 43].

Під час самостійного опрацювання матеріалу, викладеного у відеопрезентації, здобувач або здобувачка повинні ознайомитися з основними поняттями у сфері цивільного захисту: «віднесення суб'єкта господарювання до об'єкта підвищеної небезпеки», «промисловий потенціал», «об'єктові сили цивільного захисту», «План ЦЗ», «заходи з евакуації персоналу, матеріальних і культурних цінностей», «стан захищеності персоналу суб'єкту господарювання», «заходи цивільного захисту в разі поступового переведення у вищі ступені готовності», «оцінювання обстановки». При цьому важливо усвідомлювати той факт, що План ЦЗ (План цивільного захисту) є комплексним документом, який регламентує організацію та проведення заходів із запобігання НС, захисту навченого персоналу та населення, а також ліквідації наслідків аварій, катастроф чи інших небезпечних подій. План ЦЗ охоплює так коло питань (перелік є неповним) і передбачає:

а) систему управління на великих і складних пожежах;

б) оцінювання хімічної та радіаційної обстановки;

в) оповіщення виробничого персоналу, причетних посадових осіб, населення;

г) евакуацію виробничого персоналу;

д) роботи в умовах особливого періоду мережі закладів охорони здоров'я.

У процесі самостійного опрацювання матеріалу здобувач повинен вивчити і знати основні етапи розроблення Плану ЦЗ. Особливу увагу при цьому необхідно приділити аналізу потенційних небезпек і ризиків, характерних для конкретного підприємства або прилеглої до нього території. Він або вона повинні зрозуміти, що ефективність реалізації Плану ЦЗ залежить від правильного визначення імовірних джерел НС, прогнозування їхніх наслідків та оцінювання впливу небезпечних факторів на людей, промислові будівлі, виробниче обладнання та навколишнє середовище.

Одним із важливих етапів створення Плану ЦЗ є збирання та аналіз інформації про суб’єкт господарювання. Під час самостійного опрацювання теми здобувачу потрібно буде встановити таке:

✓ знаходження об’єктів суб’єкта господарювання в зонах можливих руйнувань і радіаційного забруднення, навколо АЕС, а також зонах хімічного забруднення навколо ХНО, біологічного зараження, катастрофічного затоплення, масових лісових (торф’яних) пожеж, небезпечних геологічних, гідрогеологічних і метеорологічних явищ і процесів;

✓ вплив суб’єкта господарювання на суміжні з ним території, площі території та чисельності населення, що потрапляє до зон можливого ураження в разі виникнення НС на території суб’єкта господарювання;

✓ висновки за результатами оцінювання обстановки, яка може скластися на суб’єкті господарювання та прилеглій території внаслідок руйнувань (пожеж), зумовлених застосуванням засобів ураження (імовірні ступені руйнування, можливі втрати персоналу і виробничих потужностей тощо).

Також необхідно ознайомитися з порядком визначення чисельності персоналу, характеристикою виробничих процесів, наявністю об'єктів підвищеної небезпеки, особливостями інженерних мереж, систем енергозабезпечення, водопостачання, вентиляції та інших елементів, що належать до об'єктів критичної інфраструктури. Усі перелічені фактори враховуватимуть для планування заходів цивільного захисту та організації реагування на НС.

Під час самостійної роботи він або вона повинні детально вивчити структуру та складові Плану ЦЗ. У відеопрезентації розглянуто основні розділи документа: текстова (основна) частина Плану ЦЗ; додатки до Плану ЦЗ; формалізовані і довідкові документи.

Особливу увагу необхідно приділити етапам розроблення [42]. Перший етап розроблення Плану ЦЗ – підготовчий, який має містити:

а) вихідні дані на основі результатів проведеного аналізу та оцінювання можливої обстановки на суб'єкті господарювання та території, де він розташований;

б) прогнозовані райони чи об'єкти, на яких існує найбільша ймовірність виникнення НС в умовах ведення бойових дій, здійснення терористичних актів (диверсій) і їхніх наслідків;

в) дані про наявність і технічний стан об'єктів фонду захисних споруд цивільного захисту, розрахунки укриття працівників у них;

г) розрахунки щодо проведення евакуації;

д) дані про рівень забезпечення виробничого персоналу ЗІЗ;

е) дані про наявність, склад, укомплектованість і стан готовності об'єктових сил ЦЗ до виконання завдань, а також сил ЦЗ територіальної підсистеми єдиної державної системи ЦЗ, у зоні відповідальності яких розташований суб'єкт господарювання;

ж) інші необхідні довідкові матеріали тощо.

Другий етап – практичне розроблення та оформлення документів (визначення та підготовка змісту Плану ЦЗ). Попереднє погодження з зацікавленими органами управління, структурним підрозділом із питань цивільного захисту органу місцевого самоврядування та районним (міським) підрозділом територіального органу ДСНС.

Третій етап – погодження, розгляд, доопрацювання та затвердження Плану ЦЗ.

У процесі самостійного опрацювання матеріалу необхідно також досконально вивчити і знати нормативно-правову базу, яка регламентує порядок розроблення Плану ЦЗ. Вільне орієнтування в законодавчих вимогах допоможе майбутнім початківцям правильно організувати заходи безпеки та забезпечити відповідність документації на суб'єктах господарювання чинним нормативам.

Самостійне опрацювання відеопрезентації передбачає не тільки опанування теоретичних положень викладеного матеріалу, а і виконання практичних завдань. Рекомендовано зробити конспект основних положень теми, скласти схему етапів розроблення Плану ЦЗ, визначити основні функції відповідальних осіб і проаналізувати приклади дій виробничого персоналу із загрозою настання / виникнення різних видів НС. Практичне значення самостійного опрацювання теми полягає у формуванні у здобувачів навичок планування заходів цивільного захисту, аналізу професійних ризиків, організації дій виробничого персоналу в умовах НС і роботи з нормативною документацією. Набуті знання допоможуть майбутнім початківцям гарантувати безпеку трудовим контингентам, підтримувати готовність суб'єктів господарювання до реагування на НС і брати участь у розробленні документації з цивільного захисту.

За результатами самостійного опрацювання він або вона повинні:

а) знати основні етапи розроблення Плану ЦЗ;

б) розуміти структуру та складові Плану ЦЗ;

в) орієнтуватися в нормативно-правових вимогах, що висуває чинне законодавство для складання Плану ЦЗ;

г) вміти аналізувати потенційні ризики та небезпеки;

д) знати порядок організації евакуації, оповіщення та ведення аварійно-рятувальних робіт;

е) усвідомлювати значення цивільного захисту для гарантування безпеки населення та виробничого персоналу на суб'єкті господарювання.

Самостійне опрацювання матеріалу відеопрезентації за темою «Створення Плану цивільного захисту. Основні етапи розроблення. Складові Плану цивільного захисту» сприятиме розвитку професійних компетентностей здобувачів вищої освіти у сфері цивільного захисту, формуванню практичних навичок організації дій у разі загрози виникнення / настанні НС, підготує майбутніх початківців до результативної діяльності в умовах сучасних загроз і ризиків.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Порядок класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями: Постанова КМУ № 368-2004-п, ред. 2021 р. URL: https://www.kmu.gov.ua/npas/5390215.

2 International Labour Organization. Safety and health at the heart of the future of work: Building on 100 years of experience. Geneva: ILO, 2019. URL: https://www.ilo.org/publications/safety-and-health-heart-future-work-building-100-years-experience-0.

3 Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року: № 722/2019, 2019 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text.

4 Про охорону праці: Закон України № 2694-XII, ред. 2025 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text.

5 Про об’єкти підвищеної небезпеки: Закон України № 2245-III, ред. 2024 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2245-14#Text.

6 Про затвердження Технічного регламенту простих посудин високого тиску: Постанова КМУ № 1025-2016-п, ред. 2025. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1025-2016-%D0%BF#Text.

7 Pressure Equipment Directive (PED) (2014/68/EU). URL: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2014/68/oj/eng.

8 Pressurized System Safety Guide: вебсайт. URL: https://www.mtu.edu/ehs/policies/pressurized-systems/.

9 Arnold K., Stewart M. CHAPTER 12 - Mechanical Design of Pressure Vessels. https://doi.org/10.1016/B978-088415822-6/50013-1.

10 Sutton I. CHAPTER 6 - Asset integrity. https://doi.org/10.1016/B978-1-4377-7805-2.10006-7.

11 N. Sirosh. FUELS – HYDROGEN STORAGE. https://doi.org/10.1016/B978-044452745-5.00322-1.

12 Understanding the Risks Associated with Pressure Vessels: Safeguarding Safety and Compliance: вебсайт. URL: https://www.apecinspect.com.au/blog/Pressure-Vessel/risks-associated-with-pressure-vessels.html.

13 Про затвердження Порядку видачі дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки: Постанова КМУ № 1107-2011-п, ред. 2024 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1107-2011-%D0%BF#Text.

14 Про затвердження Порядку проведення оцінки канцерогенних та мутагенних ризиків та дій роботодавців у разі виявлення небезпеки впливу на працівників канцерогенів та мутагенів: Наказ МОЗ № 1281, 2023 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1505-23#Text.

15 Про затвердження Порядку розроблення політики запобігання аваріям на об’єкті підвищеної небезпеки: Наказ МВС № z0416-23, ред. 2025 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0416-23#Text.

16 Про організацію та проведення обов’язкових медичних оглядів працівників певних категорій: Наказ МОЗ № z1551-25, 2025 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1551-25#Text.

17 ISO 10218-1:2025. Robotics – Safety requirements – Part 1: Industrial robots. URL: https://www.iso.org/standard/73933.html.

18 ISO 10218-2:2025. Robotics – Safety requirements – Part 2: Industrial robot applications and robot cells. Geneva: International Organization for Standardization, 2025. URL: https://www.iso.org/standard/73934.html.

19 Prevention Through Design: вебсайт. URL: https://www.cdc.gov/niosh/ptd/about/index.html.

20 Manuele F. A. Prevention through Design (PtD): History and Future. *Journal of Safety Research*. 2008. Vol. 39. https://doi.org/10.1016/j.jsr.2008.02.019.

21 ISO/TS 15066:2016. Robots and robotic devices – Collaborative robots. URL: https://www.iso.org/standard/62996.html.

22 Zimmerman T. A. Manufacturing Profile Implementation Methodology for a Robotic Workcell. NIST Interagency/Internal Report 8227. Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology, 2019. https://doi.org/10.6028/NIST.IR.8227.

23 Zimmerman T. A. Metrics and Key Performance Indicators for Robotic Cybersecurity Performance Analysis. NIST Interagency/Internal Report 8177. Gaithersburg. *National Institute of Standards and Technology*. 2017. https://doi.org/10.6028/NIST.IR.8177.

24 10 AI dangers and risks and how to manage them: вебсайт. URL: https://www.ibm.com/think/insights/10-ai-dangers-and-risks-and-how-to-manage-them.

25 6 algorithms that have triggered disaster: вебсайт. URL: https://www.intotheminds.com/blog/en/errors-algorithm-catastrophe/.

26 CHEMM: Chemical Hazards Emergency Medical Management. URL: https://chemm.hhs.gov/index.html.

27 Про забезпечення хімічної безпеки та управління хімічною продукцією: Закон України № 2804-IX, 2022 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2804-20#Text.

28 Григор'єва Є. С., Гармаш Б. К., Катковнікова Л. А. Впровадження стратегій активного навчання до освітнього процесу університету залізничного транспорту. *Актуальні проблеми та перспективи розвитку охорони праці, безпеки життєдіяльності та цивільного захисту*: матеріали VIII Всеукр. наук.-практ. конф. 28–29 квітня 2026 р., м. Одеса. Одеса: Одеська державна академія будівництва та архітектури, 2026. С. 33–36.

29 Hryhorieva Y., Katkovnikova L., Harmash B. (2026). The transformation of external attributes of 21st-century education and their impact on students' individual study. Innovative Potential of Modern Science: Global Challenges and Solutions / Інноваційний потенціал сучасної науки: глобальні виклики та рішення, Chicago, USA. P. 6–21. https://doi.org/10.5281/zenodo.20689192.

30 Григор'єва Є. С., Чернологов Р. О., Цимбалюк А. В. Національні інтереси України у сфері охорони праці та їх реалізація. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я:* тези доповідей XXXIV Міжнар. наук.-практ. конф. MicroCAD-2026, 13–16 травня 2026 р. / за ред. Є. І. Сокола. Харків : НТУ «ХПІ». 824 с.

31 ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. URL: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3113373519350597353.

32 Порядок здійснення постійного та обов'язкового аварійно-рятувального обслуговування суб'єктів господарювання, галузей та

окремих територій: Постанова КМУ № 5, 2017 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5-2017-%D0%BF#Text.

33 Державні гігієнічні нормативи «Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97)»: № v0062282-97, ред. 2023 р. URL: https://ips.ligazakon.net/document/FIN40545.

34 Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку: Закон України № 39/95-ВР, ред. 2026. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/39/95-%D0%B2%D1%80#Text.

35 Григор'єва Є. С., Гармаш Б. К., Хом'як Е. А., Андрєєв К. В. Розвиток альтернативних джерел енергії в контексті переходу до вуглецево нейтральної економіки. *Людина, суспільство, комунікативні технології*: матеріали XII Міжнар. наук.- практ. конф. 25 жовтня 2024 р. / відп. за вип. І. В. Толстов. Харків: УкрДУЗТ, 2024. С. 157–160.

36 Про затвердження Правил охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт: № z0124-15, 2015 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0124-15#Text.

37 Chen H., Wei Liu, Oldach, Pervez A. Research on Train Loading and Unloading Mode and Scheduling Optimization in Automated Container Terminals. *J. Mar. Sci. Eng.* 2024. 12 (8). 1415. https://doi.org/10.3390/jmse12081415.

38 Про затвердження Правил безпечної експлуатації магістральних газопроводів: Закон України № z0292-10, ред. 2025 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0292-10#Text.

39 Деякі питання ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки: Постанова КМУ № 1030, ред. 2023 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1030-2022-%D0%BF#Text.

40 Форма та порядок надання повідомлення про результати ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки: вебсайт. URL:

https://dsp.gov.ua/faq/forma-ta-poriadok-nadannia-povidomlennia-pro-rezultaty-identyfikatsii-ob-iektiv-pidvyshchenoi-nebezpeky/.

41 Деякі питання забезпечення функціонування та ведення Державного електронного реєстру об'єктів підвищеної небезпеки: Постанова КМУ № 690-2023, ред. 2025 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/690-2023-%D0%BF#Text.

42 Методичні рекомендації щодо розроблення планів локалізації і ліквідації аварій та їх наслідків. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/v0302388-24.

43 Про затвердження Порядку розроблення політики запобігання аваріям на об’єкті підвищеної небезпеки: Наказ МВС № z0416-23, ред. 2025 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0416-23#Text.

44 Гірничий закон України: № 1127-XIV, ред. 2023 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1127-14#Text.

45 Про державний контроль за використанням та охороною земель: Закон України № 963-IV, ред. 2024 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/963-15#Text.

46 Чи знаєте ви, хто такий маркшейдер — і чому його робота важлива для Держпраці? : вебсайт. URL: https://pns.dsp.gov.ua/chy-znaiete-vy-khto-takyi-marksheider-i-chomu-ioho-robota-vazhlyva-dlia-derzhpratsi/.

47 Про затвердження Правил виконання маркшейдерських робіт під час розробки родовищ рудних та нерудних корисних копалин: № z0884-21, 2021 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0884-21#Text.

48 Xiang Zhao, Thiagarajan Chidambareswaran. Autonomous Mobile Robots in Manufacturing Operations. *2023 IEEE 19th International Conference on Automation Science and Engineering (CASE) 26-30 August 2023, Auckland, New Zealand.* Publisher: IEEE. https://doi.org/10.1109/CASE56687.2023.10260631.

49 Сухоруков Ю. Г., Грищенко О. А., Григор'єва Є. С. Потенційні небезпеки в системі «людина–машина» при впровадженні автономних мобільних роботів у виробництво. *Технологія-2026: матеріали міжн. наук.-техн. конф. 22 травня. 2026 р., м. Київ* / укл. Є. І. Зубцов. Київ : Східноукр. нац. ун-т ім. В. Даля, 2026. С. 128–130.

50 Hryhorieva Ye. S, Balyaba D. O., Voytov I. V. Ensuring public safety within Ukraine's national defense system. *Information Technology: Science, Engineering, Technology, Education, Health: Abstracts of Papers from the 34th International Scientific and Practical Conference MicroCAD-2026, May 13–16, 2026* / Edited by Prof. Sokol E. I. Kharkiv: National Technical University «KhPI». 756 c.

51 ДБН В.2.5-76:2014. Автоматизовані системи раннього виявлення загрози виникнення надзвичайних ситуацій та оповіщення населення: зі змінами № 1, 2020 р., URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_v_2_5_76/1-1-0-1150.

52 Кодекс цивільного захисту України: № 5403-VI, ред. 2025. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text.

53 Закон України Про національну безпеку України, 2469-VIII, ред. 2026, URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text.

ДОДАТОК А

Приклад складання звіту про виконання практичного завдання Х з освітнього компонента «Потенційно небезпечні виробничі технології та їх ідентифікація»

Український державний університет залізничного транспорту
Факультет управління процесами перевезень

Кафедра охорони праці та навколишнього середовища

«ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНІ ВИРОБНИЧІ ТЕХНОЛОГІЇ
ТА ЇХ ІДЕНТИФІКАЦІЯ»

ЗВІТ
про виконання
практичного завдання № Х
Виконав (ла):_Прізвище, ім'я__здобувач(ка) групи _____

«ТЕМА ЗАВДАННЯ»

Вихідні дані для виконання практичного завдання: приводимо повністю.

Корисні теоретичні відомості: короткий опис (до 2-х сторінок).

Сфери, де виникають потенційні ризики: згідно умов завдання.

Приклади небезпек для опису: до п'яти потенційних небезпек.

Аналізування ризиків / побудова логічної

послідовності управління ризикам: згідно умов завдання.

Складання (виконання) схем, таблиць, графіків, алгоритмів: наводимо згідно умов завдання.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для практичних занять

з освітнього компонента

«ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНІ ВИРОБНИЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЇХ ІДЕНТИФІКАЦІЯ»

для здобувачів вищої освіти спеціальності 263 «Цивільна безпека» першого (бакалаврського) рівня

Відповідальний за випуск Григор'єва Є. С.

Редактор Ібрагімова Н. В.

Підписано до друку 05.10.2026 р.
Умовн. друк. арк. 4,0. Тираж . Замовлення № .
Видавець та виготовлювач Український державний університет залізничного транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха,7.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6100 від 21.03.2018 р.