УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Кафедра охорони праці та навколишнього середовища

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для виконання самостійної роботи

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……6
ВСТУП……..7
1 ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ДЛЯ ОПАНУВАННЯ ВИКЛАДЕНОГО НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНІ ВИРОБНИЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЇХ ІДЕНТИФІКАЦІЯ»……..11
1.1 Основні небезпечні та шкідливі фактори, характерні для сучасних виробничих процесів України та Європи……...11
1.1.1 Самостійне опрацювання лекційного матеріалу……12
1.1.2 Робота з нормативно-правовими документами……12
1.1.3 Підготовка тематичного реферату……..13
1.1.4 Аналіз виробничих ситуацій……13
1.1.5 Підготовка презентації……14
1.2 Методи зниження виробничих ризиків, що застосовують на різних етапах технологічного процесу……14
1.2.1 Самостійне опрацювання лекційного матеріалу……15
1.2.2 Робота з нормативно-правовими документами……16
1.2.3 Підготовка аналітичної доповіді……16
1.2.4 Аналіз виробничих ситуацій……17
1.2.5 Підготовка мультимедійної презентації……17
1.3 Підготовка персоналу для виконання робіт підвищеної небезпеки в мирний і воєнний час……17
1.3.1 Самостійне опрацювання лекційного матеріалу……18
1.3.2 Робота з нормативно-правовими документами……19
1.3.3 Підготовка аналітичного реферату……19
1.3.4 Аналіз практичних ситуацій (кейсів)……19
1.3.5 Підготовка матеріалів у вигляді презентації……20

1.4 Інновації для організації безпечного виконання транспортних робіт….20
1.4.1 Самостійне опрацювання навчального матеріалу…….21
1.4.2 Робота з нормативно-правовими документами…….22
1.4.3 Підготовка аналітичної доповіді…….23
1.4.4 Аналіз виробничих ситуацій……23
1.4.5 Приклади застосування транспортних робіт на об’єктах критичної інфраструктури……23
1.4.6 Підготовка мультимедійної презентації…….25
1.5 Характерні ризики для монтажних робіт і їх мінімізація……26
1.5.1 Самостійне опрацювання лекційного матеріалу……27
1.5.2 Робота з нормативно-правовими документами…….27
1.5.3 Підготовка аналітичного реферату…….27
1.5.4 Аналіз виробничих ситуацій……28
1.5.5 Підготовка мультимедійної презентації…….28
1.6 Визначення потенційної небезпеки технологічного процесу на АЕС…29
1.6.1 Самостійне опрацювання навчального матеріалу…….30
1.6.2 Робота з нормативно-правовими документами…….30
1.6.3 Підготовка аналітичної доповіді…….31
1.6.4 Аналіз виробничих (технологічних) ситуацій……31
1.6.5 Підготовка мультимедійної презентації…….31
1.7 Еволюція систем виявлення загроз аварій……32
1.7.1 Самостійне опрацювання навчального матеріалу…….33
1.7.2 Робота з нормативно-правовими документами…….33
1.7.3 Підготовка аналітичного реферату…….34
1.7.4 Аналіз виробничих ситуацій……34
1.7.5 Підготовка мультимедійної презентації…….35
1.8 Управління та протиаварійний захист систем на об’єктах газотранспортної системи…….35
1.8.1 Самостійне опрацювання навчального матеріалу…….36

1.8.2 Робота з нормативно-правовими документами…….36
1.8.3 Підготовка аналітичної доповіді…….37
1.8.4 Аналіз виробничих (аварійних) ситуацій……37
1.8.5 Підготовка мультимедійної презентації…….38
1.9 Контроль технічного стану герметизованих систем – міжнародний досвід……..38
1.9.1 Самостійне опрацювання навчального матеріалу…….39
1.9.2 Робота з нормативно-правовими документами та міжнародними стандартами……40
1.9.3 Підготовка аналітичного реферату…….40
1.9.4 Аналіз виробничих і типових аварійних ситуацій……41
1.9.5 Підготовка мультимедійної презентації…….41
1.10 Роботи підвищеної небезпеки та звичайні виробничі роботи……42
1.10.1 Самостійне опрацювання навчального матеріалу……42
1.10.2 Робота з нормативно-правовими документами……43
1.10.3 Підготовка аналітичної доповіді……...43
1.10.4 Аналіз виробничих ситуацій……..44
1.10.5 Підготовка мультимедійної презентації……...45
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ……...46

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ASME (The American Society of Mechanical Engineers) – Американська асоціація інженерів-механіків

ISO (International Organization for Standardization) – Система міжнародних стандартів

PED (Pressure Equipment Directive) – Директива ЄС про обладнання під тиском

Vehicleбуд – мобільні будівельні машини, механізми

АЕС – атомна електростанція

ЄС – Європейський Союз

IoT – промисловий інтернет речей

МАГАТЕ – Міжнародна агенція з атомної енергетики

ОПН – об’єкти підвищеної небезпеки

Системи PS – герметизована система (посудини, що працюють під тиском)

ШІ – штучний інтелект

ВСТУП

Розвиток промисловості, енергетики, різного виду транспорту і технологічних процесів на сучасному його етапі супроводжувані сталим ускладненням виробничих соціотехнічних систем. До того ж на підприємствах виготовляють, використовують чи транспортують небезпечні речовини (хімічні, біологічні, радіоактивні), високотемпературне устаткування, герметизовані та кріогенні системи, автоматизовані комплекси та енергоємні установки. Перелічені складні виробничі системи створюють потенційну загрозу як для навченого персоналу, так і навколишнього середовища.

На великих промислових комплексах завжди існує імовірність виникнення аварій або техногенних катастроф, а також пожеж і вибухів. У випадку реалізації найнебажанішого сценарію, зазначені системи матимуть негативний вплив на навколишнє середовище та здоров'я людей. Саме тому освітній компонент «Потенційно небезпечні виробничі технології та їх ідентифікація» займає важливе місце для підготовки майбутніх фахівців технічного та безпекового профілю – здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Безпека та охорона праці на залізничному транспорті».

Ефективне засвоєння навчального матеріалу цього курсу буде неможливе лише завдяки аудиторним заняттям. Значну роль у формуванні професійних компетентностей здобувачів має їхня самостійна робота над викладеним матеріалом. Вона допоможе поглибити власні теоретичні знання, сформувати практичні навички аналізу небезпечних виробничих ситуацій, навчить оперативно ухвалювати обґрунтовані рішення у сфері виробничої безпеки. Самостійна робота є невід'ємною складовою сучасного освітнього процесу, оскільки саме вона забезпечує активну пізнавальну діяльність здобувачів, сприяє розвитку їхньої професійної самостійності, що є особливо необхідним у сучасних умовах.

Однією з головних причин того значення, яке набуває самостійна робота для опанування навчального матеріалу освітнього компонента «Потенційно небезпечні виробничі технології та їх ідентифікація», є значний обсяг навчальної інформації, який необхідно буде опрацювати. Потенційно небезпечні виробництва охоплюють різні галузі промисловості: хімічну, нафтогазову, металургійну, енергетичну, гірничовидобувну, машинобудівну, транспортну та інші. Кожна з перелічених галузей промисловості має власні специфічні ризики, небезпечні фактори та технологічні особливості [1]. Окрім того, переважна більшість таких потенційно небезпечних виробництв має в наявності власну залізничну систему задля навантаження / розвантаження, транспортування / переміщення готової продукції. У межах навчальної програми викладач не завжди матиме можливість детально розглянути зі здобувачами всі аспекти функціонування таких об’єктів, тому опрацювання певної кількості навчального матеріалу винесено для самостійного опрацювання.

Під час самостійної роботи здобувачка чи здобувач має змогу детально ознайомитись із нормативно-правовими документами, державними стандартами, правилами безпеки, методиками оцінювання ризиків та ідентифікації небезпечних виробничих об’єктів, методиками категоризації об’єктів підвищеної небезпеки (ОПН) [2–7]. Робота з нормативною документацією сформує в майбутніх фахівців навички аналізу офіційних джерел інформації та вміння застосовувати їх на практиці. Це особливо важливо для них, адже у професійній діяльності їм доведеться працювати з великою кількістю технічних регламентів та інших законодавчих актів у сфері охорони праці та цивільного захисту.

Самостійне навчання сприятиме розвитку аналітичного мислення. Для ідентифікації потенційно небезпечних технологій недостатньо тільки запам’ятати викладений теоретичний матеріал. Необхідно вміти аналізувати виробничі процеси на конкретному суб’єкті господарської діяльності,

визначати наявні чи приховані джерела небезпеки, оцінювати ймовірність виникнення аварійних ситуацій на об’єктах і вміти самостійно прогнозувати можливі наслідки. Під час виконання практичних завдань, розрахункових робіт чи аналізу конкретних виробничих ситуацій здобувач (здобувачка) освіти вчиться логічно мислити, співставляти факти, відстежувати аналогії, встановлювати причинно-наслідкові зв’язки та на базі проведеної роботи складати обґрунтовані висновки.

Особливого значення самостійна робота набуває під час вивчення методів для оцінювання техногенних ризиків. Сучасні виробничі технології мають високий рівень складності. До того ж спостерігають тенденцію щодо все більшого їх ускладнення. При цьому будь-яка помилка під час оцінювання ризику може призвести до тяжких наслідків як для виробничого персоналу, так і навколишнього середовища. Самостійне виконання практичних завдань спрямоване:

а) на розуміння принципів функціонування герметизованих (ізольованих) технологічних систем типу PS, а також уміння ідентифікувати потенційно небезпечні елементи таких систем у контексті безпеки життєдіяльності та промислової безпеки;

б) формування у здобувачів знань про порядок допуску працівників до виконання робіт підвищеної небезпеки, вивчення вимог охорони праці та виробничої безпеки, а також набуття навичок складання алгоритму дій для безпечної організації праці;

в) формування у здобувачів сучасного уявлення про застосування робототехнічних технологій для виконання робіт підвищеної небезпеки, аналіз потенційних ризиків через автоматизацію виробництва та розроблення практичних заходів щодо гарантування безпеки трудових контингентів під час взаємодії з роботизованими системами;

г) визначення на практиці джерел ризику для працівників, які потенційно можуть становити алгоритми під час застосування систем управління виробничим персоналом.

Усе наведене допоможе краще зрозуміти механізми виникнення надзвичайних ситуацій і підготуватися до майбутньої професійної діяльності.

Важливим аспектом самостійної роботи є також розвиток навичок самостійного пошуку, опрацювання та аналізу інформації. Інформаційні технології стрімко розвиваються, обсяг науково-технічної інформації з ускладненням виробничих систем тільки збільшується. Здобувач (здобувачка) освіти повинен уміти знаходити корисні джерела інформації, аналізувати їхню достовірність, узагальнювати отримані дані та використовувати їх для вирішення професійних завдань. Самостійне опрацювання наукових статей у сфері охорони праці та промислової безпеки, технічних стандартів і регламентів, матеріалів науково-технічних і науково-практичних конференцій, міжнародного досвіду сприятиме формуванню інформаційної компетентності у здобувачів вищої освіти.

1 ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ДЛЯ ОПАНУВАННЯ ВИКЛАДЕНОГО НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНІ ВИРОБНИЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЇХ ІДЕНТИФІКАЦІЯ»

1.1 Основні небезпечні та шкідливі фактори, характерні для сучасних виробничих процесів України та Європи

Самостійна робота здобувачів над темою «Основні небезпечні та шкідливі фактори, характерні для сучасних виробничих процесів України та Європи» є важливим елементом у професійній підготовці майбутніх фахівців, що навчаються за освітньо-професійною програмою «Безпека та охорона праці на залізничному транспорті». Її метою є формування в них системних знань про небезпечні виробничі фактори, існуючі ризики у промисловому середовищі, а також розвиток навичок аналізу умов праці, оцінювання ризиків під час створення системи управління виробничим персоналом. Після опанування навчального матеріалу освітнього компонента здобувачка чи здобувач буде вміти ідентифікувати потенційно небезпечні елементи складних технічних систем, а також застосовувати заходи безпеки відповідно до сучасних вимог охорони праці, європейських і міжнародних стандартів.

Організація самостійної роботи передбачає поєднання різних форм навчальної діяльності, які разом забезпечать поглиблене опрацювання викладеного теоретичного матеріалу, сприятимуть розвитку професійного мислення ще на етапі здобуття освіти, сформують очікувані фахові компетентності. Організація самостійної роботи з цієї теми сприятиме формуванню професійної відповідальності; розвитку навичок аналізу професійних і виробничих ризиків (наявних або прихованих); підготовці здобувачів до практичної діяльності; формуванню культури безпеки праці у

виробничому середовищі нашої держави; розвитку вміння працювати з нормативною документацією.

Набуті знання та навички знадобляться майбутнім фахівцям задля того, щоб ефективно організовувати безпечні умови праці, оцінювати професійні та виробничі ризики, забезпечувати дотримання сучасних стандартів охорони праці у виробничому середовищі України та Європи.

1.1.1 Самостійне опрацювання лекційного матеріалу

Передбачає насамперед повторення та систематизацію навчального матеріалу, викладеного під час лекційних занять. Він або вона самостійно вивчає поняття небезпечних і шкідливих виробничих факторів, їхню класифікацію, джерела виникнення та вплив на організм працюючої людини. Особливу увагу потрібно приділити існуючим професійним і виробничим ризикам, характерним для промислових об’єктів України та держав Європейського Союзу [2].

У процесі роботи здобувачі повинні будуть скласти конспект з основних визначень і понять, безпосередньо задіяних у цій темі. При цьому необхідно буде визначити принципові відмінності між небезпечними та шкідливими факторами, проаналізувати сучасні тенденції виникнення виробничого травматизму, знати найбільш розповсюджені приклади небезпечних виробничих процесів. Така форма роботи сприятиме закріпленню теоретичних знань і покладе початок розвитку навичок самостійного навчання.

1.1.2 Робота з нормативно-правовими документами

Самостійна робота з нормативними джерелами передбачає опрацювання чинного законодавства України та європейських стандартів і регламентів у сфері охорони праці та промислової безпеки. Необхідно буде

ознайомитися з державними санітарними нормами, нормативно-правовими актами з безпеки праці, стандартами безпеки серії ISO і директивами ЄС.

У процесі роботи необхідно буде визначити основні вимоги, які висувають до безпечних умов праці, порівняти вітчизняні та європейські підходи щодо безпеки та гігієни праці, проаналізувати існуючі вимоги щодо захисту працівників від професійних шкідливостей, знати порядок оцінювання професійних і виробничих ризиків [2, 8–11]. Така форма роботи сформує навички роботи з професійною документацією та вміння застосовувати нормативні вимоги у практичній діяльності.

1.1.3 Підготовка тематичного реферату

Однією з форм самостійної роботи є підготовка реферату (або аналітичної доповіді) на окреме питання теми. Для цього потрібно вибрати конкретний небезпечний (шкідливий) фактор і детально його проаналізувати. Наприклад, темою для реферату може бути «Виробничий шум і його вплив на працівників»; «Промисловий пил у сучасному виробництві»; «Вплив вібрації на організм працюючої людини»; «Електромагнітні випромінювання у виробничому середовищі»; «Психологічні навантаження та стрес у виробничому середовищі».

Підготовка реферату розвине аналітичне мислення, навички пошуку інформації та здатність до професійного викладення підготовленого матеріалу.

1.1.4 Аналіз виробничих ситуацій

Така форма самостійної роботи передбачає аналіз реальних чи змодельованих виробничих ситуацій, де присутні небезпечні чи шкідливі фактори. Необхідно визначити джерела професійних шкідливостей, оцінити можливі наслідки для зайнятих працівників. Також потрібно буде запропонувати заходи захисту від цих факторів і обґрунтувати необхідність

застосування тих чи інших засобів індивідуального (колективного) захисту. Аналіз виробничих ситуацій сформує практичні навички з оцінювання професійних ризиків і ухвалення самостійних рішень у сфері безпеки та охорони праці.

1.1.5 Підготовка презентації

Самостійне створення презентації на тему «Основні небезпечні та шкідливі фактори, характерні для сучасних виробничих процесів України та Європи» спрямоване на розвиток у здобувачів навичок візуального подання інформації. Презентація має містити основні види небезпечних і шкідливих факторів виробничого середовища; приклади сучасних виробництв класифікацію небезпечних факторів; методи захисту працівників; вимоги щодо охорони праці та промислової безпеки; сучасні виробничі ризики в Україні та Європі. Потрібно буде також навести статистику виробничого травматизму і показати сучасні методи захисту працівників.

Така форма роботи допоможе здобувачам навчитися систематизувати отриману інформацію і подавати результати своєї роботи для аудиторії.

1.2 Методи зниження виробничих ризиків, що застосовують на різних етапах технологічного процесу

Самостійна робота здобувачів за темою «Методи зниження виробничих ризиків, що застосовують на різних етапах технологічного процесу» є необхідним елементом професійної підготовки майбутніх фахівців у сфері охорони праці, промислової безпеки та організації виробництва. Основною метою самостійної роботи за цією темою є формування у здобувачів системного розуміння професійних і виробничих ризиків, причин їх виникнення, існуючих методів попередження небезпечних ситуацій на всіх етапах виробничого процесу (від етапу

проєктування виробництва до безпосередньої експлуатації устаткування та виконання технологічних операцій).

Організація самостійної роботи передбачає використання різних форм навчальної діяльності, які сприятимуть кращому засвоєнню викладеного навчального матеріалу, розвитку професійного мислення, формуванню практичних навичок оцінювання професійних ризиків, а отже, і гарантуванню безпеки праці.

Отримані знання та практичні навички допоможуть майбутнім фахівцям, які здобувають освіту за освітньо-професійною програмою «Безпека та охорона праці на залізничному транспорті», грамотно оцінювати виробничі ризики, вміти організовувати безпечні технологічні процеси та запроваджувати сучасні методи управління безпекою праці на підприємствах різних галузей промисловості.

1.2.1 Самостійне опрацювання лекційного матеріалу

Ця форма роботи полягає в самостійному вивченні та систематизації теоретичного матеріалу, викладеного під час лекційних занять. При цьому він або вона опрацьовує основні поняття професійного і виробничого ризику, досліджує сучасні підходи щодо управління ризиками на виробництві [12]. Під час самостійної роботи над лекційним матеріалом необхідно скласти конспект. Зміст конспекту – це основні положення теми, визначення джерел виникнення професійних і виробничих ризиків, класифікація методів зниження ризиків, окремо бажано окреслити роль технічних, організаційних і санітарно-гігієнічних заходів безпеки на суб’єктах господарювання. Така форма роботи сприятиме розвитку навичок самостійного навчання та успішному закріпленню теоретичних знань.

1.2.2 Робота з нормативно-правовими документами

Самостійна робота з нормативною документацією передбачає вивчення законодавства України, міжнародних стандартів і нормативних актів у сфері охорони праці та управління виробничими ризиками. Для цього потрібно буде ознайомитися з вимогами щодо безпечної організації технологічних процесів, проаналізувати стандарти управління професійними ризиками, вивчити правила безпечної експлуатації устаткування, ознайомитися з вимогами щодо систем управління охороною праці на підприємствах держави. Особливу увагу приділити методам оцінювання ризиків і профілактики виробничого травматизму, що існують і застосовують в Україні. Проведена робота з нормативними документами сформує професійні навички застосування законодавчих вимог у практичній діяльності.

1.2.3 Підготовка аналітичної доповіді

Однією зі значущих форм самостійної роботи є підготовка аналітичної доповіді за окремими питаннями теми. Рекомендований перелік напрямів дослідження має такий вигляд:

а) сучасні методи оцінювання виробничих ризиків;

б) автоматизація як засіб зниження небезпеки на виробництві;

в) роль засобів індивідуального та колективного захисту для гарантування безпечних умов праці;

г) профілактика аварій у технологічних процесах;

д) запровадження міжнародних стандартів безпеки праці в Україні.

У процесі підготовки аналітичної доповіді здобувач або здобувачка отримує здатність грамотно систематизувати матеріал і формулювати висновки, аналізувати професійну інформацію та обґрунтовувати ефективність заходів безпеки на виробництві.

Ця форма роботи поступово розвиватиме дослідницькі та аналітичні здібності здобувачів.

1.2.4 Аналіз виробничих ситуацій

Аналіз виробничих ситуацій є практично орієнтованою формою самостійної роботи, тому що запропоновані приклади реальних або змодельованих технологічних процесів. У них необхідно визначити небезпечні фактори, розробити заходи зі зниження ризиків. Під час виконання завдання він або вона визначає потенційні джерела небезпеки, оцінює рівень ризику, складає перелік пропозицій щодо заходів безпеки (технічних, організаційних), обґрунтовує застосування засобів захисту.

Така форма роботи допоможе сформувати навички практичного застосування знань у сфері охорони праці. Здобувачі завдяки такому засобу навчаються безпечній організації виробничих процесів.

1.2.5 Підготовка мультимедійної презентації

Самостійне створення презентації на тему «Методи зниження виробничих ризиків, що застосовують на різних етапах технологічного процесу» розвине навички професійної комунікації і візуального подання інформації технічного характеру. У презентації необхідно охарактеризувати основні виробничі ризики; показати методи їх попередження; навести приклади застосованих технологій безпеки, статистику виробничого травматизму та аварійних ситуацій у виробничих комплексах. Презентацію можна супроводжувати схемами, таблицями, фотографіями чи діаграмами, які містять види виробничих ризиків і методи їх оцінювання, короткий огляд засобів колективного та індивідуального захисту, сучасних систем управління охороною праці.

1.3 Підготовка персоналу для виконання робіт підвищеної небезпеки в мирний і воєнний час

Самостійна робота здобувачів освіти за темою «Підготовка персоналу для виконання робіт підвищеної небезпеки в мирний та воєнний час» є

важливим елементом професійної підготовки майбутніх фахівців у сфері охорони праці, цивільного захисту, промислової безпеки. Її мета полягає у формуванні системних знань про організацію підготовки навченого персоналу, підвищення рівня безпеки праці, а також розвитку практичних навичок дій у складних і небезпечних умовах як у мирний час, так і в умовах воєнного стану.

Організація самостійної роботи за цією темою передбачає використання різних форм навчальної діяльності. Вона сприятиме формуванню професійної відповідальності; розвитку навичок безпечної поведінки у виробничому середовищі; підготовці до роботи в умовах підвищеної небезпеки; формуванню стійкості до стресових ситуацій; розвитку вмінь ухвалювати рішення в екстремальних умовах. Отримані знання дадуть змогу здобувачам ефективно організувати підготовку виробничого персоналу на суб'єктах господарювання, гарантуватимуть безпеку виконання робіт підвищеної небезпеки. Він або вона отримають здатність діяти оперативно як у мирний час, так і в умовах воєнних загроз для убезпечення умов праці.

1.3.1 Самостійне опрацювання лекційного матеріалу

Така форма роботи передбачає в основному опанування здобувачами основ підготовки виробничого персоналу для робіт підвищеної небезпеки [1, 5, 13]. Він або вона опрацьовує поняття «робота підвищеної небезпеки», «професійна підготовка», «інструктаж», «стажування», «наряд-допуск», «відповідальний керівник робіт», «вимоги відповідності», «ризик», «безпека праці в умовах воєнного стану». У процесі роботи необхідно скласти конспект, який містить основні положення теми, стислий аналіз вимог щодо підготовки виробничого персоналу, основні етапи навчання (стажування, підвищення кваліфікації) працівників, визначення особливостей професійної підготовки у воєнний час. Ця форма самостійної роботи сприятиме формуванню базових знань і розумінню системи безпеки праці загалом.

1.3.2 Робота з нормативно-правовими документами

Самостійна робота з нормативною базою є основним елементом підготовки. Законодавство України у сфері охорони праці та цивільного захисту, а також міжнародні стандарти безпеки є підґрунтям для безпечного виконання робіт підвищеної небезпеки [14, 15]. Виконання завдання передбачає вивчення порядку допуску працівників до робіт підвищеної небезпеки, ретельний аналіз вимог, що висувають до навчання (стажування) і перевірки знань із питань охорони праці та промислової безпеки. Потрібно буде ознайомитись з інструктажами з охорони праці, розглянути особливості підготовки навченого персоналу в умовах воєнного стану. Робота з нормативними документами сформує у здобувачів здатність застосовувати законодавчі вимоги безпосередньо у виробничих умовах.

1.3.3 Підготовка аналітичного реферату

Така форма самостійної роботи передбачає поглиблене вивчення окремих аспектів теми «Підготовка персоналу для виконання робіт підвищеної небезпеки в мирний та воєнний час». Обов’язково потрібно приділити увагу системі навчання виробничого персоналу для виконання робіт підвищеної небезпеки. Так само необхідно вказати особливості підготовки працівників у воєнний час, місце інструктажів для убезпеченні праці. Окрему увагу потрібно приділити психофізіологічній підготовці персоналу підприємства до виконання робіт підвищеної небезпеки та вплив стресових факторів на роботу в таких умовах.

У процесі підготовки він або вона розвиватиме аналітичні здібності, навчиться систематизувати інформацію та отримає здатність робити обґрунтовані висновки.

1.3.4 Аналіз практичних ситуацій (кейсів)

Аналіз виробничих і кризових ситуацій, які вже сталися, є важливою практичною формою роботи. Здобувачі розглядають ситуації, пов’язані з

виконанням небезпечних робіт за різних умов. Виконуючи завдання, необхідно дотримуватися такого порядку проведення аналізу кейсу: 1) визначити небезпечні фактори; 2) оцінити рівень ризику; 3) запропонувати заходи безпеки; 4) визначити правильні дії навченого персоналу. при цьому особливу увагу приділити діям працівників у воєнний час, включно з евакуацію, укриттям персоналу та роботою в умовах обмежених ресурсів.

1.3.5 Підготовка матеріалів у вигляді презентації

Створення презентації спрямоване на розвиток навичок візуалізації інформації, складання чіткого алгоритму дій, професійної комунікації у стресових умовах. Здобувачеві необхідно виконати завдання, що охоплюють порядок допуску до виконання небезпечних або аварійних робіт; вимоги щодо навчання виробничого персоналу; чинні правила безпеки в мирний і воєнний час; основи охорони праці та цивільного захисту [16]. У презентації потрібно буде навести етапи підготовки персоналу; описати види навчання (стажування) та інструктажів; показати специфіку роботи в умовах воєнного стану; навести приклади небезпечних виробничих ситуацій. Така форма роботи сприятиме розвитку навичок системного викладення матеріалу.

1.4 Інновації для організації безпечного виконання транспортних робіт

Самостійна робота здобувачів за темою «Інновації для організації безпечного виконання транспортних робіт» є важливою складовою професійної підготовки майбутніх фахівців у сфері охорони праці, логістики, транспорту і виробничої безпеки в цілому. Її метою є формування сучасного уявлення про інноваційні технології в разі застосування будівельних машин, виконання транспортних і навантажувально-

розвантажувальних робіт, у транспортній галузі загалом, а також для розуміння способів підвищення безпеки визначених процесів за рахунок впровадження цифрових, автоматизованих та інтелектуальних систем.

Організація самостійної роботи передбачає використання різних форм навчальної діяльності, які забезпечать системне засвоєння матеріалу, розвиток аналітичного мислення та формування практичних компетентностей у сфері безпечної організації робіт у разі застосування будівельних машин, виконання транспортних і навантажувально-розвантажувальних робіт.

Організація самостійної роботи за цією темою сприятиме формуванню сучасного професійного мислення; розвитку навичок аналізу потенційних або прихованих ризиків у разі застосування будівельних машин, виконання транспортних і навантажувально-розвантажувальних робіт; розумінню інноваційних технологій у транспорті; підготовці до роботи в умовах цифровізації транспортної галузі; формуванню культури безпеки в Україні. Набуті знання допоможуть майбутнім фахівцям ефективно впроваджувати інноваційні рішення, підвищувати рівень безпеки транспортних процесів, а також у разі застосування будівельних машин чи виконання навантажувально-розвантажувальних робіт, зменшувати ризики аварій у сучасній транспортній системі.

1.4.1 Самостійне опрацювання навчального матеріалу

Ця форма роботи передбачає вивчення теоретичних основ інновацій у разі застосування будівельних машин, виконання транспортних і навантажувально-розвантажувальних робіт [17, 18]. Здобувачі опрацьовують поняття «управління і обслуговування будівельних машин», «вантажопідіймальна техніка» «транспортування $\text{vehicle}_{\text{буд}}$», «інновації», «мобільні будівельні машини $\text{vehicle}_{\text{буд}}$», «зона монтажу / демонтажу $\text{vehicle}_{\text{буд}}$», «перевезення вибухових, радіоактивних, отруйних і

легкозаймистих речовин», «управління транспортними ризиками». Необхідно скласти конспект, що містить основні положення теми та огляд сучасних інноваційних технологій у разі застосування будівельних машин, виконання транспортних і навантажувально-розвантажувальних робіт. Сюди можна додати визначення основних факторів ризику в разі застосування будівельних машин, виконання транспортних і навантажувально-розвантажувальних робіт на великих промислових об’єктах. Така форма роботи сприятиме формуванню базових знань і розумінню сучасних тенденцій розвитку транспортної безпеки в її широкому розумінні.

1.4.2 Робота з нормативно-правовими документами

Самостійна робота з нормативними актами передбачає вивчення стандартів безпеки, які застосовують для управління та обслуговування мобільних будівельних машин, перевезення небезпечних вантажів. Окрему увагу необхідно приділити визначенню кола осіб, відповідальних за безпечне проведення робіт, відповідальних за утримання транспортних засобів і мобільних будівельних машин у справному стані, які здійснюють нагляд за утриманням та безпечною експлуатацією транспортних засобів і мобільних будівельних машин, а також вивченню правил дорожнього руху, вимог і рекомендацій міжнародних транспортних конвенцій і вимог охорони праці з урахуванням специфіки робіт для управління та обслуговування мобільних будівельних машин, перевезення небезпечних вантажів [19]. Потрібно ознайомитися з вимогами безпеки для виконання транспортних і навантажувально-розвантажувальних робіт, проаналізувати правила експлуатації цих засобів; вивчити нормативи щодо перевезення вантажів і пасажирів; визначити вимоги щодо безпеки водіїв, операторів транспорту і всіх причетних до проведення таких видів робіт.

1.4.3 Підготовка аналітичної доповіді

Підготовка аналітичної доповіді дасть змогу поглиблено дослідити окремі аспекти інновацій у транспортній безпеці. Перелік рекомендованих тем для підготовки доповіді має такий вигляд: стандарти безпеки для експлуатації мобільних будівельних машин; міжнародні та національні стандарти безпеки для перевезення небезпечних вантажів; вимоги щодо безпечної експлуатації транспортних засобів під час перевезення небезпечних вантажі; система контролю технічного стану мобільних будівельних машин і транспортних засобів на підприємстві; інтелектуальні транспортні системи та їхня роль у безпеці руху; цифрові технології моніторингу транспортних ризиків.

1.4.4 Аналіз виробничих ситуацій

Аналіз виробничих ситуацій є важливою практичною формою роботи під час опанування теми «Інновації для організації безпечного виконання транспортних робіт». Здобувачка (здобувач) розглядає реальні або змодельовані випадки для того, щоб визначити причини випадків типових чи потенційних аварій; оцінити рівень існуючих ризиків; запропонувати інноваційні методи з їх зниження; розробити заходи підвищення безпеки залежно від вибраного напряму дослідження (пункт 1.4.5).

Така форма роботи допоможе сформувати практичні навички оцінювання транспортних ситуацій та ухвалення рішень.

1.4.5 Приклади застосування транспортних робіт на об’єктах критичної інфраструктури

Наведений нижче перелік прикладів застосування транспортних робіт на об’єктах критичної інфраструктури не є вичерпним. Він складений для того, щоб полегшити здобувачам виконати практичне завдання.

1 Перелік транспортних робіт на атомній електростанції (АЕС):

а) перевезення ядерного палива та відпрацьованого ядерного палива;

б) транспортування радіоактивних матеріалів, відходів;

в) внутрішньомайданчикове перевезення устаткування та комплектуючих;

г) доставлення будівельних матеріалів для виконання ремонтних і монтажних робіт;

д) переміщення великогабаритного енергетичного обладнання;

е) робота спеціалізованих вантажопідіймальних машин і кранів;

ж) транспортне забезпечення аварійно-рятувальних підрозділів;

и) перевезення персоналу службовим транспортом;

к) експлуатація спеціального технологічного транспорту;

л) контроль і супровід небезпечних вантажів на території АЕС.

2 Перелік транспортних робіт, що виконують на гірничовидобувному комбінаті:

а) перевезення гірничої маси кар'єрними самоскидами;

б) транспортування руди до дробильно-збагачувальних комплексів;

в) вивезення розкривних порід;

г) доставлення вибухових речовин до місць проведення вибухових робіт;

д) переміщення бурових установок, гірничої техніки;

е) робота навантажувачів, екскаваторів, бульдозерів;

ж) перевезення паливно-мастильних матеріалів;

и) транспортування запасних частин і ремонтного устаткування;

к) залізничне перевезення концентрату чи готової продукції;

л) доставлення працівників комбінату до виробничих дільниць.

3 Перелік транспортних робіт, виконуваних на великому хімічному підприємстві:

а) перевезення небезпечних хімічних речовин і реагентів;

б) транспортування кислот, лугів і токсичних речовин;

в) доставлення сировини до виробничих цехів;

г) вивезення готової хімічної продукції;

д) перевезення пожежо-, вибухонебезпечних і легкозаймистих матеріалів;

е) робота автоцистерн і спеціалізованого транспорту;

ж) внутрішньозаводське транспортування контейнерів, тари;

и) переміщення технологічного устаткування;

к) транспортування промислових відходів;

л) аварійне транспортування, ліквідація наслідків витоків небезпечних речовин.

4 Перелік транспортних робіт, які виконують у порту:

а) навантаження та розвантаження суден;

б) контейнерні перевезення територією порту;

в) транспортування небезпечних вантажів у портовій зоні;

г) робота портових кранів і перевантажувальної техніки;

д) перевезення сипких вантажів;

е) транспортування нафтопродуктів і зрідженого газу;

ж) залізничне та автомобільне перевезення вантажів із порту;

и) буксирування суден і маневрові роботи;

к) переміщення великогабаритних і великовагових вантажів;

л) транспортне обслуговування складських комплексів і терміналів;

м) перевезення виробничого персоналу та спеціальних служб;

н) робота аварійно-рятувального, пожежного транспорту.

1.4.6 Підготовка мультимедійної презентації

Створення презентації спрямоване на розвиток навичок візуального подання інформації та сучасної професійної комунікації. Презентація може містити графіки, схеми, фото та інфографіку. Необхідно навести інноваційні технології, що застосовують для управління та обслуговування сучасних

мобільних будівельних машин, перевезення небезпечних вантажів; описати існуючі системи безпеки в цих видах діяльності, проаналізувати переваги встановлення цифрового контролю, показати приклади автоматизованих транспортних систем тощо.

1.5 Характерні ризики для монтажних робіт і їх мінімізація

Самостійна робота здобувачів за темою «Характерні ризики для монтажних робіт і їх мінімізація» є важливою складовою професійної підготовки майбутніх фахівців, які здобувають освіту за освітньо-професійною програмою «Безпека та охорона праці на залізничному транспорті». Її метою є формування системних знань про небезпеки, що виникають під час виконання монтажних робіт, а також розвиток практичних навичок з оцінювання ризиків і вибору ефективних заходів щодо їх мінімізації відповідно до сучасних вимог охорони праці.

Організація самостійної роботи з цієї теми сприятиме розумінню тих небезпек, на які наражаються працівники під час виконання монтажних робіт, а отже, формуванню професійної відповідальності. Також поступово розвиватимуться навички аналізу небезпечних виробничих ситуацій. Усе це буде елементами підготовки майбутніх фахівців до реальних виробничих ситуацій під час виконання будівельних і монтажних робіт, сприятиме формуванню загальних уявлень про культуру безпеки праці та вмінню ухвалювати обґрунтовані рішення в умовах підвищеного професійного ризику.

Набуті знання та навички дадуть змогу здобувачу або здобувачці грамотно організовувати безпечне виконання монтажних робіт, при цьому звівши до мінімуму професійні та виробничі ризики, забезпечувати дотримання вимог охорони праці згідно з чинним законодавством.

1.5.1 Самостійне опрацювання лекційного матеріалу

Така форма роботи передбачає вивчення теоретичних основ безпеки монтажних робіт [20–22]. Здобувач опрацьовує поняття «монтажні роботи», «професійний ризик», «виробничий ризик», «шкідливі фактори», «небезпечні фактори», «висотні роботи», «вантажопідіймальні операції», «засоби захисту», «попередження аварій». Необхідно скласти конспект основних положень теми, який має містити визначення характерних ризиків монтажних робіт, аналіз причин виникнення виробничого травматизму, короткі загальні вимоги безпеки, що висувають для монтажу конструкцій.

Така форма самостійної роботи сприятиме формуванню базових знань і розумінню специфіки монтажного виробництва.

1.5.2 Робота з нормативно-правовими документами

Самостійна робота з нормативною базою передбачає вивчення правил охорони праці під час виконання монтажних робіт, державних будівельних норм, стандартів безпеки, технічних регламентів. Для цього потрібно ознайомитися з вимогами безпеки для виконання висотних робіт; проаналізувати правила використання вантажопідіймального обладнання; вивчити порядок допуску працівників для виконання монтажних робіт; визначити вимоги щодо засобів індивідуального та колективного захисту.

Робота з нормативними документами сформує навички застосування законодавства у практичній діяльності для проведення монтажних робіт.

1.5.3 Підготовка аналітичного реферату

Така форма роботи дасть змогу здобувачам детально розглянути окремі аспекти теми. Рекомендованими напрямами для дослідження можуть бути:

а) основні причини травматизму під час виконання монтажних робіт;

б) ризики під час виконання монтажних операцій на висоті;

в) безпечне використання вантажопідіймальних кранів і підіймальних механізмів;

г) сучасні технології мінімізації ризиків у будівництві;

д) наукова організація праці для гарантування безпеки під час монтажу / демонтажу конструкцій / опорядження.

Підготовка аналітичного реферату сприятиме розвитку аналітичних здібностей і вмінню систематизувати інформацію.

1.5.4 Аналіз виробничих ситуацій

Аналіз практичних ситуацій є необхідною складовою самостійної роботи, яка дасть змогу здобувачу чи здобувачці застосовувати теоретичні знання на практиці. Йому чи їй потрібно буде визначити небезпечні фактори, які виникають під час виконання монтажних робіт, оцінити рівень професійного ризику, проаналізувати причини потенційних аварій, запропонувати заходи зі зниження небезпеки.

Така форма самостійної роботи сформує навички критичного мислення та ухвалення безпекових рішень безпосередньо у виробничому середовищі.

1.5.5 Підготовка мультимедійної презентації

Самостійне створення презентації спрямоване на розвиток навичок професійної комунікації та візуалізації інформації, що опрацьована за темою. У презентації здобувачам необхідно показати основні ризики монтажних робіт; навести приклади тих нещасних випадків, що найчастіше трапляються; описати сучасні методи мінімізації ризиків; продемонструвати засоби захисту працівників. Презентація може містити також схеми, таблиці та ілюстрації. Наприкінці презентації рекомендовано навести правила безпеки для монтажу конструкцій, а також методи попередження типових аварій під час виконання робіт на висоті.

1.6 Визначення потенційної небезпеки технологічного процесу на АЕС

Самостійна робота здобувачів, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Безпека та охорона праці на залізничному транспорті», за темою «Визначення потенційної небезпеки технологічного процесу на АЕС» є основним елементом під час підготовки майбутніх фахівців. Питання, що розглядатимуть з опануванням цієї теми, стосуються безпосередньо сфери енергетики, ядерної та радіаційної безпеки, охорони праці та цивільного захисту. Опрацювання теми має на меті сформувати у здобувача чи здобувачки системне розуміння технологічних процесів атомних електростанцій, виявлення потенційних небезпек, оцінювання існуючих на АЕС ризиків, ознайомлення з сучасними методами забезпечення ядерної та радіаційної безпеки.

Організація самостійної роботи передбачає застосування різних форм навчальної діяльності, які сукупно сприятимуть поглибленому засвоєнню навчального матеріалу, розвитку в здобувачів аналітичного мислення, формуванню професійної відповідальності для роботи з ОПН, зокрема на АЕС. Організація самостійної роботи здобувачів під час вивчення теми «Визначення потенційної небезпеки технологічного процесу на АЕС» сприятиме формуванню в них відповідального ставлення до ядерної безпеки; розвитку навичок аналізу складних технологічних процесів; розумінню принципів роботи такої складної соціотехнічної системи, як АЕС. Усе вищенаведене допоможе сформувати загальну культуру безпеки під час роботи з ОПН, а також підготує до роботи в енергетичній галузі.

Набуті знання допоможуть майбутнім фахівцям правильно оцінювати потенційні небезпеки технологічних процесів, які відбуваються на АЕС, брати участь у заходах із забезпечення високого рівня ядерної і радіаційної безпеки.

1.6.1 Самостійне опрацювання навчального матеріалу

Ця форма роботи передбачає самостійне вивчення теоретичних основ функціонування АЕС і потенційних небезпек супутніх технологічних процесів [23–25]. При цьому необхідно докорінно знати головні принципи роботи АЕС; знати і розуміти основні технологічні етапи виробництва електроенергії на АЕС. Потрібно вивчити поняття «радіаційна небезпека», «ядерний реактор», «тепловиділення», «контур охолодження», «відпрацьоване ядерне паливо», «аварії та події на майданчику», «незвичайна подія», «небезпечна подія», «аварія на майданчику», «виявлений / невиявлений інцидент», «одиничне відмовлення». Необхідно при цьому окремо проаналізувати джерела потенційної небезпеки, притаманні саме для роботи АЕС.

Такий вид навчальної роботи сформує у здобувачів базові знання про специфіку ядерної енергетики та притаманні їй ризики.

1.6.2 Робота з нормативно-правовими документами

Самостійна робота з нормативною базою передбачає вивчення міжнародних і національних документів у сфері ядерної безпеки. Необхідно вивчити і знати українське законодавство у сфері використання ядерної енергії. Також здобувач чи здобувачка повинні ознайомитись із вимогами МАГАТЕ щодо встановлення безпечних умов роботи АЕС [26, 27]. Він або вона повинні знати, чим саме відрізняється українське законодавство у сфері використання ядерної енергії, підходи інших держав світу, які використовують ядерну енергетику. Потрібно проаналізувати правила радіаційного захисту навченого персоналу на АЕС, а також визначити вимоги щодо експлуатації ядерних установок.

Робота з нормативними документами сформує навички професійного застосування стандартів безпеки у сфері використання ядерної енергії.

Здобувачі будуть розуміти різницю в підходах щодо експлуатації АЕС в Україні і світі.

1.6.3 Підготовка аналітичної доповіді

Ця форма самостійної роботи дасть змогу ретельно опрацювати окремі аспекти теми. Рекомендовані напрями для дослідження:

а) потенційні аварійні ситуації на АЕС;

б) системи безпеки ядерних реакторів;

в) радіаційні ризики та їхній вплив на довкілля;

г) міжнародний досвід гарантування безпеки АЕС;

д) технології запобігання ядерним аваріям.

Підготовка аналітичної доповіді сприятиме розвитку аналітичного мислення та вмінню систематизувати складну технічну інформацію.

1.6.4 Аналіз виробничих (технологічних) ситуацій

Аналіз виробничих ситуацій є важливою практичною формою роботи для оцінювання потенційних ризиків на АЕС ще на етапі здобуття вищої освіти. Здобувач або здобувачка мають визначити імовірні джерела небезпеки, які найчастіше трапляються під час експлуатації АЕС, на кшталт перегрівання реактора, раптовий витік радіації, відмова системи охолодження тощо. Необхідно оцінити наслідки подібних аварійних ситуацій, проаналізувати ефективність спрацьовування встановлених систем безпеки, запропонувати заходи зі зниження існуючих ризиків.

Така форма роботи розвине навички критичного мислення та оцінювання складних технічних процесів на великих промислових об’єктах.

1.6.5 Підготовка мультимедійної презентації

Самостійне створення презентації буде корисним, тому що відбуватиметься розвиток навичок візуального подання складної технічної

інформації. У презентації необхідно описати структуру АЕС, показати основні технологічні процеси, навести перелік потенційних небезпек, приклади радіаційних аварій (інцидентів) і систем захисту від них, як багаторівневу систему безпеки. Презентація може містити схеми реактора, зображення режиму повсякденної діяльності АЕС, а також діаграми безпеки та інфографіку. Необхідно навести основні принципи роботи АЕС, види радіаційних небезпек, системи ядерної безпеки, запроваджені заходи захисту навченого персоналу та населення міст-супутників.

1.7 Еволюція систем виявлення загроз аварій

Самостійна робота здобувачів освіти за темою «Еволюція систем виявлення загроз аварій» є необхідним елементом у професійній підготовці майбутніх фахівців у сфері охорони праці, промислової безпеки, цивільного захисту. Її метою є формування у здобувачів розуміння необхідності розвитку систем моніторингу та попередження аварій на основі циклу Шухарта-Демінга [9], самостійний аналіз сучасних технологій для виявлення техногенних небезпек, усвідомлення ролі цифровізації та автоматизації для підвищення рівня безпеки виробничих процесів у складних соціотехнічних системах.

Організація самостійної роботи за цією темою передбачає застосування різних форм навчальної діяльності, які забезпечать системність під час засвоєння навчального матеріалу, розвинуть аналітичне мислення, сформують практичні навички оцінювання ризиків і технічних систем безпеки. Дослідження теми еволюціонування систем виявлення загроз аварій сприятиме формуванню сучасного інженерного мислення у здобувачів і розвитку навичок аналізу технічних систем безпеки. Він або вона розумітимуть основні засади еволюції технологій для виявлення аварій, зрозуміють принципи підготовки до роботи у високотехнологічних

галузях. Усе зазначене сприятиме формуванню культури промислової безпеки.

Набуті знання допоможуть майбутнім фахівцям у сфері безпеки та охорони праці оцінювати техногенні ризики, застосовувати сучасні системи моніторингу, сприятимуть підвищенню рівня безпеки на будь-якому виробництві.

1.7.1 Самостійне опрацювання навчального матеріалу

Ця форма роботи передбачає детальне покрокове вивчення теоретичних основ еволюціонування систем виявлення аварійних загроз. Здобувач (здобувачка) опрацьовуватиме всі етапи розвитку – від простих механічних і візуальних методів контролю до сучасних автоматизованих цифрових систем моніторингу. У процесі роботи за темою бажано зробити конспект основних етапів розвитку систем безпеки, проаналізувати традиційні і новітні методи виявлення загроз. Виникне потреба вивчити поняття «аварійний ризик», «система моніторингу», «датчики безпеки», «оперативне реагування», «режим функціонування»; визначити роль автоматизації для попередження аварій.

Така форма самостійної роботи сприятиме формуванню базових знань про розвиток систем безпеки.

1.7.2 Робота з нормативно-правовими документами

Самостійна робота з нормативною базою передбачає вивчення стандартів безпеки, технічних регламентів і міжнародних вимог щодо систем виявлення аварій. Потрібно ознайомитися з вимогами щодо систем промислової безпеки; вивчити міжнародні стандарти ISO у сфері управління ризиками; проаналізувати вимоги щодо систем аварійного сповіщення; визначити нормативи застосування сенсорних систем [2, 9, 28]. Робота з нормативними документами для опанування теми еволюції систем

виявлення аварійних загроз сформує професійні навички застосування таких стандартів безпеки на практиці.

1.7.3 Підготовка аналітичного реферату

Ця форма самостійної роботи дає змогу покроково дослідити розвиток технологій для виявлення аварій. Можливі теми для підготовки аналітичного реферату:

а) історія розвитку систем аварійного контролю;

б) сучасні цифрові системи моніторингу небезпек;

в) використання ШІ для виявлення аварій;

г) промисловий Інтернет речей (IoT) у системах безпеки;

д) автоматизовані системи попередження аварій.

Підготовка аналітичного реферату сприятиме розвитку аналітичного мислення, набуттю дослідницьких навичок.

1.7.4 Аналіз виробничих ситуацій

Аналіз практичних ситуацій є тією формою самостійної роботи здобувачів за темою, що допоможе оцінювати реальну ефективність застосування новітніх систем виявлення загроз. Він або вона повинні:

а) визначити найпоширеніші причини виникнення аварій;

б) оцінити роботу систем раннього виявлення загроз;

в) проаналізувати помилки в роботі датчиків, систем моніторингу загалом;

г) запропонувати шляхи підвищення ефективності встановлених систем безпеки.

Така форма роботи сформує практичні навички оцінювання ризиків.

1.7.5 Підготовка мультимедійної презентації

Створення презентації спрямоване на розвиток навичок візуального подання технічної інформації. У презентації необхідно:

а) показати покроково етапи еволюції систем безпеки;

б) описати новітні технології виявлення аварій;

в) навести приклади існуючих автоматизованих систем;

г) описати роль цифрових технологій для гарантування безпеки на виробництві.

До презентації можна також додати історію розвитку систем безпеки; існуючі методи виявлення аварій; навести принципи роботи датчиків і систем моніторингу; схеми, графіки та довідкову інфографіку.

1.8 Управління та протиаварійний захист систем на об'єктах газотранспортної системи

Самостійна робота здобувачів освіти за темою «Управління та протиаварійний захист систем на об'єктах газотранспортної системи» є важливою складовою професійної підготовки майбутніх фахівців, які здобувають вищу освіту за освітньо-професійною програмою «Безпека та охорона праці на залізничному транспорті» в університеті залізничного транспорту. Також ця тема буде корисною для тих, хто планує працювати у сфері енергетики, промислової безпеки, охорони праці та обслуговування / експлуатації складних інженерних систем. Метою самостійної роботи за темою є формування знань про принципи функціонування газотранспортної системи, новітні системи управління складними технологічними процесами, а також існуючі багаторівневі методи протиаварійного захисту, які забезпечують сталу та безвідмовну роботу ОПН.

Організація самостійної роботи за темою передбачає застосування різних форм навчальної діяльності. Вони сприятимуть повноцінному засвоєнню навчального матеріалу, розвитку аналітичного мислення та формуванню практичних компетентностей у сфері промислової безпеки. Водночас відбуватиметься формування професійної відповідальності, з огляду на важливість сфери дослідження; розвиток навичок аналізу складних інженерних систем; розуміння принципів безпечної експлуатації газових мереж; підготовка до роботи в енергетичній та газовій галузі; формування загальної культури промислової безпеки в Україні та світі.

Набуті знання допоможуть майбутнім фахівцям грамотно організовувати роботу газотранспортної системи, забезпечувати високий рівень протиаварійного захисту ОПН.

1.8.1 Самостійне опрацювання навчального матеріалу

Така форма роботи включає вивчення теоретичних основ функціонування газотранспортної системи та систем управління складними технологічними процесами. Здобувачі повинні:

а) опрацювати принципи роботи газотранспортної системи;

б) вивчити структуру магістральних і розподільчих газопроводів;

в) визначити основні небезпечні фактори під час транспортування газу;

г) проаналізувати поняття «протиаварійний захист» і «система управління».

Ця форма самостійного опрацювання навчального матеріалу сприятиме формуванню базових знань про специфіку об’єктів газової інфраструктури.

1.8.2 Робота з нормативно-правовими документами

Самостійна робота з нормативною базою передбачає ретельне опрацювання законодавства України та міжнародних стандартів у сфері

безпеки систем газотранспортування. Потрібно ознайомитися з правилами безпечної експлуатації газотранспортних систем; вивчити вимоги щодо промислової безпеки ОПН; самостійно проаналізувати стандарти автоматизованих систем управління; вільно володіти інформацією про вимоги щодо аварійного захисту обладнання [1, 4, 5, 14, 18, 29]. Робота з нормативними документами сформує навички застосування законодавчих вимог у практичній діяльності.

1.8.3 Підготовка аналітичної доповіді

Ця форма самостійної роботи дасть змогу поглиблено дослідити окремі аспекти теми:

а) сучасні системи автоматизованого управління газотранспортними мережами;

б) принципи роботи систем протиаварійного захисту;

в) причини аварій на газопроводах і їх запобігання;

г) використання цифрових технологій для моніторингу газових систем;

д) міжнародний досвід гарантування безпеки газотранспортної інфраструктури.

Підготовка та складання аналітичної доповіді сприятиме розвитку аналітичних і дослідницьких навичок у здобувачів вищої освіти.

1.8.4 Аналіз виробничих (аварійних) ситуацій

Аналіз подібних ситуацій є важливою практичною формою роботи, яка допоможе оцінити результативність систем управління та протиаварійного захисту, встановлених на газотранспортній системі. Здобувач або здобувачка повинні дослідити виробничу ситуацію, керуючись таким порядком:

а) визначення потенційної аварійної ситуації (наприклад витікання газу, падіння тиску в системі, локальне пошкодження трубопроводу);

б) оцінити роботу систем автоматичного відключення;

в) проаналізувати причини виникнення імовірних аварій;

г) запропонувати заходи зі зниження ризиків у герметизованих системах.

Така форма роботи сформує у здобувачів навички критичного мислення, дасть змогу оцінювати технічні системи безпеки на великих промислових об’єктах, впорядковувати роботу герметизованих систем, розуміти основні засади гарантування безпеки на об’єктах газотранспортної системи.

1.8.5 Підготовка мультимедійної презентації

Створення презентації спрямоване на розвиток навичок візуального подання складної технічної інформації у сфері газової безпеки. У презентації необхідно коротко описати структуру газотранспортної системи, показати принципи роботи наявних систем управління, а також відобразити елементи протиаварійного захисту і навести приклади сучасних технологій моніторингу за герметизованими системами. Презентація може містити схеми трубопроводів, діаграми систем управління та інфографіку. За потреби також можна додатково навести принципи роботи газотранспортних систем, види аварій і методи запобігання їм, існуючі системи автоматичного управління та засоби протиаварійного захисту, встановлені на газопроводах.

1.9 Контроль технічного стану герметизованих систем – міжнародний досвід

Самостійна робота здобувачів за темою «Контроль технічного стану герметизованих систем – міжнародний досвід» є необхідним елементом професійної підготовки майбутніх фахівців з охорони праці, промислової

безпеки, інженерів і фахівців з обслуговування / експлуатації складних технічних систем. Її метою є формування у здобувача (здобувачки) розуміння принципів встановлення контролю та нагляду за герметизованими системами, ознайомлення з сучасними міжнародними підходами щодо технічної діагностики визначених систем, а також розвиток навичок аналізу та оцінювання безпечної експлуатації устаткування, що працює під тиском.

Організація самостійної роботи за темою передбачає застосування різних форм навчальної діяльності, що сприяють якісному і повноцінному засвоєнню викладеного навчального матеріалу, розвитку аналітичного мислення, формуванню професійних компетентностей у сфері технічної діагностики та промислової безпеки. Організація самостійної роботи з цієї теми сформує у здобувачів професійну відповідальність у частині контролю за технічним станом герметизованих систем (як в Україні, так і світі), стимулюватиме розвиток навичок аналізу складних технічних систем і полегшить розуміння міжнародних стандартів безпеки. Усе це допоможе під час підготовки до роботи у високотехнологічних галузях України та сформує культуру безпеки з охорони праці та промислової безпеки.

Набуті знання дадуть змогу майбутнім початківцям ефективно контролювати технічний стан герметизованих систем і запроваджувати міжнародний досвід до українського виробничого середовища.

1.9.1 Самостійне опрацювання навчального матеріалу

Ця форма роботи передбачає опанування теоретичних основ контролю герметизованих систем і принципів безпечної експлуатації [30]. Потрібно вивчити і знати поняття «герметизована система», «дозвіл на допуск», «технічний огляд», «робочий тиск», «аварії в герметизованих системах», «правила маркування», «контрольно-вимірювальна апаратура», «запобіжні пристрої», «арматура», знати вживані міжнародні терміни. Потрібно:

а) знати види герметизованих систем (трубопроводи, резервуари, реактори, компресорні установки);

б) визначати основні ризики під час експлуатації систем під тиском;

в) проаналізувати принципи технічного контролю в герметизованих системах.

Така форма роботи забезпечить базове розуміння функціонування герметизованих систем.

1.9.2 Робота з нормативно-правовими документами та міжнародними стандартами

Самостійна робота здобувачів із нормативною базою передбачає огляд і аналіз міжнародних стандартів, регламентів у сфері безпеки під час застосування обладнання під тиском. Здобувач (здобувачка) повинен [31, 32]:

а) ознайомитись із директивами ЄС стосовно регламентації роботи устаткування, яке працює під тиском (Pressure Equipment Directive, PED);

б) вивчити стандарти ISO та ASME у сфері технічного контролю;

в) проаналізувати вимоги щодо неруйнівного контролю;

г) ознайомитись із правилами експлуатації герметизованих систем у різних державах.

Така дослідницька робота з нормативними документами сформує у здобувачів навички застосування міжнародних стандартів у власній професійній діяльності.

1.9.3 Підготовка аналітичного реферату

Ця форма самостійної роботи дасть змогу повноцінно дослідити міжнародний досвід контролю технічного стану.

Предметом для підготовки аналітичного реферату можна вибрати:

а) системи діагностики герметизованих установок у ЄС;

б) досвід США встановлення контролю за обладнанням, що працює під тиском;

в) використання ШІ для виявленні витоків;

г) існуючі технології неруйнівного контролю (за допомогою ультразвуку, рентгену, тепловізії);

д) цифрові системи моніторингу стану трубопроводів і продуктопроводів.

Підготовка реферату стимулюватиме розвиток дослідницьких навичок і аналітичного мислення у здобувачів вищої освіти.

1.9.4 Аналіз виробничих і типових аварійних ситуацій

Аналіз визначених ситуацій є необхідним елементом самостійної роботи, тому що допоможе оцінювати результативність роботи встановлених систем контролю технічного стану безпосередньо у виробничих умовах. Необхідно визначити типові причини витоків (розгерметизації) систем PS; проаналізувати ефективність міжнародних систем моніторингу; оцінити наслідки типових аварій на герметизованих об’єктах (системах PS), а також запропонувати актуальні методи запобігання подібним відмовам.

Така форма роботи сформує практичні навички оцінювання технічних ризиків на великих промислових об’єктах.

1.9.5 Підготовка мультимедійної презентації

Вимога щодо самостійного створення презентації покликана закріпити у здобувачів навички візуалізації складної технічної інформації вузького профілю. У презентації здобувачі повинні висвітлити таке:

а) навести перелік основних видів герметизованих систем;

б) описати методи контролю технічного стану;

в) зробити огляд міжнародних підходів щодо діагностики;

г) навести приклади новітніх технологій моніторингу.

Презентація може містити такі складові елементи: схеми обладнання, плани евакуації, графіки контролю за устаткуванням (експлуатація, плановий ремонт, техогляд), розроблену політику запобігання подібним аваріям.

1.10 Роботи підвищеної небезпеки та звичайні виробничі роботи

Самостійна робота здобувачів за темою «Роботи підвищеної небезпеки та звичайні виробничі роботи» є важливою складовою частиною підготовки майбутніх професіоналів у сфері охорони праці (безпеки та гігієни праці, промислової безпеки) і фахівців з організації виробничих процесів. Метою є формування в початківців чіткого розуміння відмінностей між звичайними та небезпечними видами робіт (вимоги щодо виконання, відмінності в оформленні, організації), а також засвоєння критеріїв класифікації виробничих процесів у градаціях за рівнем ризику.

Організація самостійної роботи з цієї теми полегшить формування професійної відповідальності, сприятиме розвитку навичок аналізу виробничих ризиків, ширшому розумінню відмінностей між різними видами робіт. Усе наведене буде підготовкою для роботи не тільки на підприємствах залізничного транспорту, а і в різних галузях виробництва. Набуті знання допоможуть майбутнім фахівцям правильно організовувати виробничі процеси залежно від встановленого рівня ризику; гарантувати безпечні умови праці; мінімізувати ризики, що виникають під час виконання робіт підвищеної небезпеки.

1.10.1 Самостійне опрацювання навчального матеріалу

Ця форма роботи передбачає доскональне вивчення і згодом повне розуміння основ класифікації виробничих робіт за рівнем небезпеки. При

цьому здобувач (здобувачка) повинен опрацювати поняття «роботи підвищеної небезпеки» і «звичайні виробничі роботи»; знати критерії віднесення робіт до небезпечних категорій; визначити основні наявні чи потенційні професійні ризики; аналізувати вплив небезпечних факторів на трудові контингенти.

Така форма самостійної роботи сприятиме формуванню базових знань про систему менеджменту охорони праці на будь-якому виробництві.

1.10.2 Робота з нормативно-правовими документами

Самостійна робота з нормативною базою передбачає огляд законодавства України та міжнародних стандартів у сфері охорони праці та промислової безпеки [1, 2, 15–17, 22]. Необхідно ознайомитись із переліком робіт підвищеної небезпеки згідно з чинним законодавством; вивчити систему «наряд-допуск», оформлення та порядок допуску працівників для виконання небезпечних робіт; проаналізувати вимоги щодо спеціального навчання (стажування) та інструктажів; визначити відповідальних осіб за створення безпечних умов праці.

Робота з нормативними документами сформує навички застосування законодавства у практичній діяльності.

1.10.3 Підготовка аналітичної доповіді

Ця форма самостійної роботи дасть змогу здобувачам якісно і повноцінно дослідити особливості різних видів виробничих робіт. Можливі теми для створення аналітичної доповіді:

а) класифікація робіт підвищеної небезпеки;

б) основні відмінності між звичайними та небезпечними виробничими процесами;

в) система «наряд-допуск»;

г) основні причини виробничого травматизму;

д) профілактика аварій на небезпечних виробництвах.

Підготовка аналітичної доповіді стимулює розвиток аналітичного мислення та вміння структурувати інформацію.

1.10.4 Аналіз виробничих ситуацій

Аналіз практичних ситуацій є важливою формою самостійної роботи здобувачів, оскільки дає змогу застосовувати набуті власні теоретичні знання на практиці. При цьому потрібно:

а) визначити, чи належить певний вид робіт до небезпечної категорії;

б) проаналізувати потенційні професійні ризики;

в) оцінити правильність організації виробничого процесу;

г) запропонувати заходи щодо підвищення безпеки.

Така форма роботи сформує навички оцінювання професійних і виробничих ризиків, оперативного ухвалення рішень.

1.10.5 Підготовка мультимедійної презентації

Створення презентації спрямоване на розвиток навичок візуального подання інформації у сфері безпеки та гігієни праці. У презентації здобувачі повинні висвітлити такі елементи виробничої діяльності:

а) показати класифікацію виробничих робіт;

б) порівняти звичайні роботи і роботи підвищеної небезпеки;

в) навести приклади небезпечних виробничих процесів;

г) описати заходи безпеки.

Презентація може містити таблиці, схеми та, за потреби, графічні матеріали.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Про об’єкти підвищеної небезпеки: Закон України від 18.01.2001 р. № 2245-III. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2245-14#Text.

2. ДСТУ ISO 45001:2019. Системи управління охороною здоров’я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування (ISO 45001:2018, IDT). URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0023519-21#Text.

3 Загальні методичні рекомендації щодо змісту та порядку складання звіту з оцінки впливу на довкілля: Наказ Мінресурсів від 15.03.2021 р. № 193. URL: https://zakon.isu.net.ua.

4 Про внесення змін до Методичних рекомендацій щодо категоризації об'єктів критичної інфраструктури: Наказ Адміністрації Держспецзв’язку від 26.09.2023 р. № 857. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/535-2023-%D0%BF#Text.

5 Деякі питання ідентифікації об’єктів підвищеної небезпеки: Постанова КМУ від 13.09.2022 р. № 1030. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1030-2022-%D0%BF#Text.

6 Порядок класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями: Постанова КМУ від 24.03.2004 р. № 368. URL: https://www.kmu.gov.ua/npas/5390215.

7 Про забезпечення хімічної безпеки та управління хімічною продукцією: Закон України від 01.12.2022 р. № 2804-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2804-20#Text.

8 Про затвердження Порядку проведення оцінки канцерогенних та мутагенних ризиків та дій роботодавців у разі виявлення небезпеки впливу на працівників канцерогенів та мутагенів: Наказ МОЗ від 17.07.2023 р. № 1281. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1505-23#Text.

9 ДСТУ ISO 31000:2018. Менеджмент ризиків. Принципи та настанови (ISO 31000:2018 Risk Management – Principles and guidelines on

implementation, IDT). URL: https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:31000:ed-2:v1:en.

10 ДСТУ ISO/TR 31004:2013. Управління ризиками – Керівництво з впровадження ISO 31000 (Risk management – Guidance for the implementation of ISO 31000, IDT). URL: https://www.iso.org/standard/56610.html?browse=tc.

11 ISO/IEC Guide 73. Risk Management – Vocabulary. URL: https://www.iso.org/standard/44651.html.

12 Managing risks and risk assessment at work, 2024. URL: https://www.hse.gov.uk/simple-health-safety/risk/steps-needed-to-manage-risk.htm.

13 Про затвердження Порядку розроблення політики запобігання аваріям на об'єкті підвищеної небезпеки: Наказ МВС від 21.02.2023 р. № 115. р., URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0416-23#Text.

14 Кодекс цивільного захисту України: від 02.10.2012 р. № 5403-VI. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text.

15 Про охорону праці: Закон України від 14.10.1992 р. № 2694-XII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text.

16 Про організацію трудових відносин в умовах воєнного стану: Закон України від 15.03.2022 р. № 2136-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2136-20#Text.

17 Про затвердження Правил охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання: Закон України від 19.01.2018 р. № z0244-18. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0244-18#Text.

18 Про затвердження Порядку проведення технічного огляду, випробування та експертного обстеження (технічного діагностування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки: Закон України від 26.05.2004 р. № 687. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/687-2004-%D0%BF#Text.

19 Про перевезення небезпечних вантажів: Закон України від 01.01.2024 р. № 1644-III. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1644-14#Text.

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

21 ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015. Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_n_b_v_2_6_203/5-1-0-1833.

22 Деякі питання виконання підготовчих і будівельних робіт: Постанова КМУ від 13.04.2011 р. № 466. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/466-2011-%D0%BF/en/ed20251224#Text.

23 Тарнавський А. Б., Сукач Р. Ю., Сукач Ю. Г. Техногенна безпека АЕС: навч. посіб. Львів: Вид-во «Растр-7». 2014. 372 с.

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

25 Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку: Закон України від 08.02.1995 р. № 39/95-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/39/95-%D0%B2%D1%80#Text.

26 International Atomic Energy Agency. URL: https://www.iaea.org/.

27 Державна інспекція ядерного регулювання України. URL: https://snriu.gov.ua/pro-nas/organizacijna-struktura/centralnij-aparat.

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

29 Про затвердження Правил безпечної експлуатації магістральних газопроводів: Закон України від 27.01.2010 р. № 11. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0292-10#Text.

30 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.

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

32 The American Society of Mechanical Engineers. URL: https://www.asme.org/.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для виконання самостійної роботи

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. 3,0. 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.