

Кафедра пожежної і техногенної безпеки об'єктів та технологій
Навчально-науковий інститут пожежної та техногенної безпеки
Національний університет цивільного захисту України

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник кафедри пожежної і
техногенної безпеки об'єктів та
технологій

_____ Андрій БЕРЕЗОВСЬКИЙ

«___» _____ 2025 року

Основи ризик-орієнтованого підходу

Методичні вказівки з організації самостійної роботи

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня магістр освітньо-професійних програм «Пожежна безпека», «Управління пожежною безпекою», «Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи» в галузі знань К «Безпека та оборона» за спеціальністю К8 «Пожежна безпека»

Черкаси 2025

Зміст

№ з/п	Назва теми	
1.	Критерії оцінювання	
2.	Т.1.1. Забезпечення пожежної та техногенної безпеки з урахуванням РОП	2/-
3.	Т.1.1. «Місце» ризику в нормативних документах України	2/-
4.	Т.1.2. Визначення та формалізація терміну «ризик»	2/-
5.	Т.1.2. Методологія розрахунку ризиків	2/-
6.	Т.2.1. Оцінка імовірності надзвичайних ситуацій	2/2
7.	Т.2.1. Ймовірність безвідмовної роботи	2/-
8.	Т.2.2. Випадкові величини при оцінці ризиків	2/-
9.	Т.2.2. Обробка статистичних даних про надзвичайні ситуації.	2/-
10.	Т.3.1. Типові види небезпек при надзвичайних ситуаціях різного походження	2/-
11.	Т.3.1. Розрахунок інтенсивності теплового випромінювання пожеж розливу	4/-
12.	Т.3.1. Розрахунок надлишкового тиску вибуху	4/-
13.	Т.3.2. Побудова дерева відмов, дерева подій.	4/-
14.	Т.3.2. Побудова FN і FG діаграм	4/-
15.	Т.4.1. Побудова полів ризиків при прогнозуванні аварії	4/-
16.	Т.4.2. Зменшення імовірності виникнення надзвичайних ситуацій та їх наслідків.	2/2
17.	Т.4.2. Моделювання аварій та оцінки ризику	4/-
	Разом	44/4

Вступ

Дисципліна «Основи ризик-орієнтованого підходу» є загальною обов'язковою компонентою для освітньо-професійних програм «Пожежна безпека», «Управління пожежною безпекою», «Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи» для підготовки магістра в галузі знань К «Безпека та оборона» за спеціальністю К8 «Пожежна безпека» та забезпечує оволодіння компетентностей: ПК07 – здатність оцінювати ризики та приймати обґрунтовані управлінські рішення, управляти силами та засобами при ліквідації пожеж, проведенні аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, керувати роботою колективу; ПК18 – здатність розробляти і впроваджувати нові методи, спрямовані на забезпечення пожежної безпеки, оцінювання рівнів ризику.

Мета вивчення дисципліни: формування професійно-орієнтованих знань в області оцінки ризиків.

Самостійна робота здобувача вищої освіти є основним засобом засвоєння навчального матеріалу у вільний від навчальних занять час і включає:

- опрацювання навчального матеріалу,
- підготовку до лекцій та інших видів навчальних занять,
- виконання індивідуальних завдань,
- науково-дослідну роботу тощо.

На вивчення дисципліни «Основи ризик-орієнтованого підходу» відведено 5,5 кредитів (165 годин). Аудиторні заняття складають 70 годин (16 годин – для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання). З них лекційні – 26 годин (12 годин – для заочної форми навчання), 44 години – практичні (4 години – для заочної форми навчання).

Самостійна робота складає 95 годин (у тому числі 20 годин на виконання модульних контрольних робіт) для здобувачів денної форми навчання та 149 годин (у тому числі 20 годин на виконання модульних контрольних робіт) для здобувачів заочної форми навчання. Самостійна робота складає 57,6 % від загального обсягу дисципліни для здобувачів вищої освіти денної форми навчання та 90,3 % для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання.

Організацію самостійної роботи здійснює кафедра, лектор та власне здобувач вищої освіти самостійно. Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру згідно затвердженого графіку.

Самостійна робота здійснюється здобувача вищої освіти під керівництвом викладача, який здійснює аудиторну роботу у цій навчальній групі.

Оцінювання результатів самостійної роботи здобувачів вищої освіти здійснює викладач, який веде практичні заняття з навчальної дисципліни у відповідній навчальній групі.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти	
	очна (денна, вечірня)	заочна (дистанційна)
Статус дисципліни	загальна обов'язкова	загальна обов'язкова
Навчальний рік	2025-2026	2025-2026
Семестр (и)	1, 2	1, 2
Обсяг дисципліни:		-
- в кредитах ЄКТС	5,5	5,5
- кількість модулів	4	4
- загальна кількість годин	165	165
Розподіл часу за навчальним планом (в годинах):		
- лекції (годин)	26	8
- практичні заняття (годин)	44	4
- семінарські заняття (годин)	-	-
- лабораторні заняття (годин)	-	-
- курсовий проєкт (робота) (годин)	-	-
- інші види занять (годин)	-	-
- самостійна робота (годин)	75	133
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	20	20
Форма підсумкового контролю		
(курсова робота (курсовий проєкт); диференційний залік; іспит)	залік, іспит	залік, іспит

Структура навчальної дисципліни

Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять (очна (денна, вечірня) форма):

Назви модулів та тем	Кількість годин за формами навчання						
	усього	у тому числі					
		лекції	семінарські заняття	практичні заняття	лабораторні заняття (інші види занять)	самостійна робота	Поточний контроль
1- й семестр							
Модуль 1. Сутність ризик-орієнтованого підходу та його місце в Україні.							
Тема 1.1. Забезпечення пожежної та техногенної безпеки з урахуванням ризик-орієнтованого підходу	15	4		4		6	
Тема 1.2. Визначення та	15	4		4		5	

формалізація терміну «ризик». Методологія розрахунку ризиків							
МКР№1							3
Разом за модулем 1	30	8		8		11	3
Модуль 2. Загальні підходи до розрахунку ризику та імовірності.							
Тема 2.1. Методи розрахунку ризику, імовірності, надійності	30	4		4		19	
Тема 2.2. Надзвичайна ситуація, як випадковий процес	15	2		4		7	
МКР№2							5
Разом за модулем 2	45	6		8		26	5
2- й семестр							
Модуль 3. Ідентифікація небезпек, наслідків та побудова дерева подій і відмов.							
Тема 3.1. Основні фактори ризику. Прогноз можливих наслідків НС	30	4		10		12	
Тема 3.2. Побудова дерева відмов, дерева подій, FN і FG діаграми	30	4		8		14	
МКР№3							8
Разом за модулем 3	60	8		18		26	8
Модуль 4. Побудова полів ризиків. Зменшення та управління ризиками.							
Тема 4.1. Побудова полів ризиків	15	2		4		7	
Тема 4.2. Зменшення та управління ризиками	15	2		6		5	
МКР№4							4
Разом за модулем 4	30	4		10		12	4
Разом	165	26		44		75	20

Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять (заочна (дистанційна) форма):

Назви модулів та тем	Кількість годин за формами навчання	
	усього	у тому числі

		лекції	семінарс ькі заняття	практич ні заняття	лабораторні заняття (інші види занять)	самості йна робота	Поточний контроль
1- й семестр							
Модуль 1. Сутність ризик-орієнтованого підходу та його місце в Україні.							
Тема 1.1. Забезпечення пожежної та техногенної безпеки з урахуванням ризик- орієнтованого підходу	12	2				10	
Тема 1.2. Визначення та формалізація терміну «ризик». Методологія розрахунку ризиків	15					15	
МКР№1	3						3
Разом за модулем 1	30	2				25	3
Модуль 2. Загальні підходи до розрахунку ризику та імовірності.							
Тема 2.1. Методи розрахунку ризiku, імовірності, надійності	25	2		2		21	
Тема 2.2. Надзвичайна ситуація, як випадковий процес	15					15	
МКР№2	5						5
Разом за модулем 2	45	2		2		36	5
2- й семестр							
Модуль 3. Ідентифікація небезпек, наслідків та побудова дерева подій і відмов.							
Тема 3.1. Основні фактори ризику. Прогноз можливих наслідків НС	22	2				20	
Тема 3.2. Побудова дерева відмов, дерева подій, FN і FG діаграми	30					30	
МКР№3	8						8
Разом за модулем 3	60	2				50	8
Модуль 4. Побудова полів ризиків. Зменшення та управління ризиками.							

Тема 4.1. Побудова ризиків	11					11	
Тема 4.2. Зменшення та управління ризиками	15	2		2		11	
МКР№3	4						4
Разом за модулем 4	30	2		2		22	4
Разом	165	8		4		133	20

Програма навчальної дисципліни

Теми навчальної дисципліни:

МОДУЛЬ 1. СУТНІСТЬ РИЗИК-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ ТА ЙОГО МІСЦЕ В УКРАЇНІ

Тема 1.1. Забезпечення пожежної та техногенної безпеки з урахуванням ризик-орієнтованого підходу

Мета, задачі та зміст дисципліни «Основи ризик-орієнтованого підходу» у системі підготовки за спеціальністю «Пожежна безпека». Сутність ризик-орієнтованого підходу. «Місце» ризику в нормативних документах України. Порогові значення ризиків в країнах Європи. Проблемні питання впровадження ризик-орієнтованого підходу в Україні.

За результатами вивчення теми 1.1 здобувач повинен дати відповіді на наступні запитання:

1. Що таке ризик?
2. У чому полягає сутність ризик-орієнтованого підходу?
3. Яке основне завдання ризик-орієнтованого підходу?
4. Дати характеристику поняттю «прийнятний (допустимий) ризик аварії».
5. Обґрунтувати необхідність впровадження РОП.
6. Яка основна мета управління ризиками?
7. Основні принципи управління ризиками.
8. Значення нормативних рівнів ризиків?
9. Який ризик є абсолютно прийнятним?
10. Який ризик є прийнятним?
11. Який ризик є умовно прийнятним?
12. Який ризик є абсолютно неприйнятним?
13. Дайте визначення терміну «пожежна безпека».
14. Дайте визначення терміну «техногенна безпека».
15. Дайте визначення терміну «аналіз ризику».
16. Дайте визначення терміну «ідентифікація ризику».
17. Дайте визначення терміну «оцінка ризику».
18. Дайте визначення терміну «ризик виникнення надзвичайної ситуації техногенного характеру та пожежі».
19. Дайте визначення терміну «управління ризиками».
20. Дайте визначення терміну «план управління ризиками».
21. Яким нормативним документом затверджено критерії, за якими оцінюється ступінь ризику від провадження господарської діяльності та визначається періодичність здійснення планових заходів державного нагляду (контролю) у

сфері техногенної та пожежної безпеки Державною службою з надзвичайних ситуацій?

22. Як класифікують об'єкти, що підлягають нагляду (контролю) у сфері пожежної та техногенної безпеки з урахуванням значення прийнятного ризику?
23. Назвати критерії за якими оцінюється ступінь ризику?
24. Періодичність планових заходів державного нагляду (контролю) у сфері техногенної та пожежної безпеки.
25. З якою метою здійснюється ведення паспортів ризику виникнення НС техногенного та природного характеру?
26. Значення прийнятного рівня індивідуального пожежного ризику?
27. Основні вимоги ДСТУ 8828:2019.
28. Основні положення Методики оцінювання ризиків виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру та пожеж.

Рекомендована література: [2, 5, 6, 8, 12, 13, 15, 23, 27, 51, 62].

Тема 1.2. Визначення та формалізація терміну «ризик». Методологія розрахунку ризиків.

Одиниці вимірювання ризиків. Знехтуваний та прийнятний ризик. Прийнятний та гранично допустимий ризик. Індивідуальний ризик. Територіальний ризик. Соціальний ризик. Експертний метод при оцінці ризиків. Інженерний метод при оцінці ризиків.

За результатами вивчення теми 1.2 здобувач повинен дати відповіді на наступні запитання:

1. За якими основними параметрами оцінюється ступінь ризику?
2. Дайте класифікацію та загальну характеристику втрат від НС.
3. Наведіть класифікацію ризиків залежно від сфери застосування
4. Яким нормативним документом затверджено Методику визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки?
5. Наведіть визначення терміну «ризик» згідно Методики визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки.
6. Наведіть визначення терміну «прийнятний ризик» згідно Методики визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки?
7. Наведіть основні кількісні показники ризику аварії.
8. Які рівні ризику аварій на ОПН для населення вважаються абсолютно прийнятними?
9. Які основні компоненти характеризують ризик?
10. Пояснити поняття «фактор небезпеки».
11. Навести приклади небезпечних факторів.
12. Навести приклади факторів, що впливають на ймовірність виникнення пожежі.
13. Навести приклади факторів, що впливають на величину втрат від пожежі.
14. Навести визначення поняття «індивідуальний ризик».
15. Навести визначення поняття «територіальний ризик».
16. Навести визначення поняття «соціальний ризик».
17. Навести значення неприйнятних рівнів для індивідуального, територіального та соціального ризиків.
18. На які основні питання має дати відповіді загальне оцінювання ризику?
19. Назвати основні етапи аналізу небезпеки та ризику аварій на об'єкті підвищеної небезпеки.

20. Навести основні завдання етапу ідентифікації небезпек.
21. Які питання досліджуються у процесі оцінки ризику аварії?
22. Що розглядається під час встановлення ступеня небезпеки аварії?

Рекомендована література: [1, 7, 10, 11, 15, 27, 40, 43, 52, 53, 62].

МОДУЛЬ 2. ЗАГАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРАХУНКУ РИЗИКУ ТА ІМОВІРНОСТІ

Тема 2.1. Методи розрахунку ризику, ймовірності, надійності.

Особливості розрахунку ризиків. Правила розрахунку ймовірності надзвичайної ситуації. Розрахунок надійності. Три «періоди життя» технічного засобу. Резервування. Ймовірність безвідмовної роботи.

За результатами вивчення теми 2.1 здобувач повинен дати відповіді на наступні запитання:

1. Наведіть основні методи, що використовуються для оцінки ризиків.
2. Наведіть вимоги до придатності методу, що використовуються під час його вибору.
3. На які чинники необхідно звертати увагу під час загального оцінювання ризику?
4. Які основні ресурси та можливості можуть впливати на вибір методів загального оцінювання ризику?
5. Надайте короткий опис методу загального оцінювання ризику «мозкова атака».
6. Надайте короткий опис методу загального оцінювання ризику «метод HAZOP».
7. Надайте короткий опис методу загального оцінювання ризику «структурований метод «Що - якщо» (SWIFT)».
8. Надайте короткий опис методу загального оцінювання ризику «аналізування видів і наслідків відмов (FMEA) і аналізування видів, наслідків і критичності відмов (FMESA)».
9. Дайте визначення понять «ймовірність», «подія», «дискретний простір».
10. Поясніть поняття «Суми (об'єднання) двох подій A і B».
11. Поясніть поняття «Добутку (перерізу, суміщення) двох подій A і B».
12. Дайте визначення теорем додавання ймовірностей.
13. Поясніть поняття «Умовна ймовірність».
14. Дайте визначення теореми множення ймовірностей.
15. Дайте визначення теореми ймовірності настання принаймні однієї події.
16. Наведіть визначення терміну «надійність».
17. Наведіть основні визначення, що застосовуються в теорії надійності.
18. Наведіть види відмов та надайте їх коротку характеристику.
19. Наведіть визначення терміну «ймовірність безвідмовної роботи», «відмова».
20. Наведіть визначення терміну «відмова», «інтенсивність відмов».
21. Дайте визначення загального закону надійності та вираз, що його описує.
22. Охарактеризуйте періоди на кривій інтенсивності відмов.
23. Навести основні закони розподілу випадкових величин, що використовуються в теорії надійності.
24. Дайте коротку характеристику закону Вейбула.
25. Дайте коротку характеристику експоненціального закону.
26. Дайте коротку характеристику нормального закону (розподілу Гауса).
27. Дайте коротку характеристику логарифмічного нормального закону.
28. Навести основні етапи розрахунку надійності.

29. Навести основні аналітичні вирази, що характеризують послідовне (основне) з'єднання елементів ТЗ.
30. Навести основні аналітичні вирази, що характеризують паралельно навантажене з'єднання елементів ТЗ.

Рекомендована література: [13, 18, 24–29, 37, 38, 40, 42, 45, 47, 48, 62].

Тема 2.2. Надзвичайна ситуація, як випадковий процес.

Розподіли випадкових величин при оцінці ризиків. Дискретна випадкова величина при оцінці ризиків. Обробка статистичних даних про надзвичайні ситуації.

За результатами вивчення теми 2.2 здобувач повинен дати відповіді на наступні запитання:

1. Наведіть визначення термінів «випадкова величина», «дискретна випадкова величина».
2. Наведіть приклади дискретних випадкових величин, що можуть використовуватися для визначенні ризику НС.
3. Що може слугувати джерелом інформації про дискретні випадкові величини при оцінці ризиків НС?
4. Розкрийте поняття «закону розподілу ймовірностей випадкової величини (розподіл ймовірностей випадкової величини)».
5. Навести способи, якими можна задати закони розподілу випадкової величини.
6. Наведіть визначення поняття «функція розподілу ймовірностей випадкової величини».
7. Наведіть визначення поняття «диференціальна функція (диференціальний закон) розподілу випадкової величини».
8. Наведіть основні числові характеристики випадкової величини та дайте їх визначення.
9. Назвіть основні закони розподілу, що набули найбільшого поширення у теорії ймовірності.
10. Основні положення рівномірного закону розподілу.
11. Основні положення нормального закону розподілу (розподілу Гауса).
12. Основні положення розподілу χ^2 .
13. Основні положення розподілу Стюдента.
14. Основні положення експоненціального (показникового) закону розподілу.

Рекомендована література: [3, 4, 38, 44–46, 62].

МОДУЛЬ 3. ІДЕНТИФІКАЦІЯ НЕБЕЗПЕК, НАСЛІДКІВ ТА ПОБУДОВА ДЕРЕВА ПОДІЙ І ВІДМОВ

Тема 3.1. Основні фактори ризику. Прогноз можливих наслідків НС.

Основні фактори ризику. Сценарії розвитку аварій. Ідентифікація небезпек, що можуть сформуватися при різних надзвичайних ситуаціях. Типові види небезпек при типових надзвичайних ситуаціях. Врахування загроз від НС воєнного характеру. Прогнозування можливих наслідків

надзвичайних ситуацій. Розрахунок параметрів небезпечних факторів пожежі та вибухів і їх вплив на людину та навколишнє середовище. Оцінки ймовірності виникнення НС внаслідок вибухів вибухонебезпечних предметів. Оцінка наслідків вибухів вибухонебезпечних предметів. Оцінка площ територій, що підпадають під дію небезпечних факторів. Оцінка кількості людей, що можуть знаходитись в зоні надзвичайної ситуації та підпадають під дію небезпечних факторів.

За результатами вивчення теми 3.1 здобувач повинен дати відповіді на наступні запитання:

1. Наведіть основні чинники, що впливають на диференціацію підприємств за умовами безпечності.
2. У чому полягає державне регулювання безпечності промислових підприємств?
3. На які групи поділяються показники безпечності та чим вони характеризуються?
4. Дайте коротку характеристику поняття «загальне оцінювання ризику».
5. Наведіть класифікацію небезпек за характером походження.
6. Якими видами аварій найчастіше характеризуються небезпеки техногенного характеру?
7. Наведіть основні фактори негативного впливу НС на людину та навколишнє середовище.
8. Наведіть небезпечні фактори вибуху вибухонебезпечних предметів.
9. Наведіть визначення поняття «небезпечний чинник».
10. Наведіть основні небезпечні чинники впливу фізичної дії НС.
11. Наведіть визначення поняття «ідентифікування ризику».
12. Для чого призначено ідентифікування ризику?
13. Навести загальний опис методів ідентифікування ризику.
14. Основні завдання етапу ідентифікування небезпек.
15. Що є результатом ідентифікування небезпек?
16. Наведіть коротку характеристику стадій розвитку НС.
17. Наведіть первинні небезпечні чинники пожеж.
18. Що відносять до вторинних проявів небезпечних чинників пожежі?
19. Які варіанти розвитку пожежі беруть до уваги під час розрахунку інтенсивності теплового випромінювання?
20. Методика розрахунку інтенсивності теплового випромінювання горіння розливів ЛЗР та ГР або твердих горючих матеріалів.
21. Методика розрахунку інтенсивності теплового випромінювання горіння «вогняної кулі».
22. Наведіть основні небезпечні чинники вибухів.
23. Класифікація вибухів.
24. Дайте визначення поняття «вибухонебезпечний предмет».
25. Дайте визначення поняття «вибухонебезпечна речовина».
26. Основні властивості вибухових речовин.
27. Назвати основні параметри, що визначають інтенсивність ударної хвилі.
28. Методи розрахунку небезпечних факторів вибуху. Нормативний документ.
29. Метод визначення надлишкового тиску вибуху під час згоряння сумішей горючих газів і/або парів ЛЗР та ГР з повітрям у навколишньому просторі.
30. Метод визначення надлишкового тиску вибуху під час згоряння сумішей горючих газів і/або парів ЛЗР та ГР з повітрям усередині приміщення.
31. Чим визначається небезпека вибухів вибухонебезпечних предметів?
32. Як визначається радіус розльоту осколків при підриві ВВП?

33. Як визначається надлишковий тиск у фронті повітряної ударної хвилі заряду вибухової речовини при підриві ВНП?
34. Як оцінюють дію сейсмічної ударної хвилі при підриві ВНП?

Рекомендована література: [1,2, 9, 14, 16, 17, 23, 27, 30, 32–36, 40, 41, 49, 58, 62, 63].

Тема 3.2. Побудова дерева відмов, дерева подій, FN і FG діаграми.

Призначення дерева подій та відмов. Визначення початкової події. Вивчення існуючих логічних елементів та правила їх застосування. Застосування елемента «І». Застосування елемента «АБО». Побудова дерева відмов та дерева подій. Призначення FN і FG діаграми. Порядок побудови FN і FG діаграми.

За результатами вивчення теми 3.2 здобувач повинен дати відповіді на наступні запитання:

1. Надайте короткий опис методу загального оцінювання ризику «аналізування дерева відмов (FTA)».
2. Охарактеризуйте поняття «завершальна подія».
3. Символи, що використовують при побудові дерева відмов.
4. Етапи розроблення дерев відмов.
5. Вихідні дані аналізування дерев відмов.
6. Переваги FTA.
7. Обмеженості при складанні дерева відмов.
8. Надайте короткий опис методу загального оцінювання ризику «аналізування дерева подій (ETA)».
9. Застосування методу ETA.
10. Вхідні дані для побудови дерева подій.
11. Порядок побудови дерева подій.
12. Переваги ETA.
13. Обмеженості при складанні дерева подій.
14. Наведіть визначення поняття «FN (FG) крива (діаграма)».
15. Застосування кривих FN (FG).
16. Вхідні дані для побудови FN (FG) діаграм.
17. Підходи для побудови FN (FG) діаграм.
18. Переваги подання інформації про ризики у форму FN діаграм.
19. Недоліки подання інформації про ризики у форму FN (FG) діаграм.
20. Описати етапи побудови статистичних кривих FN (FG).

Рекомендована література: [27, 39, 40, 50, 51, 57, 60].

МОДУЛЬ 4. ПОБУДОВА ПОЛІВ РИЗИКІВ. ЗМЕНШЕННЯ ТА УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ

Тема 4.1. Побудова полів ризиків.

Призначення «полів ризиків». Правила побудова «полів ризиків». «Поля ризиків» при токсичному враженні. «Поля ризиків» при вибухах, тепловому випромінюванні, тощо.

За результатами вивчення теми 4.1 здобувач повинен дати відповіді

на наступні запитання:

1. На підставі яких даних здійснюється визначення розрахункових величин ризиків на об'єкті?
2. Що розуміють під поняттям «полів ризику»?
3. Назвіть етапи побудови полів ризику.
4. Дайте розгорнуту характеристику першого етапу побудови ролів ризику.
5. Дайте розгорнуту характеристику другого етапу побудови ролів ризику.
6. Дайте розгорнуту характеристику третього етапу побудови ролів ризику.
7. Дайте розгорнуту характеристику четвертого етапу побудови ролів ризику.
8. Дайте розгорнуту характеристику п'ятого етапу побудови ролів ризику.
9. Дайте розгорнуту характеристику шостого етапу побудови ролів ризику.

Рекомендована література: [7, 8, 27, 54–56, 59, 62].

Тема 4.2. Зменшення та управління ризиками.

Управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій. Методи зменшення ризиків виникнення надзвичайних ситуацій. Зменшення імовірності виникнення НС. Зменшення наслідків НС. Зменшення імовірності присутності людей в зоні НС.

За результатами вивчення теми 4.2 здобувач повинен дати відповіді на наступні запитання:

1. Наведіть нормативний документ, яким затверджено Порядок управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру та пожеж.
2. Наведіть визначення поняття «управління ризиками».
3. З якою метою здійснюється управління ризиками?
4. Що є основними завданнями під час управління ризиками?
5. Що є метою створення та реалізації планів управління ризиками?
6. Що є критеріями оцінки ефективності заходів з управління ризиками?
7. Якими шляхами здійснюється підвищення рівня поінформованості щодо наявних ризиків суб'єкт управління ризиками?
8. Назвати значення нормативних рівнів ризиків.
9. За якими напрямками розподіляються заходи зниження ризику виробничої діяльності для персоналу, населення, довкілля?
10. Дайте коротку характеристику заходів моніторингу, що використовуються для зниження ризику виробничої діяльності?
11. Дайте коротку характеристику заходів обмеження, що використовуються для зниження ризику виробничої діяльності?
12. Дайте коротку характеристику заходів захисту, що використовуються для зниження ризику виробничої діяльності?
13. Які заходи здійснюються з метою управління ризиком надзвичайних ситуацій у практичній діяльності?
14. Назвати основні напрямки зменшення ризиків виникнення надзвичайних ситуацій.
15. Основні заходи управління ризиком НС, що спрямовані на зниження імовірності виникнення аварії.
16. Основні заходи управління ризиком НС, що спрямовані на зменшення масштабів та (або) напрямків поширення фізичних полів впливу від аварії у навколишньому просторі.
17. Основні заходи управління ризиком НС, що спрямовані на зменшення мас-

штабів ураження.

18. Наведіть нормативний документ, яким затверджено Методику оцінювання ризиків виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру та пожеж.
19. З урахуванням яких відомостей здійснюється загальне оцінювання ризиків виникнення НС?

Рекомендована література: [6, 12, 13, 27, 31, 34, 52, 61, 62].

До форм самостійної роботи здобувача належить виконання модульних контрольних робіт по одній на кожен модуль.

Модульна контрольна робота є складовою поточного контролю і здійснюється шляхом виконання письмової контрольної роботи. Для здобувачів вищої освіти очної (денної) та заочної форм навчання модульні контрольні роботи №1 та №2 виконуються у 1 семестрі, модульна контрольна робота №3 та №4 – у 2 семестрі.

Модульні контрольні роботи виконуються за методичними вказівками [62].

Написання модульної контрольної роботи, за погодженням із викладачем, може бути змінено на виконання індивідуальних завдань. Виконання індивідуальних завдань також може бути враховане під час поточного оцінювання знань здобувача вищої освіти, якщо воно не враховане замість модульної контрольної роботи.

Індивідуальне завдання оцінюється за критеріями оцінювання знань здобувачів вищої освіти за виконання модульної контрольної роботи.

Індивідуальні завдання можуть бути виконані у вигляді написання реферату, наукової статті, перекладу, підготовки результатів власних досліджень до виступу на конференції, підготовки роботи на Всеукраїнський конкурс студентських наукових робіт за проблематикою дисципліни.

Вимоги до оформлення реферату.

Об'єм реферату повинен складати 10-12 сторінок друкованого тексту на стандартних аркушах формату А-4(210×297). Мова реферату – українська. Робота друкується шрифтом Times New Roman, 14 кеглем; вирівнювання тексту – «За шириною»; міжрядковий інтервал «Полуторний» (1,5 Lines); абзацний відступ – 1,25 см; верхнє і нижнє поле – 2 см., лівє – 3 см, правє – 2 см. У тексті обов'язково повинні бути посилання на джерела використаної літератури.

Реферат повинен містити титульний аркуш, зміст, вступ, основну частину (може містити кілька розділів), висновок, список використаних джерел та, за необхідності, додатки.

Графічні матеріали (рисунок, схеми, , графіки, фото тощо) розміщуються по центру (без абзацного відступу) знизу рисунка, позначаються «Рис.» (наприклад Рис.1 (у вступі), Рис 2.2 – 2 рисунок у другому розділі) та нумеруються арабськими цифрами відповідно до розділу та порядкового номеру графічного матеріалу у розділі (наприклад Рис.1 (у вступі), Рис 2.2 – 2 рисунок у другому розділі). Таблиці позначаються

«Табл.» та нумеруються арабськими цифрами відповідно до розділу та порядкового номеру таблиці у розділі. Заголовки таблиць розміщуються зверху (наприклад Табл.1 (у вступі), Табл. 2.2 – 2 таблиця у другому розділі).

На усі рисунки та таблиці повинні бути посилання у тексті.

У вступі реферату повинна бути обґрунтована актуальність теми, мета та задачі реферату.

У основній частині, що може мати кілька розділів – висвітлюються основні питання. Може містити аналіз літературних джерел, що стосуються теми реферату. Теоретичні та практичні питання, які забезпечують розкриття мети реферату.

У висновках необхідно підбити підсумки проведеного аналізу за проблематикою реферату, теоретичні та практичні рекомендації, що випливають з проведеного аналізу. Висновок – це логічно поданий стислий зміст результатів виконаної роботи.

У додатках (за необхідності) наводяться додаткові матеріали, що дозволяють розкрити тему реферату. Наприклад, словник базових та основних понять (глосарій).

У списку використаних джерел наводяться посилання на опрацьовану літературу. Список використаних джерел повинен бути оформлений згідно ДСТУ 8302:2015.

Вимоги до наукової статті.

Наукова стаття може бути врахована замість виконання модульної контрольної роботи тільки у тому випадку, якщо вона подана для публікації чи опубліковано у будь-якому науковому виданні та стосується тематики дисципліни. Вимоги до оформлення наукової статті – згідно із вимогами відповідного наукового видання.

Вимоги до підготовки результатів власних досліджень до виступу на конференції.

Результати власних досліджень до виступу на конференції можуть бути враховані замість виконання модульної контрольної роботи тільки у тому випадку, якщо вони подані для участі у роботі конференції чи за результатами роботи цієї конференції (тези) та стосуються тематики дисципліни. Вимоги до оформлення наукової статті результатів власних досліджень – згідно із вимогами відповідної конференції у вигляді презентації та(або) тез матеріалів роботи конференції.

Вимоги до перекладу.

Переклад може бути врахована замість виконання модульної контрольної роботи тільки у тому випадку, якщо текст перекладу стосується тематики дисципліни.

Переклад оформляється у вигляді реферату. Вимоги до перекладу такі як для вимог оформлення реферату, з тією різницею, що переклад має містити титульний аркуш, 2 розділи основної частини (1 розділ – оригінальний текст, 2 розділ – переклад), глосарій (словник термінів та скорочень) та літературу – посилання на оригінальний текст.

Для перекладу, за узгодженням із викладачем, можуть бути використані: монографії, автореферати, дисертації та анотації, наукові статті, кваліфікаційні роботи, реферати, навчальні та наукові посібники, науково-технічні тексти.

Вимоги до роботи на Всеукраїнський конкурс студентських наукових робіт.

Робота на Всеукраїнський конкурс студентських наукових робіт може бути врахована замість виконання 4 модульних контрольних робіт тільки у тому випадку, якщо вона стосується тематики дисципліни.

Вимоги до оформлення студентських наукових робіт наведено за посиланням: <https://nuczu.edu.ua/ukr/nauka/vseukrainskyi-konkurs-studentskykh-naukovykh-robot>.

Орієнтовна тематика індивідуальних завдань.

Тематика індивідуальних завдань визначається проблематикою дисципліни та науковими інтересами здобувача вищої освіти. Орієнтовний перелік тем індивідуальних завдань:

1. Забезпечення пожежної та техногенної безпеки з урахуванням ризик-орієнтованого підходу
2. Визначення та формалізація терміна «ризик».
3. Методологія розрахунку ризиків.
4. Методи розрахунку ризику, імовірності, надійності.
5. Надзвичайна ситуація, як випадковий процес.
6. Основні фактори ризику.
7. Прогноз можливих наслідків НС.
8. Побудова дерева відмов, дерева подій.
9. Побудова полів ризиків.
10. Зменшення та управління ризиками
11. Оцінка наслідків від вибуху вибухонебезпечних предметів.

Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти очної (денної, вечірньої) форми навчання при виконанні модульних контрольних робіт (індивідуального завдання) (оцінюється в діапазоні від 0 до 23 балів у 1 семестрі) (від 0 до 10 балів у 2 семестрі):

19-23 (9-10 у 2 семестрі) балів – вірно розв'язані всі завдання з дотриманням всіх вимог до виконання;

13-18 (6-8 у 2 семестрі) балів – вірно розв'язані всі завдання, але недостатнє обґрунтування відповіді, допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки;

7-12 (4-5 у 2 семестрі) балів – розв'язані дві задачі;

1-6 (1-3 у 2 семестрі) бали – розв'язана одна задача;

0 балів (1 та 2 семестри) – завдання не виконане.

Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти заочної форми навчання за виконання модульної контрольної роботи (індивідуального завдання) (оцінюється в діапазоні від 0 до 23 балів у 1 семестрі) (від 0 до 16 балів у 2 семестрі):

19-23 бали (13-16 у 2 семестрі) – вірно розв’язані всі завдання з дотриманням всіх вимог до виконання;

13-18 балів (9-12 у 2 семестрі) – завдання виконане, але допущені незначні помилки,

7-12 балів (5-8 у 2 семестрі) – вірно розв’язані всі завдання, але недостатнє обґрунтування відповіді, допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки;

1-6 балів (1-4 у 2 семестрі) – розв’язана одна задача;

0 балів (1 та 2 семестри) – завдання не виконане.

Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти заочної форми навчання за захист модульної контрольної роботи (індивідуального завдання) (оцінюється в діапазоні від 0 до 20 балів у 1 семестрі) (від 0 до 13 балів у 2 семестрі):

16-20 балів (11-13 у 2 семестрі) – здобувач може пояснити розв’язання будь-якої задачі в повному обсязі, у повному обсязі володіє матеріалом за теоретичним завданням;

11-15 балів (7-10 у 2 семестрі) – здобувач може пояснити розв’язання будь-якої задачі достатньо повно, володіє матеріалом за теоретичним завданням;

5-10 балів (4-6 у 2 семестрі) – здобувач може пояснити розв’язання будь-якої задачі в цілому, орієнтується за матеріалом теоретичного завдання;

1-4 бали (1-3 у 2 семестрі) – здобувач володіє матеріалом за теоретичним питанням;

0 балів (1 та 2 семестри) – здобувач не володіє матеріалом, винесеним на контрольну роботу.

Розподіл балів, які отримують здобувачі, за результатами опанування навчальної дисципліни, формою підсумкового контролю якого є:

Для здобувачів вищої освіти очної (денної, вечірньої) форми навчання
- диференційований залік (1 семестр)

Поточний контроль та самостійна робота						Сума балів за дисципліну
Модуль 1			Модуль 2			
Т 1.1	Т 1.2	Модульна контрольна робота 1 (індивідуальне. завдання)	Т 2.1	Т 2.2	Модульна контрольна робота 2 (індивідуальне. завдання)	до 100
до 14	до 14	до 23	до 14	до 12	до 23	

- екзамен (2 семестр)

Поточний контроль та самостійна робота						Підсумковий контроль (екзамен)	Сума балів за дисципліну
Модуль 3			Модуль 4				до 100
Т 3.1	Т 3.2	Модульна контрольна робота 3 (індивідуальне. завдання)	Т 4.1	Т 4.2	Модульна контрольна робота 4 (індивідуальне. завдання)		
до 19	до 14	до 10	до 7	до 12	до 10	до 28	

Для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання
- диференційований залік (1 семестр)

Поточний контроль та самостійна робота						Сума балів за дисципліну
Модуль 1			Модуль 2			
Т 1.	Виконання модульної контрольної роботи №1 (індивідуальне завдання)	Захист модульної контрольної роботи №1 (індивідуальне. завдання)	Т 2	Виконання модульної контрольної роботи №2 (індивідуальне. завдання)	Захист модульної контрольної роботи №2 (індивідуальне. завдання)	до 100
до 4	до 23	до 20	до 10	до 23	до 20	

- екзамен (2 семестр)

Поточний контроль та самостійна робота						Підсумковий контроль (екзамен)	Сума балів за дисципліну
Модуль 3			Модуль 4				до 100
Т 3.	Виконання модульної контрольної роботи №3 (індивідуальне . завдання)	Захист модульної контрольної роботи №3 (індивідуальне. завдання)	Т 4	Виконання модульної контрольної роботи №4 (індивідуальн е. завдання)	Захист модульної контрольної роботи №4 (індивідуальне. завдання)		
до 4	до 16	до 13	до 10	до 16	до 13	до 28	

Рекомендована література

1. Про об'єкти підвищеної небезпеки: Закон України від 18 січня 2001 р. № 2245-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2245-14#Text>.
2. Кодекс цивільного захисту України: Закон України від 02 жовтня 2012 р. № 5403-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text>.
3. Про затвердження Порядку обліку пожеж та їх наслідків: Постанова Кабінету Міністрів України від 26 грудня 2003 р. №2030. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2030-2003-%D0%BF#Text>.
4. Про затвердження Порядку ведення обліку надзвичайних ситуацій: Постанова Кабінету Міністрів України від 9 жовтня 2013 р. №738. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/738-2013-%D0%BF#Text>.

5. Про затвердження критеріїв, за якими оцінюється ступінь ризику від провадження господарської діяльності та визначається періодичність здійснення планових заходів державного нагляду (контролю) у сфері техногенної та пожежної безпеки Державною службою з надзвичайних ситуацій: Постанова Кабінету Міністрів України від 05 вересня 2018 р. №715. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/715-2018-%D0%BF#Text> .
6. Про схвалення Концепції управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 22 січня 2014 р. №37-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/37-2014-%D1%80#Text> .
7. Про затвердження Методики визначення ризиків та їх прийнятих рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки: Наказ Міністерство праці та соціальної політики України від 04 грудня 2002 р. №637. URL: https://zakononline.com.ua/documents/show/34982_34982 .
8. Про удосконалення паспортизації територій щодо ризиків виникнення надзвичайних ситуацій: Наказ Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 24.09.2007 р. № 659.
9. Методика прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах і транспорті: Наказ внутрішніх справ України від 29 листопада 2019 р. № 1000. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0440-20#Text> .
10. Про затвердження Порядку розроблення звіту про заходи безпеки на об'єкті підвищеної небезпеки: Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 21 лютого 2023 р. №114. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0417-23#Text> .
11. Про затвердження Порядку розроблення політики запобігання аваріям на об'єкті підвищеної небезпеки: Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 21 лютого 2023 р. №115. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0416-23#Text> .
12. Про затвердження Порядку управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру та пожеж: Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 31 липня 2023 р. № 627. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1397-23#Text> .
13. Про затвердження Методики оцінювання ризиків виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру та пожеж: Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 13 жовтня 2023 р. № 836. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1905-23#Text> .
14. ДСТУ 3273-95. Безпечність промислових підприємств. [Чинний від 1996–07–01]. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=48089 .

15. ДСТУ 2272:2006. Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять. [Чинний від 2006–10–01]. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=29684.
16. ДСТУ 4933:2008. Техногенні надзвичайні ситуації. Терміни та визначення основних понять. [Чинний від 2008–07–01]. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=28519.
17. ДСТУ Б.В.1.1-36:2016. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою. [На заміну НАПБ Б.03.002-2007; чинний від 2017–01–01]. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=65419.
18. ДСТУ 8647:2016. Надійність техніки. Оцінювання та прогнозування надійності за результатами випробувань і/або експлуатації в умовах малої кількості відмов. [Чинний від 2017–07–01]. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=93147.
19. ДСТУ ISO 23932:2018. Інжиніринг пожежної безпеки. Загальні принципи (ISO 23932:2009, IDT). [Чинний від 2018–04–12]. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=76679.
20. ДСТУ ISO 16732-1:2018. Інжиніринг пожежної безпеки. Оцінювання пожежного ризику. Частина 1. Загальні положення (ISO 16732-1:2012, IDT). [Чинний від 2019–10–01]. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=78554.
21. ДСТУ ISO/TR 16732-2:2018. Інжиніринг пожежної безпеки. Оцінювання пожежного ризику. Частина 2. Приклад офісної будівлі (ISO/TR 16732-2:2012, IDT). [Чинний від 2019–10–01]. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=78555.
22. ДСТУ ISO/TR 16732-3:2018. Інжиніринг пожежної безпеки. Оцінювання пожежного ризику. Частина 3. Приклад промислового підприємства (ISO/TR 16732-3:2013, IDT). [Чинний від 2019–10–01]. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=78556.
23. ДСТУ 8828:2019. Пожежна безпека. Загальні положення. [Чинний від 2020–01–01]. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=82138.
24. ДСТУ EN 61025:2022. Аналіз дерева несправностей (FTA) (EN 61025:2007, IDT; IEC 61025:2006, IDT). [Чинний від 2023-12-31]. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=100854).
25. ДСТУ EN 60300-3-11:2022. Керування надійністю. Частина 3-11. Посібник із застосування. Технічне обслуговування, орієнтоване на надійність (EN 60300-3-11:2009, IDT; IEC 60300-3-11:2009, IDT). [Чинний від 2023-12-31]. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=100865.
26. ДСТУ EN 61882:2022. Дослідження небезпеки та працездатності

- (дослідження HAZOP) – посібник із застосування (EN 61882:2016, IDT; IEC 61882:2016, IDT). [Чинний від 2023–12–31]. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=100883.
27. ДСТУ EN IEC 31010:2022. Керування ризиками – методи оцінки ризиків (EN IEC 31010:2019, IDT; IEC 31010:2019, IDT). [На заміну ДСТУ IEC/ISO 31010:2013; чинний від 2023–12–31]. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=100889.
 28. ДСТУ EN IEC 60812:2022. Аналіз видів відмов і наслідків (FMEA і FMCA) (EN IEC 60812:2018, IDT; IEC 60812:2018, IDT). [Чинний від 2023-12-31]. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=100893.
 29. ДБН В.1.2-14:2018. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. [На заміну ДБН В.1.2-14-2009; чинний від 2022–09–01]. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=78683.
 30. ДБН В.2.2-5:2023. Захисні споруди цивільного захисту. [На заміну ДБН В.2.2-5-97; чинний від 2023–11–01]. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=100889.
 31. Федорчак В.В. Механізми державного управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій в Україні: дис... доктора наук з держ. управління: 25.00.02. Харків, 2018. 429 с.
 32. Гіроль М.М., Нинник Л.Р., О В.Й. Техногенна безпека: підручник. Рівне: УДУВГП, 2004. 452 с.
 33. Безпека зберігання вибухових речовин та боєприпасів: навч. посіб. / за ред. В.О. Росохи. Харків, 2005. 337 с.
 34. Стоєцький В.Ф., Дранишников Л.В., Жартовський В.М., Найверт А.В. Управління техногенною безпекою об'єктів підвищеної небезпеки. Тернопіль: Астон, 2006. 424 с.
 35. Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій. Т. 1. Техногенна та природна небезпека / за ред. В.В. Могильниченка. Київ: КІМ, 2007. 636 с.
 36. Основи організації піротехнічних робіт: навч. посіб. / за ред. В.П. Садкового. Харків: ВРВД УЦЗУ, 2010. 353 с.
 37. Васілевський О.М., Ігнатенко О.Г. Нормування показників надійності технічних засобів: навч. посіб. Вінниця: ВНТУ, 2013. 160 с.
 38. Кушлик-Дивульська О.І., Поліщук Н.В., Орел Б.П., Штабальок П.І. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. К: НТУУ «КПІ», 2014. 212 с.
 39. Mona K. Global Risk Assessment of Natural Disasters: new perspectives. Canada, 2014. 208 p.

40. Адаменко М.І., Березуцький В.В. Небезпечні виробничі ризики та надійність: навч. посіб. Харків: ФОП Панов А. М., 2016. 385 с.
41. Левчук К.О., Романюк Р.Я., Толок А.О. Цивільний захист: навч. посіб. Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2016. 325 с.
42. Пашинський В.А. Основи теорії надійності будівель і споруд: навч. посіб. Кіровоград: КНТУ, 2016. 154 с.
43. Стиценко Т.Є., Пронюк Г.В., Сердюк Н.М., Хондак І.І. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. Харків: ХНУРЕ, 2018. 336 с.
44. Теорія ймовірностей. Випадкові величини: навч. посіб. / уклад. Ю.В. Сидоренко. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 33 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/27253>.
45. Васильків І.М. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики: навч. посіб. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 184 с.
46. Математична статистика: збірник задач: навч. посіб. / уклад. І.І. Нощєко. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 33 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/50424>.
47. Абракітов В.Е. Надійність технічних систем і техногенний ризик: курс лекцій. Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2014. 66 с.
48. Іванов Г.О., Гавриш В.І., Полянський П.М., Гольдшмідт О.В. Надійність технологічних систем: курс лекцій. Миколаїв: МНАУ, 2015. 40 с.
49. Коровникова Н.І., Роянов О.М., Григоренко О.М. Промислова безпека сучасних виробничих технологій: курс лекцій. Харків: НУЦЗУ, 2018. 232 с.
50. Кількісний аналіз ризиків. Інструменти для розрахунку наслідків вибуху. Методичні рекомендації. — Київ: Центр учбової літератури, 2024. — 40 с.
51. Копей Б.В., Копей В.Б., Мартинець О.Р., Стефанишин О.І., Стефанишин А.Б. Використання дерева відмов як методу структурного аналізу штангової насосної установки. *Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ*. 2013. № 2. С. 62–71.
52. Григоренко О.М., Ключка Ю.П., Липовий В.О. Аналіз стану нормативної бази України з розрахунку соціального ризику та вплив його параметрів на величину ризику. *Проблеми надзвичайних ситуацій*. 2017. № 25. С. 57–62.
53. Соболев О.М., Кравців С.Я., Коссе А.Г. Ризик-орієнтований підхід у державному регулюванні у сфері техногенної та пожежної безпеки. *Вісник НУЦЗУ. Серія: Державне управління*. 2017. № 1(6). С. 336–341.
54. Артемчук В.О., Каменева І.П., Яцишин А.В., Яцишин Т.М. Методичні та інформаційні засоби аналізу екологічних ризиків на основі даних моніторингу. *Моделювання та інформаційні технології*. 2018. № 83. С. 48–62.
55. Соболев О.М., Тютюник В.В., Ляшевська О.І., Соболев В.М. Моделювання поля індивідуального ризику на комбікормовому

- виробництві. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. 2019. № 9(1). С. 1–12.
56. Біляєв М.М., Берлов О.В., Біляєва В.В., Чередниченко Л.А. Оцінка ризику термічного ураження у випадку аварійного горіння. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2020. № 6. С. 54–60.
57. Глива В.А., Халмурадов Б.Д., Кашперський В.Є., Панова О.В., Бірук Я.І., Зозуля С.В. Методологічний підхід до оцінювання ризиків впливу фізичних факторів техногенного походження в умовах невизначеності. *Системи управління, навігації і зв'язку*. 2021. Т.1. № 63. С. 123–125.
58. Тараненко С., Голубева С. Використання «дерева відмов» як логіко-ймовірнісного методу аналізу судових електродвигунів. *Збірник наукових праць ДУІТ. Серія: Транспортні системи і технології*. 2022. № 40. С. 149–158.
59. Федоренко Г., Фесенко Г., Харченко В. Аналіз методів і розроблення концепції гарантованого виявлення та розпізнавання вибухонебезпечних предметів. *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, 2022. №4 (22). С. 20–31. URL: <https://journals.uran.ua/itssi/article/view/271062>.
60. Федоренко Р.М., Грінченко Є.М., Соколов Д.Л. Побудова поля колективного ризику для прилеглої території нафтобази. *Проблеми цивільного захисту: управління, попередження, аварійно-рятувальні та спеціальні роботи*: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції, м. Харків, 2–3 жовтня 2014 р. Харків: НУЦЗУ, 2014. С. 278–279.
61. Vasconcelos V.D., Soares W.A., Costa A.C.L.D. (2015). FN-curves: preliminary estimation of severe accident risks after Fukushima. *Seventh International Nuclear Atlantic Conference – INAC 2015*, Sao Paulo, Brazil, 4–9 October 2015. Sao Paulo, ABEN, 2015. URL: https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/47/017/47017692.pdf?r=1.
62. Єрмаков В.М., Луньова О.В. Зменшення ризику катастроф та вразливості населення в східній Україні. *Проект «Зменшення ризику катастроф та вразливості населення в східній Україні»*. 18 с. URL: https://archive.r2p.org.ua/wp-content/uploads/2021/02/techrecs_3p-design-new.pdf.
63. Kostiantyn, A., Volodymyr, L., Yaroslav, K., Oleksandr, H. (2024). The Possibility of Energy Enterprises Technological Units' Protection from the Fragmentation Effect of Ammunition. In: Kovács, T.A., Nyikes, Z., Berek, T., Daruka, N., Tóth, L. (eds) *Critical Infrastructure Protection in the Light of the Armed Conflicts. HCC 2022. Advanced Sciences and Technologies for Security Applications*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-47990-8_26.

64. Основи ризик-орієнтованого підходу: Методичні вказівки до виконання модульних контрольних робіт з дисципліни «Основи ризик-орієнтованого підходу» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня магістр освітньо-професійних програм «Пожежна безпека», «Управління пожежною безпекою», «Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи» в галузі знань К «Безпека та оборона» за спеціальністю К8 «Пожежна безпека» / Укладачі: Головченко С.І. Григоренко О.М., Костенко Т.В.: НУЦЗУ, Черкаси, 2025. 29 с.

Розробник:

(підпис)

Олександр ГРИГОРЕНКО

(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)