

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ  
УКРАЇНИ**

**Кафедра управління та організації діяльності  
у сфері цивільного захисту**

**ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ОЦІНКА РИЗИКІВ НА  
ХІМІЧНО НЕБЕЗПЕЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ**

**Методичні рекомендації для самостійної роботи з навчальної дисципліни**

Освітній ступінь «магістр»  
За спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія»

**Харків 20\_\_**

Друкується за рішенням кафедри  
Протокол від \_\_ серпня 20\_\_ р. №\_\_  
засідання кафедри управління та організації  
діяльності у сфері цивільного захисту

**Рецензент:**           **Комяк В.М.** – професор кафедри фізико-математичних  
дисциплін Національного університету цивільного захисту  
України

Прогнозування та оцінка ризиків на хімічно небезпечному виробництві.  
Методичні рекомендації для самостійної роботи здобувачів, що навчаються  
за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія» (спеціалізація  
«Радіаційний та хімічний захист»). Освітній ступень «магістр» / Уклад.  
О.О. Писклакова.

Методичні рекомендації для самостійної роботи з дисципліни  
«Прогнозування та оцінка ризиків на хімічно небезпечному виробництві»  
складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівців  
освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 161 «Хімічні технології та  
інженерія».

## ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Прогнозування та оцінка ризиків на хімічно небезпечному виробництві – навчальна обов'язкова дисципліна циклу загальної (обов'язкової) підготовки здобувачів освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія» спеціалізації «Радіаційний та хімічний захист».

Метою викладання навчальної дисципліни «Прогнозування та оцінка ризиків на хімічно небезпечному виробництві» є формування у майбутніх фахівців з базовою вищою освітою необхідного в їхній подальшій професійній діяльності рівня знань та умінь з питань запобігання виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру на хімічно небезпечних об'єктах; практичного застосування методів прогнозування наслідків надзвичайних ситуацій техногенного характеру на хімічно небезпечному виробництві, а також підходів до якісної та кількісної оцінки техногенних ризиків при встановленні небезпеки виникнення аварії або іншої надзвичайної ситуації техногенного характеру для оцінювання ймовірності виникнення надзвичайних ситуацій та їх наслідків.

У результаті вивчення дисципліни здобувач вищої освіти повинен:

### **Знати:**

- законодавчу основу запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру в Україні;
- законодавство про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру;
- державну політику України у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, запобігання та оперативного реагування на них;
- методику прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті
- моделі впливу надзвичайних ситуацій;
- закони руйнування споруд та ураження людей;
- моделі визначення глибин зон зараження небезпечних хімічних речовин у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах;
- поняття, чинники та найбільш розповсюджені фактори техногенного ризику;
- основні підходи до якісної та кількісної оцінки техногенних ризиків;
- основні методи побудови та оцінки дерев несправностей.
- методику визначення ризиків та прийнятих рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки.

### **Вміти:**

- застосовувати сингулярні методи прогнозування;

- застосовувати комплексні системи прогнозування;
- прогнозувати наслідки вибуху газоповітряних сумішей у відкритому просторі та у виробничих приміщеннях;
  - прогнозувати глибину зон зараження небезпечних хімічних речовин у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах;
  - прогнозувати наслідки виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах;
  - здійснювати якісну та кількісну оцінку техногенних ризиків;
  - застосовувати основні методи побудови та оцінки дерев несправностей.

# **СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ**

## **МОДУЛЬ 1.**

**Змістовий модуль 1. Основи прогнозування надзвичайних ситуацій на хімічно небезпечному виробництві**

### **Тема 1.1. Сингулярні методи прогнозування.**

Основи прогнозування. Загальні положення. Принципи прогнозування. Стадії наукового аналізу прогнозу. Класифікація методів прогнозування. Методи інтерполяції і екстраполяції.

### **Тема 1.2. Математичні методи прогнозування.**

Ряди динаміки. Метод найменших квадратів. Рівняння регресійної моделі. Парний регресійний аналіз. Коефіцієнт кореляції. Множинний регресійний аналіз.

### **Тема 1.3. Комплексні системи прогнозування.**

**Тема 1.4. Моделі впливу надзвичайних ситуацій. Закони руйнування споруд та ураження людей.**

Основні фактори, що впливають на наслідки НС. Моделі впливу вражаючих факторів НС. Закони руйнування споруд. Закони ураження людей.

**Тема 1.5. Прогнозування наслідків вибуху газоповітряних сумішей у відкритому просторі та у виробничих приміщеннях.**

Обстановка при виробничих аваріях з вибухом. Вибух газоповітряних сумішей у відкритому просторі. Вибухи газоповітряних і пилоповітряних сумішей у виробничих приміщеннях. Вибухи газопароповітряних сумішей. Вибухи пилоповітряних сумішей.

**Тема 1.6 . Прогнозування глибин зон зараження небезпечних хімічних речовин у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах.**

**Тема 1.7. Прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах.**

## **МОДУЛЬ 2.**

**Змістовий модуль 2. Основи теорії ризиків.**

**Тема 2.1. Поняття, чинники та найбільш розповсюджені фактори техногенного ризику. Схема оцінки ризику.**

Класифікація методів визначення ризику. Послідовність проведення якісної оцінки техногенних ризиків. Дерево несправностей. Дерево подій.

**Тема 2.2. Показники техногенного ризику.** Кількісні показники техногенного ризику та їх властивості. Підхід до визначення якісних показників техногенного ризику.

**Тема 2.3. Етапи побудови дерева несправностей.** Визначення границь системи. Методи побудови дерев несправностей: метод первинних відмов, метод вторинних відмов, метод ініційованих відмов.

Якісна оцінка дерева несправностей.

**Тема 2.4. Характерна конфігурація дерева несправностей з подіями, що повторюються. Побудова спрощеного дерева несправностей.**

Поняття перерізу та мінімального перерізу. Алгоритм знаходження мінімальних перерізів.

**Тема 2.5. Ймовірнісна оцінка дерева несправностей: методи оцінки.** Оцінка інтенсивності відмов за допомогою дерева несправностей.

**Тема 2.6. Основи теорії пожежних ризиків.** Локальні та інтегральні ризики. Пожежний ризик як функція багатьох змінних. Деталізація пожежних ризиків.

**Тема 2.7. Концепція управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру:** мета і етапи реалізації Концепції, шляхи та способи розв'язання проблеми.

**Тема 2.8. Аналіз рівнів ризиків виникнення аварій на хімічно небезпечних об'єктах.**

Основними видами навчальної діяльності при самостійній роботі здобувачів є:

- робота над конспектами лекцій;
- вивчення основної навчальної літератури за темами;
- пошук додаткової літератури та ознайомлення з нею.

Навчальна дисципліна «Прогнозування та оцінка ризиків на хімічно небезпечному виробництві» вивчається протягом семестру. Згідно до навчального плану в процесі вивчення даної дисципліни здобувачі повинні виконати дві модульні контрольні роботи.

## **ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

1. Основні принципи здійснення прогнозування.

2. Основні завдання прогнозування.
3. Сутність статистичних методів прогнозування.
4. Сутність формалізованих методів прогнозування?
5. Сутність методу найменших квадратів.
6. Основні та додаткові показники рядів динаміки.
7. Основні задачі регресійного аналізу.
8. Класична нормальна лінійна модель множинної регресії.
9. Які процеси покладені в основу математичних моделей
10. Суть моделей дії при визначенні параметрів вибуху газоповітряних сумішей у відкритому просторі.
11. Розрахункові моделі, на основі яких отримані формули для визначення параметрів вибухів газоповітряних сумішей у виробничих приміщеннях.
12. Особливості мають розрахункові моделі для визначення параметрів вибухів пилоповітряних сумішей в приміщеннях.
13. Прогнозування хімічної обстановки при аварії на хімічно небезпечному об'єкті.
14. Особливості прогнозування глибин зон зараження небезпечних хімічних речовин у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах.
15. Особливості прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах.
16. Класифікація методів визначення ризику.
17. Кількісні показники техногенного ризику.
18. Основні властивості техногенного ризику.
19. Визначення границь системи.
20. Метод первинних відмов.
21. Метод вторинних відмов.
22. Метод ініційованих відмов.
23. Якісна оцінка дерева несправностей.
24. Поняття перерізу та мінімального перерізу.
25. Алгоритм знаходження мінімальних перерізів.
26. Оцінка інтенсивності відмов за допомогою дерева несправностей.
27. Пожежний ризик як функція багатьох змінних.
28. Аналіз рівнів ризиків виникнення аварій на хімічно небезпечних об'єктах.

## **ЛІТЕРАТУРА**

### **Основна:**

1. Кодекс цивільного захисту України.
2. Наказ МНС України від 27.03.2001 № 73/82/64/122 «Про затвердження Методики прогнозування наслідків виливу (викиду)

небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті».

3. Методика визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки. Затверджена наказом Мінпраці № 637 на вимогу постанови Кабінету Міністрів №956 від 11.07.02, «Основи», Київ, 2003.

4. Про затвердження порядку класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями. Постанова КМУ від 24.03.2004 №368.

5. Небезпечні хімічні речовини в природі, промисловості і побуті. Довідник експрес-інформації у символах / Під ред.. О.В. Гайдука. – К.: Агентство Чорнобильінтерінформ», 1998.

6. ДСТУ 3891-99 Безпека у надзвичайних ситуаціях. Терміни та визначення основних понять.

7. Бестужев-Лада И.В. Рабочая книга по прогнозированию / И.В. Бестужев-Лада, С.А. Саркисян, Э.С. Минав и др. – М.: Мысль, 1982. – 426 с.

8. Природні та техногенні загрози, оцінювання небезпек: навч. посіб. / В.А. Андронов, А.С. Рогозін, О.М. Соболев, Р.І. Шевченко. – Х.: НУЦЗУ, 2011. – 264 с.

9. Михайлюк О.П. Ідентифікація об'єктів підвищеної безпеки: Навчально-методичний посібник / О.П. Михайлюк, В.В. Олійник, А.О. Михайлюк. — Х.: УЦЗУ, 2007. – 190 с.

10. Шоботов В.М. Цивільна оборона: Начальний посібник: Вид., 2-ге, перероб. / В.М. Шоботов. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 438 с.

11. Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій. Т.8. Організація інженерного забезпечення заходів та сил цивільного захисту щодо ліквідації надзвичайних ситуацій та її наслідків. – К.: КІМ, 2011. – 392 с.

12. Лисичкин В.А. Теория и практика прогностики / В.А. Лисичкин. – М.: Дело, 1998. – 816 с.

13. Общая теория рисков: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Я.Д. Вишняков, Н.Н. Радаев. – 2-е изд. испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 368 с.

14. Єріна А. Статистичне моделювання і прогнозування / А. Єріна. – Київ, 2001.

15. Таха Х.А. Введение в исследование операций / А.Х. Таха // Седьмое издание. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 903 с.

16. Диллон Б. Инженерные методы обеспечения надежности систем: Пер. с англ. / Б. Диллон, Ч. Сингх. – М.: Мир, 1984. – 318 с.

17. Хенли Э. Дж. Надежность технических систем и оценка риска: Пер. с англ. / Э. Дж. Хенли, Х. Кумамото. – М.: Машиностроение, 1984. – 528 с.

18. Ветошкин А.Г. Надежность технических систем и техногенный риск / А.Г. Ветошкин. – Пенза: Изд-во ПГУАиС, 2003. – 155 с.

19. Костерев В.В. Надежность технических систем и управление риском: учебное пособие / В.В. Костерев. – М.: МИФИ, 2008. – 280 с.



**Додаткова:**

1. Меншиков В.В. Опасные химические объекты и техногенный риск: учебное пособие / В.В. Меншиков, А.А. Швыряев. – М.: Изд-во Химич. фак. Моск. ун-та, 2003. – 254 с.