

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

КАФЕДРА СПЕЦІАЛЬНОЇ ХІМІЇ ТА ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

(назва кафедри)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Ректор Національного університету цивільного захисту України,  
д.держ.упр., професор

\_\_\_\_\_ Садковий В.П.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ р

**ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ОСНОВИ ПОЖЕЖОГАСІННЯ**

(назва навчальної дисципліни)

**ПРОГРАМА**

навчальної \_\_\_\_\_ обов'язкової \_\_\_\_\_ дисципліни  
(обов'язкової, вибіркової)

підготовки \_\_\_\_\_ бакалавр \_\_\_\_\_  
(назва освітнього ступеня)

спеціальності \_\_\_\_\_ 261 "Цивільна безпека"  
(шифр і назва спеціальності)

спеціалізації \_\_\_\_\_ пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Харків \_\_\_\_\_ 20 16 рік  
(місто)

Розробник(и) програми:

начальник кафедри СХХТ, к.т.н., доцент, Тарахно О.В.

(посада, науковий ступінь та вчене звання)

доцент кафедри СХХТ, к.т.н., доцент, Трегубов Д.Г.

заступник начальника кафедри СХХТ, к.х.н., доцент, Жернокльов К.В.

Програму навчальної дисципліни рекомендовано кафедрою

Спеціальної хімії та хімічної технології

(назва кафедри)

Протокол від. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_\_

Начальник (завідувач) кафедри Спеціальної хімії та хімічної технології

(назва кафедри)

Тарахно О.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

Рекомендовано вченою радою факультету Оперативно-рятувальних сил

(назва факультету)

Протокол від «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_\_

Голова вченої ради факультету Оперативно-рятувальних сил

(назва факультету)

Безуглов О.Є.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

Схвалено вченою радою Національного університету цивільного захисту України

Протокол від «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_\_ "

\_\_\_\_\_ 2016 р.

## ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Фізико-хімічні основи пожежогасіння» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавр у галузі знань 26 "Цивільна безпека", 261 "Пожежна безпека"

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є причини та умови виникнення пожеж на промислових і побутових об'єктах. Принципи зменшення ступеня пожежної та вибухо-небезпеки, закономірності процесу припинення горіння.

**Міждисциплінарні зв'язки:** Навчальний матеріал, який вивчається дисципліною «Фізико-хімічні основи пожежогасіння» базується на знаннях отриманих під час вивчення таких дисциплін як «Фізика», «Хімія», «Вища математика», «Матеріалознавство та технологія матеріалів», «Термодинаміка і теплопередача», «Теорія розвитку та припинення горіння». Використовується під час наступного вивчення таких дисципліни як: «Пожежна безпека технологічних процесів», «Пожежна безпека територій, будівель та споруд», «Пожежна тактика» тощо.

Програма навчальної дисципліни складається з таких модулів:

1. Фізико-хімічні основи припинення процесу горіння.
2. Вогнегасні засоби

### 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Фізико-хімічні основи пожежогасіння» є формування у майбутніх фахівців наукових уявлень щодо основ виникнення, розвитку пожежі як надзвичайної ситуації, механізму припинення горіння, дії основних вогнегасних засобів, прийомів і способів гасіння пожеж.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Фізико-хімічні основи пожежогасіння» є формування цілісного підходу до здатності визначати основні причини виникнення та розвитку аварійної ситуації, пов'язаної із порушенням правил пожежної та техногенної безпеки, розв'язувати проблеми пов'язані із локалізацією та ліквідацією наслідків аварійної ситуації.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі вищої освіти повинні:

Знати:

- види горіння, основні параметри, що характеризують процес горіння;
- основні параметри, що характеризують пожежну небезпеку речовин, характер впливу різних факторів на пожежну небезпеку горючих систем;
- механізм виникнення і поширення горіння у різних горючих системах;

- основні методи припинення горіння на пожежі і запобігання виникненню горіння в технологічному процесі на виробництві;
- класифікацію і основні вимоги до вогнегасних засобів, основні параметри пожежогасіння, їх взаємозв'язок;
- механізм припинення горіння способами охолодження, ізоляції, розведення та хімічного гальмування реакції горіння, засоби та способи пожежогасіння.

Уміти:

- проводити розрахунок параметрів горіння: матеріальний та тепловий баланс процесу горіння, температуру горіння, температуру та максимальний тиск вибуху;
- визначати ступінь пожежної небезпеки речовин та матеріалів за даних умов та визначати безпечні параметри їх зберігання та переробки;
- проводити вибір вогнегасних речовин, що найбільш ефективно припинять горіння, та оптимальні способи і методи подачі вогнегасних речовин залежно від умов протікання процесу горіння.

#### 1.4. Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти:

Компетентності загальні (КЗ):

1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
5. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
6. Навики здійснення безпечної діяльності.

Компетентності професійні (КП):

1. Розрізняти види виникнення аварійної ситуації, розуміти послідовність її розвитку.
2. Визначати особливості процесу горіння основних видів горючих речовин і матеріалів.
3. Робити висновки про можливість безпечної експлуатації обладнання за визначених параметрів
4. Описувати розвиток аварійної ситуації із зазначенням вирішального напрямку.
5. Установлювати причини виникнення аварійної ситуації пов'язаної із порушенням правил пожежної та техногенної безпеки, експлуатації технологічного обладнання
6. Вибирати умови ( параметри), що гарантують безпечне виконання робіт з ліквідації аварійної ситуації.
7. Оцінювати ефективність запропонованих дій, щодо використання основних вогнегасних засобів.

8. Передбачати можливі ускладнення від запропонованих дій з попередження та ліквідації аварійної ситуації пов'язаної із порушенням правил пожежної та техногенної безпеки.
9. Оцінювати ризики для людей та навколишнього середовища, що пов'язані із виникненням аварійної ситуації.
10. Планувати роботу із з попередження та ліквідації аварійної ситуації з огляду на небезпечні чинники, що виникають під час виникнення аварійної ситуації

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин / 3 кредити ЕКТС.

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **МОДУЛЬ 1. Фізико-хімічні основи припинення процесу горіння.**

#### Тема 1.1. Закономірності розвитку пожежі

Загальні закономірності розвитку надзвичайної ситуації під час пожежі на відкритому просторі. Особливості розвитку пожежі класу А на відкритому просторі. Залежність параметрів зони горіння та зони задимлення від зовнішніх умов. Розліт іскор. Швидкість поширення пожежі в залежності від вітру.

Особливості розвитку надзвичайної ситуації під час пожежі класу В. Небезпечні фактори пожеж класу В. Основні параметри вибуху пароповітряної хмари. Тротильовий еквівалент вибуху. Модель розвитку надзвичайної ситуації під час пожежі в резервуарному парку.

Особливості розвитку надзвичайної ситуації під час пожежі класу С. Зони загазованості при аварійному витокі горючих газів із технологічного обладнання. Пожежі газових фонтанів. Класифікація пожеж газових фонтанів. Небезпечні фактори пожеж класу С.

Тема 1.2. Припинення та запобігання процесів горіння. Теплова теорія припинення горіння.

Сутність граничних параметрів горіння. Межі горіння за концентрацією горючої речовини, окиснювача та негорючих добавок у зоні горіння. Природа тепловиділення і тепловіддачі при дифузійному горінні. Елементи теплової теорії припинення горіння. Взаємозв'язок температури горіння із температурою погасання. Шляхи і способи припинення горіння на пожежі, запобігання виникнення горіння: зниження інтенсивності тепловиділення в зоні реакції та підвищення інтенсивності тепловіддачі із зони реакції.

#### Тема 1.3. Основні засоби та способи припинення горіння на пожежі.

Основні засоби та способи припинення горіння на пожежі. Вогнегасні речовини, загальні вимоги. Класифікація вогнегасних речовин по домінуючому впливу на зону горіння. Характеристика основних вогнегасних засобів. Принципи вибору та використання вогнегасної речовини в залежності від класу пожежі. Основні параметри гасіння пожежі: критична та оптимальна інтенсивність подачі в зону горіння, питома та загальна витрата вогнегасної речовини, показник ефективності гасіння, коефіцієнт використання вогнегасного засобу.

## **МОДУЛЬ 2 Вогнегасні засоби**

Тема 2.1. Вогнегасні речовини, що охолоджують. Механізм дії охолоджуючих вогнегасних речовин на зону горіння. Вода, основні фізико-хімічні властивості води як вогнегасної речовини. Розрахунок теоретично необхідної питомої витрати води при гасінні пожеж. Методи підвищення ефективності використання води: введення змочувачів, згущувачів, антипіренів, інгібіторів.

Тема 2.2. Ізолюючі вогнегасні речовини. Види вогнегасних пін, способи отримання. Піноутворювачі, загальні вимоги. Параметри, що характеризують властивості повітряно-механічної піни. Механізм припинення горіння при дії повітряно-механічної піни на зону горіння, підшаровий спосіб подачі вогнегасних пін. Використання вогнегасних пін для попередження виникнення надзвичайної ситуації.

Тема 2.3. Розбавлення реагуючих компонентів, флегматизація горючих сумішей. Вогнегасні речовини, що розбавляють. Механізм припинення горіння за допомогою негорючих газів. Показник вогнегасної ефективності негорючих газів. Методи підвищення ефективності вогнегасних речовин, що розбавляють. Мінімальна флегматизуюча концентрація. Розрахунок інтенсивності подачі, питомої витрати та часу гасіння за допомогою негорючих газів.

Тема 2.4. Хімічне гальмування реакції горіння як спосіб припинення горіння на пожежі. Вогнегасні речовини, що інгібірують,; хладони, вогнегасні порошки загального призначення, аерозолеутворюючі склади. Механізм їх дії під час гасіння пожеж. Переваги та недоліки інгібіруючих вогнегасних речовин.

Комбіновані засоби та способи припинення горіння. Принципи розробки комбінованих способів гасіння пожежі та використання їх в практиці пожежогасіння. Комбінація негорючих газів, рідин та порошкових складів, введення хімічно активних інгібіторів і негорючих газів в піну.

### **3. Рекомендована література**

#### **Базова**

1. Тарахно О.В. Теоретичні основи пожежовибухонебезпеки. –Харків: АЦЗУ, 2006. – 395 с.
2. Тарахно О.В. Методичні рекомендації до вивчення курсу «Теорія розвитку та припинення горіння» / Тарахно О.В., Жернокльов К.В. - Харків : УЦЗУ, 2006. – 208 с.
3. Корольченко А.Я. Процессы горения и взрыва / Учебник. – М.: Пожнаука, 2007 г. – 266 с.
4. Тарахно О.В. Теорія розвитку та припинення горіння: практикум. Частина 2 / Тарахно О.В., Трегубов Д.Г., Жернокльов К.В. та ін. – Харків: Міська друкарня, 2010. –513с.
5. Повзик Я.С. Справочник руководителя тушения пожара. - М.: Спецтехника,

2004. – 280 с.

6. Тарахно О.В. Лабораторний практикум з курсу «Теорія розвитку та припинення горіння» / Тарахно О.В., Жернокльов К.В., Баланюк В.М. – Харків: АЦЗУ, 2004.

### Допоміжна

1. Основи теорії розвитку та припинення горіння (Ч.1) / [Єлагін Г.І., Шкарабура М.Г., Кришталь М.А., Тищенко О.М.]. - Черкаси: ЧПБ, 2005. – 350 с.
2. Криса И. Идентификация параметров очагов самонагревания растительного сырья /Криса И., Ольшанский В. – Харьков: Пожинформтехника, 2002. – 152с.
3. Киселев Я.С. Физические модели горения в системе предупреждение пожаров. – С.-П.: СПУ МВД России, 2000.- 264 с.
4. Таубкин С.И. Пожар и взрыв, особенности их экспертизы. –М., 2000. – 600 с.
5. Рябова І.Б. Термодинаміка і теплопередача у пожежній справі / Рябова І.Б., Сайчук І.В., Шаршанов А.Я. - Х.: АПБУ, 2002. – 352 с.

### Інформаційні ресурси

1. .... Тарахно О.В. Електронний підручник з дисципліни "Теорія розвитку та припинення горіння"/ Тарахно О.В., Жернокльов К.В., Трегубов Д.Г. - 80 Min / 700 MB. - Харків : УЦЗУ, 2007.
2. Банк методичних і навчальних матеріалів НУЦЗУ <http://academy.apbu.edu.ua/rus/mbank/>

### 4. Форма підсумкового контролю успішності навчання

Підсумкова форма контролю – залік.

Розробники програми:

начальник кафедри спеціальної хімії  
та хімічної технології  
к.т.н., доцент

О.В. Тарахно

заступник начальника кафедри  
спеціальної хімії та хімічної технології  
к.х.н., доцент

К.В. Жернокльов

доцент кафедри  
спеціальної хімії та хімічної технології  
к.т.н, доцент.

Д.Г. Трегубов