

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

КАФЕДРА СПЕЦІАЛЬНОЇ ХІМІЇ ТА ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ  
(назва кафедри)

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор з навчальної та  
методичної роботи,  
к.психол.н., професор

\_\_\_\_\_ Назаров О.О.  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### ТЕОРІЯ ГОРІННЯ ТА ВИБУХУ

(назва навчальної дисципліни)

спеціальності \_\_\_\_\_ 263 "Цивільна безпека"  
(шифр і назва спеціальності)

спеціалізації \_\_\_\_\_ Телекомунікаційні системи в управлінні

Інженерне забезпечення саперних, піротехнічних та вибухових робіт

Цивільний захист

Робоча програма дисципліни «Теорія горіння та вибуху» для здобувачів вищої освіти  
(назва навчальної дисципліни)

за спеціальністю 263 "Цивільна безпека"  
(назва спеціальності)

за спеціалізацією "Телекомунікаційні системи в управлінні", "Інженерне забезпечення саперних, піротехнічних та вибухових робіт", "Цивільний захист"  
(назва спеціалізації)

Розробник(и): Тарахно О.В., завідувач кафедри СХХТ НУЦЗУ, к.т.н., доцент ВАК  
(посада, науковий ступінь та вчене звання)

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

Робочу 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

Схвалено вченою радою факультету Оперативно-рятувальних сил

Протокол від. " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_

Голова вченої ради факультету Оперативно-рятувальних сил  
(назва факультету)

\_\_\_\_\_ ( О.Є. Безуглов )  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

© \_\_\_\_\_, 20\_\_ рік

© \_\_\_\_\_, 20\_\_ рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників  | Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень  | Характеристика навчальної дисципліни  |                       |
|--|---|---------------------------------------|-----------------------|
|  |   | денна форма навчання                  | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів – 4,5                                       | Галузь знань<br><u>26 “Цивільна безпека”</u><br>(шифр і назва)  | Нормативна                            |                       |
| Модулів – 2  | Спеціальність (спеціалізація):  | <b>Рік підготовки:</b>                |                       |
| Індивідуальне (науково-дослідне) завдання _____                | <u>263 «Цивільна безпека»</u><br>( <u>“Телекомунікаційні системи в управлінні”, “Інженерне забезпечення саперних, піротехнічних та вибухових робіт”, “Цивільний захист”</u> ) | 3-й                                   | 3-й                   |
| Загальна кількість годин – 135                                 |   | <b>Семестр</b>                        |                       |
|  |   | 5-й                                   | 5-й                   |
|  |   | <b>Лекції</b>                         |                       |
|  |   | 30 год.                               | 10 - год.             |
|  |   | <b>Практичні, семінарські</b>         |                       |
|  |   | 22 год.                               | 4 - год.              |
|  |   | <b>Лабораторні</b>                    |                       |
|  |   | 14 год.                               | - - год.              |
|  |   | <b>Самостійна робота</b>              |                       |
|  |   | 50 год.                               | 102 - год.            |
|  |   | <b>Індивідуальні завдання: 19 год</b> |                       |
|  |   | Вид контролю:                         |                       |
| з них:<br>аудиторних <u>66</u><br>самостійної роботи <u>69</u> | Освітньо-кваліфікаційний рівень:<br>бакалавр  | диференційований залік                | іспит                 |

Примітка: співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить для денної форми навчання: 66 : 69;  
для заочної форми навчання: 8 : 136.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** Метою дисципліни є формування у майбутніх фахівців наукових уявлень щодо горіння і вибуху, умов які можуть призвести до виникнення горіння і вибуху, пожежовибухонебезпечних властивостей різних речовин та матеріалів, основ розвитку пожежі як надзвичайної ситуації, механізму припинення горіння, дії основних вогнегасних засобів. Знання цих теоретичних положень дозволить глибоко усвідомити взаємозв'язок показників пожежовибухонебезпеки речовин з параметрами горіння і вибуху, але і ознайомитись із способами впливу на процеси горіння, забезпечення вибухонебезпечних умов використання речовин та матеріалів, визначати умови, за яких можливе виникнення пожежі та вибуху, основні параметри, що характеризують розвиток пожежі різних класів, а також основні параметри процесу припинення горіння.

**Завдання:** Завданням вивчення «Теорії горіння та вибуху» при підготовці бакалаврів за напрямом «Охорона праці» є ознайомлення з поняттями пожежовибухонебезпеки речовин і матеріалів та показниками їх пожежної і вибухової небезпеки; оволодіння методиками розрахункового і експериментального визначення основних показників вибухової і пожежної небезпеки речовин і матеріалів; вивчення механізмів виникнення та протікання процесів горіння газоподібних, рідких, твердих та вибухових речовин та матеріалів у дисперсному стані з метою запобігання виникнення пожеж і вибухів чи зниження інтенсивності горіння на пожежі; ознайомлення із закономірностями впливу зовнішніх умов на стан пожежної і вибухової небезпеки горючих систем; ознайомлення із механізмом припинення горіння, способами і засобами запобігання виникнення горіння і вибуху; оволодіння методиками розрахункового визначення основних параметрів пожежогасіння за допомогою вогнегасних речовин різних класів; формування наукових уявлень про принципи реагування у надзвичайних ситуаціях.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент (курсант) повинен

**знати:**

- види горіння, основні параметри, що характеризують процес горіння і вибуху;
- будову полум'я та процеси, що відбуваються в зонах полум'я;
- умови, що необхідні для виникнення горіння і вибуху, та види виникнення горіння і вибуху;
- основи теорії вибуху та теплової теорії поширення кінетичного горіння;
- умови переходу дефлаграційного горіння в детонацію;
- поняття вибухонебезпеки речовин, фактори, що впливають на вибухонебезпеку горючих систем;
- основні показники пожежної небезпеки речовин і матеріалів у різних

агрегатних станах;

- методики розрахункового і експериментального визначення основних параметрів пожежної небезпеки речовин і матеріалів;
- механізм виникнення і поширення горіння по поверхні рідких та твердих речовин, загальні закономірності процесу вигорання конденсованих горючих речовин;
- особливості горіння матеріалів у дисперсному стані, фактори, що впливають на вибухонебезпеку аерозолі;
- основні методи припинення горіння на пожежі і запобігання виникненню горіння в технологічних процесах виробництва;
- класифікацію і основні вимоги до вогнегасних засобів, основні параметри пожежогасіння, їх взаємозв'язок;
- механізм припинення горіння способами охолодження, ізоляції, розбавлення та хімічного гальмування реакції горіння, засоби та способи пожежогасіння;
- теоретичні основи виникнення і розвитку надзвичайних ситуацій та принципи нейтралізації і ліквідації її шкідливого впливу;

**вміти:**

- проводити розрахунок параметрів горіння: матеріальний та тепловий баланс процесу горіння, температуру горіння, температуру та тиск вибуху;
- проводити розрахунок параметрів виникнення горіння горючих систем: безпечну температуру нагріву поверхні технологічного обладнання, температуру самонагрівання та період індукції при тепловому самозайманні, спроможність до підпалення електричних та фрикційних іскор;
- розраховувати параметри, що характеризують пожежонебезпеку та вибухонебезпеку горючих речовин: йодне число жирів, концентраційні межі поширення полум'я, температурні межі поширення полум'я, тиск насиченої пари, температуру спалаху, нижню концентраційну межу поширення полум'я аерозолі;
- дослідним шляхом визначати параметри, що характеризують пожежовибухонебезпеку речовин та матеріалів.
- 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 методи подачі вогнегасних речовин в залежності від умов протікання процесу горіння;
- практично використовувати одержані знання згідно завдань цивільного захисту;
- проведення досліджень із визначення основних параметрів пожежної небезпеки речовин та матеріалів, впливу різних факторів на ці параметри.

**Компетентності**, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти:

***загальні:***

- володіти культурою безпеки і ризик-орієнтованим мисленням, при якому питання безпеки, захисту й збереження навколишнього середовища розглядаються як найважливіші пріоритети у житті й діяльності;

- знати сучасні проблеми і головні завдання цивільної безпеки та вміти визначати коло своїх обов'язків з питань виконання завдань професійної діяльності з урахуванням ризику виникнення небезпек, які можуть спричинити надзвичайні ситуації та призвести до несприятливих наслідків на об'єктах господарювання;

- оцінювати середовище перебування щодо особистої безпеки, безпеки колективу, суспільства, проводити моніторинг небезпечних ситуацій та обґрунтовувати головні підходи і засоби збереження життя, здоров'я та захисту працівників в умовах загрози і виникнення небезпечних та надзвичайних ситуацій;

***професійні:***

- здатність оцінювати та розраховувати наслідки виникнення та розвитку горіння речовин та матеріалів для прогнозування можливих обставин надзвичайних ситуацій під час виконання робіт з визначення відповідності технологічної частини проекту вимогам нормативних правових актів з охорони праці;
- здатність ідентифікувати й оцінювати джерела й види небезпек, оцінювати та розраховувати відповідні параметри пожежовибухонебезпеки речовин і матеріалів при використанні в технологічних процесах під час виконання робіт з визначення відповідності технологічної частини проекту вимогам нормативних правових актів з охорони праці;
- здатність оцінювати та розраховувати параметри пожежовибухонебезпеки речовин і матеріалів при використанні в технологічних процесах, оцінювати й розраховувати параметри розвитку неконтрольованого горіння та прогнозувати його наслідки під час визначення відповідності технологічної частини проекту вимогам нормативних правових актів з охорони праці та оцінювання безпеки процесів виробництва;
- здатність вибирати й застосовувати засоби та методи запобігання захисту природи, людини, середовища її перебування від небезпечних факторів горіння, оцінювати ефективність та визначити пріоритетність застосування вогнегасних речовин для гасіння та запобігання пожеж під час визначення відповідності технологічної частини проекту вимогам нормативних правових актів з охорони праці.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### МОДУЛЬ 1

**Тема 1.1.** Загальні відомості про природу процесів горіння та вибуху. Класифікація процесів горіння. Типи вибухів.

**Тема 1.2.** Основні закономірності кінетики процесу горіння і тепловий та радикально-ланцюговий механізм горіння.

Лекція 1. Основи процесів горіння. Класифікація процесів горіння та вибухових речовин. Процеси, що відбуваються у полум'ї.

**Тема 1.3.** Матеріальний і тепловий баланс процесів горіння.

Лекція 2. Матеріальний баланс процесу горіння.

Лекція 3. Енергетичний баланс процесу горіння. Теплота згорання.

**Тема 1.4.** Пожежовибухонебезпечні газо-, паро- і пилоповітряні суміші.

Концентраційні межі поширення полум'я.

Лекція 4. Концентраційні межі поширення полум'я.

**Тема 1.5.** Самоспалахування й самозаймання. Тепловий і ланцюговий вибухи.

Самоспалахування горючих систем.

Лекція 5. Основи теорії самоспалахування речовини. Фактори що впливають на температуру самоспалахування речовин

Лекція 6. Сутність та види самозаймання. Хімічне самозаймання.

Лекція 7. Теплове, фізичне та мікробіологічне самозаймання.

**Тема 1.6.** Ініціювання горіння, джерела ініціювання.

Лекція 8. Вимушене запалювання горючих систем Запалювання нагрітим тілом, електричними розрядами та фрикційними іскрами.

#### МОДУЛЬ 2

**Тема 2.1.** Дефлаграційне горіння газо-, паро-і пилоповітряних сумішей. Теплова й дифузійна теорії поширення полум'я. Нормальна швидкість горіння.

Лекція 9. Загальні закономірності горіння газоповітряних систем.

**Тема 2.2.** Ударні хвилі й детонація. Горіння газів, рідин, твердих речовин та пилу.

Об'ємні вибухи паро-, газоповітряних сумішей. Потужність вибуху.

Лекція 10. Горіння рідин. Температурні межі поширення полум'я. Займання та поширення горіння по поверхні рідини на відкритому просторі.

Лекція 11. Займання та горіння твердих речовин. Особливості горіння целюлозовмісних матеріалів, полімерів і металів, вибухових речовин.

Лекція 12. Основи теорії горіння дисперсних систем.

**Тема 2.3.** Поширення горіння в закритому просторі.

Лекція 13. Основні поняття пожежі. Розвиток пожежі в приміщенні.

**Тема 2.4.** Теплова теорія погасання. Фізичні та хімічні аспекти теорії погасання.

Лекція 14. Теплова теорія погасання. Вогнегасні засоби. Основи класифікації речовин та матеріалів по вибухопожежній небезпеці.

**Тема 2.5.** Способи припинення та запобігання процесів горіння. Вогнегасні речовини. Запобігання утворення горючого середовища, джерел запалювання, поширення пожежі на виробництві.

Лекція 15. Запобігання виникнення горіння методами охолодження та ізоляції.

Лекція 16. Запобігання виникнення горіння розбавленням і інгібуванням.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем  | Денна форма, години |              |           |           |           | Заочна форма, години |            |              |          |    |           |            |
|--|---------------------|--------------|-----------|-----------|-----------|----------------------|------------|--------------|----------|----|-----------|------------|
|  | разом               | у тому числі |           |           |           |                      | разом      | у тому числі |          |    |           |            |
|  |                     | л            | пз        | лаб       | інд       | с.р.                 |            | л            | п        | лр | інд       | с.р.       |
| <b>Модуль 1. ОСНОВИ ВИНИКНЕННЯ ТА ПРОТІКАННЯ ПРОЦЕСІВ ГОРІННЯ</b>  |                     |              |           |           |           |                      |            |              |          |    |           |            |
| Тема 1.1. Загальні відомості про природу процесу горіння. Горіння й вибух, їх фізико-хімічна природа. Класифікація процесів горіння. Типи вибухів.                                 | 3                   | 1            | 1         |           |           | 1                    | 5,6        | 0,5          | 0,2      |    |           | 5          |
| Тема 1.2. Основні закономірності кінетики процесу горіння. Тепловий та радикально-ланцюговий механізм горіння.   | 4                   | 1            | 1         |           | 1         | 1                    | 4,6        | 0,5          | 0,2      |    | 1         | 3          |
| Тема 1.3. Матеріальний і тепловий баланс процесів горіння.   | 13                  | 4            | 4         |           | 2         | 3                    | 7,8        | 1            | 0,6      |    | 2         | 5          |
| Тема 1.4. Пожежовибухонебезпечні газо-, паро- і пилоповітряні суміші. Концентраційні межі поширення полум'я..  | 12                  | 2            |           | 2         | 2         | 6                    | 14,7       | 1            | 0,4      |    | 4         | 10         |
| Тема 1.5. Самоспалахування й самозаймання. Тепловий і ланцюговий вибухи.   | 27                  | 6            | 4         | 2         | 3         | 12                   | 26,7       | 1            | 0,4      |    | 6         | 20         |
| Тема 1.6. Ініціювання горіння, джерела ініціювання.  | 10                  | 2            | 2         |           | 2         | 4                    | 12,6       | 1            | 0,2      |    | 2         | 10         |
| <b>Усього годин за модулем 1.</b>  | <b>68</b>           | <b>16</b>    | <b>12</b> | <b>4</b>  | <b>10</b> | <b>26</b>            | <b>72</b>  | <b>5</b>     | <b>2</b> |    | <b>15</b> | <b>53</b>  |
| <b>Модуль 2. ПОШИРЕННЯ ГОРІННЯ</b>   |                     |              |           |           |           |                      |            |              |          |    |           |            |
| Тема 2.1. Дефлаграційне горіння газо-, паро- і пилоповітряних сумішей. Теплова й дифузійна теорії поширення полум'я. Нормальна швидкість горіння.                                  | 13                  | 2            | 2         | 2         | 1         | 6                    | 12,7       | 1            | 0,4      |    | 1         | 11         |
| Тема 2.2. Ударні хвилі й детонація. Горіння газів, рідин, твердих речовин та пилу. Об'ємні вибухи паро-, газоповітряних сумішей.   | 22                  | 6            | 4         | 4         | 3         | 5                    | 25,7       | 1            | 0,4      |    | 4         | 20,5       |
| Тема 2.3. Поширення горіння в закритому просторі.  | 16                  | 2            | 2         | 2         | 3         | 7                    | 15,6       | 1            | 0,2      |    | 4         | 11         |
| Тема 2.4. Теплова теорія погасання. Фізичні та хімічні аспекти..   | 4                   |              |           |           | 1         | 3                    | 8,7        | 1            | 0,4      |    | 1         | 7          |
| Тема 2.5. Способи припинення та запобігання процесів горіння. Вогнегасні речовини. Запобігання утворення горючого середовища, джерел запалювання, поширення пожежі на виробництві. | 12                  | 4            | 2         | 2         | 1         | 3                    | 9,3        | 1            | 0,6      |    | 1         | 7,5        |
| <b>Усього годин за модулем 2.</b>  | <b>67</b>           | <b>14</b>    | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>9</b>  | <b>24</b>            | <b>72</b>  | <b>5</b>     | <b>2</b> |    | <b>11</b> | <b>57</b>  |
| <b>Усього годин</b>  | <b>135</b>          | <b>30</b>    | <b>22</b> | <b>14</b> | <b>19</b> | <b>50</b>            | <b>135</b> | <b>10</b>    | <b>4</b> |    | <b>19</b> | <b>102</b> |



### 5. Теми семінарських занять

| № | Назва теми | Кількість годин |
|---|------------|-----------------|
| 1 | -          | -               |

### 6. Теми практичних занять

| №  | Назва теми  | Кількість годин |
|----|---|-----------------|
| 1  | Рівняння реакції горіння речовин у повітрі.   | 2               |
| 2  | Розрахунок об'єму повітря та продуктів згоряння при горінні речовин індивідуального складу.   | 2               |
| 3  | Енергетичний баланс. Розрахунок температури горіння речовин.  | 2               |
| 4  | Розрахунок температури самоспалахування речовин.  | 2               |
| 5  | Розрахунок параметрів самозаймання речовин і матеріалів.  | 2               |
| 6  | Визначення спроможності до підпалювання електричних і фрикційних іскор.   | 2               |
| 7  | Розрахунок максимального тиску при вибуху.  | 2               |
| 89 | Розрахунок температурних меж поширення полум'я та температури спалаху рідин; параметрів вибуху газопароповітряних сумішей на відкритому просторі та в приміщенні. | 2               |
| 9  | Особливості горіння твердих горючих речовин.  | 2               |
| 10 | Розрахунок параметрів розвитку пожежі в огороженні.   | 2               |
| 11 | Розрахунок температури погасання. Методи підвищення вогнегасної ефективності водопінних засобів шляхом хімічної модифікації розчинів.                             | 2               |
|    | Разом   | 28              |

### 7. Теми лабораторних занять

| № | Назва теми   | Годин |
|---|--|-------|
| 1 | Визначення фактичної концентрації пари та газів у повітрі та встановлення ступеня її небезпеки.      | 2     |
| 2 | Визначення стандартної температури самоспалахування.   | 2     |
| 3 | Дослідження швидкості поширення фронту полум'я   | 2     |
| 4 | Визначення температурних меж поширення полум'я та температури спалаху рідини.                        | 2     |
| 5 | Визначення нижньої концентраційної межі аерозолі та встановлення ступеню пожежовибухонебезпеки пилу. | 2     |
| 6 | Дослідження тепло масообміну пожежі в приміщенні.  | 2     |
| 7 | Дослідження механізму запобігання горіння методом флегматизації                                      | 2     |
|   | Разом  | 14    |

### 8. Самостійна робота

| №  | Назва теми  | Годин |
|----|---|-------|
| 1. | Температурний режим полум'я.                                | 2     |
| 2. | Фактори, що впливають на КМПП речовин. Підготовка до ЛР №1. | 7     |
| 3. | Теплова та ланцюгова теорія самоспалахування.               | 3     |

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 4.  | Стандартна та мінімальна температура самоспалахування. Підготовка до виконання ЛР №2                                      | 5  |
| 5.  | Самозаймання вугілля та торфу.  | 3  |
| 6.  | Вивчення методики розрахунку запальноючої спроможності іскор  | 3  |
| 7.  | Розрахунок запальноючої здатності іскор короткого замкнення   | 3  |
| 8.  | Фактори, що впливають на швидкість поширення дефлаграційного фронту полум'я та детонаційного горіння. Підготовка до ЛР №3 | 6  |
| 9.  | Визначення тиску насиченої пари та ТМПП, температури спалаху інд. речовини та сумішей горючих рідин. Підготовка до ЛР №4. | 5  |
| 10. | Фактори, що впливають на швидкість поширення полум'я по поверхні ТГМ.   | 2  |
| 11. | Методи зниження горючості ТГМ   | 2  |
| 12. | Визначення ступеню пожежної небезпеки дисперсних систем   | 2  |
| 13. | Підготовка до виконання лабораторної роботи №5.   | 2  |
| 14. | Класифікація пожеж. Параметри розвитку пожеж  | 2  |
| 15. | Підготовка до виконання лабораторної роботи №6  | 1  |
| 16. | Основні вимоги до вогнегасних засобів. Підготовка до ЛР №7.   | 2  |
|     | Разом   | 50 |

### 9. Індивідуальні завдання

Виконання індивідуальних розрахункових завдань відповідно до практикуму.

| № з/п | Назва теми   | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1.    | Розрахунок кольору дифузійного полум'я. Складання стехіометричних рівнянь реакцій горіння.           | 1               |
| 2.    | Розрахунок об'єму повітря та продуктів горіння для згорання  | 1               |
| 3.    | Розрахунок теплоти згорання та температури горіння речовин.  | 1               |
| 4.    | Розрахунок КМПП суміші газів та індивідуальної речовини  | 2               |
| 5.    | Розрахунок температури самоспалахування речовин  | 2               |
| 6.    | Розрахунок умов теплового та хімічного самозаймання  | 2               |
| 7.    | Розрахунок запальноючої здатності іскор короткого замкнення  | 1               |
| 8.    | Розрахунок максимального тиску вибуху.   | 1               |
| 9.    | Розрахунок тиску насиченої пари та ТМПП, температури спалаху інд. речовини та сумішей горючих рідин. | 2               |
| 10.   | Розрахунок параметрів вибуху газопароповітряних сумішей на відкритому просторі та в приміщенні       | 2               |
| 11.   | Розрахунок температурного режиму і газообміну пожежі в прим.   | 2               |
| 12.   | Розрахунок температури погасання.  | 1               |
| 13.   | Розрахунок параметрів запобігання горіння речовин.   | 1               |
|       | Разом  | 19              |

### 10. Методи навчання

Проблемний метод. Компетентістний метод. Експериментальний метод.

### 11. Методи контролю

Тестування. Виконання аудиторних та домашніх індивідуальних завдань. Тематичне письмове опитування. Диференційований залік (денна форма

навчання). Іспит (заочна форма навчання).

## 12. Розподіл балів, які отримують слухачі для отримання екзаменаційної оцінки

денна форма навчання

| Поточний контроль та самостійна робота |      |      |      |      |      |          |      |      |      |      | Підсумковий контроль (екзамен) | Сума балів за дисципліну |
|--|------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|--------------------------------|--------------------------|
| Модуль 1                               |      |      |      |      |      | Модуль 2 |      |      |      |      |                                |                          |
| T1.1                                   | T1.2 | T1.3 | T1.4 | T1.5 | T1.6 | T2.1     | T2.2 | T2.3 | T2.4 | T2.5 | 20                             | 100                      |
| 5                                      | 5    | 10   | 5    | 5    | 10   | 5        | 5    | 10   | 10   | 10   |                                |                          |

### Оцінка за бальною шкалою елементів навчальної діяльності з дисципліни

| Елементи навчальної діяльності  | Усього за семестр балів |
|---|-------------------------|
| Відвідування та робота на занятті   | 20                      |
| Тестовий та інший поточний письмовий контроль   | 30                      |
| Індивідуальне розрахункове завдання   | 20                      |
| Виконання лабораторних робіт  | 30                      |
| <b>Усього – максимум за період</b>  | <b>100</b>              |
| <i>Додаткові необов'язкові завдання та науково-дослідна діяльність здобувача вищої освіти</i> | <i>до 20</i>            |
| <b>Складання екзамену (максимум)</b>  | <b>-</b>                |
| <b>Накопичувальний підсумок</b>   | <b>120</b>              |

заочна форма навчання:

### оцінка за бальною шкалою елементів навчальної діяльності з дисципліни

| Елементи навчальної діяльності  | Усього за семестр балів |
|---|-------------------------|
| Відвідування та робота на занятті   | 30                      |
| Тестовий та інший поточний письмовий контроль   | 10                      |
| Індивідуальне розрахункове завдання   | 40                      |
| Виконання лабораторних робіт  | -                       |
| <b>Усього – максимум за період</b>  | <b>80</b>               |
| <i>Додаткові необов'язкові завдання та науково-дослідна діяльність здобувача вищої освіти</i> | <i>-</i>                |
| <b>Складання екзамену (максимум)</b>  | <b>20</b>               |
| <b>Накопичувальний підсумок</b>   | <b>100</b>              |

### Шкали оцінювання

| Сума балів за всі види навчальної діяльності за шкалою ВНЗ | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою                              |               |
|--|-------------|--|---------------|
|  |             | екзамен, диф. залік  | залік         |
| >90  | A           | відмінно   | зараховано    |
| 80-89  | B           | добре  |               |
| 65-79  | C           |  |               |
| 55-64  | D           | задовільно   |               |
| 50-54  | E           |  |               |
| 35-49  | FX          | незадовільно з можливістю повторного складання             | не зараховано |
| 1-34   | F           | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |               |

## 13. Методичне забезпечення

### 13.1. Контрольні питання для проведення підсумкового контролю (модульний контроль, екзамен)

#### Модуль 1

1. Режими горіння.
2. Теорії горіння Баха та Семенова.
3. Залежність кольору полум'я від режиму горіння.
4. Дим, небезпека, та боротьба з димом.
5. Умови виникнення та механізми поширення горіння.
6. Структура та температурний режим полум'я.
7. Надлишок повітря, його значення для процесу горіння.
8. Енергія активації та види хімічних реакцій за тепловим ефектом.
9. Горіння з точки зору матеріального балансу та хімії.
10. Дати визначення матеріального та енергетичного балансів.
11. Пожежна навантага.
12. Температура горіння та її зв'язок з надлишком повітря.
13. Адіабатична температура горіння.
14. Теплота згоряння, види теплоти згоряння.
15. Калориметрична температура горіння.
16. Теоретична температура горіння.
17. Енергетичний баланс процесу горіння.
18. Дійсна температура горіння.
19. Визначити температуру горіння, якщо  $\alpha =$  .
20. Визначити об'єм продуктів горіння заданої речовини за температури горіння.
21. Визначити, яка маса речовини заданої речовини повинна надійти у дане приміщення для створення стехіометричної концентрації.
22. Види виникнення горіння, стисла характеристика.
23. Характеристика вимушеного запалювання та джерел запалювання.
24. Критична умова виникнення горіння при ВЗ та СС.
25. Відмінності ВЗ, СС та СЗ.
26. Загальні умови виникнення горіння та відповідні параметри пожежної небезпеки. Концентраційні межі поширення полум'я.
27. Теплова теорія запалювання нагрітим тілом.
28. Теплова теорія запалювання електричним розрядом.
29. Іонна теорія запалювання електричним розрядом.
30. Визначення пожежної небезпеки при вимушеному запалюванні.
31. Фактори, що впливають на розвиток різних видів виникнення горіння.
32. Запалювальна спроможність іскор.
33. Види самозаймання, особливості їх розвитку.
34. Теплова теорія самоспалахування.
35. Принцип роботи вогнеперешкоджувачів.
36. Процеси, що визначають розвиток самозаймання жирів та олій.
37. Період індукції, стадії та фактори що визначають період індукції.
38. Фактори, що впливають на температуру самоспалахування.
39. Визначити, чи є небезпечною іскра з енергією 15 мДж та температурою 3000 С за умови її дії на речовину з  $E_{\text{мін}} =$  .
40. Визначити небезпеку фактичної концентрації газу або пари для заданої речовини.

41. Визначити небезпеку використання заданої речовини за умови відомої температури нагрітої поверхні.

## **Модуль 2**

1. Види кінетичного горіння, стисла характеристика.
2. Режими горіння пилу, стисла характеристика.
3. Температурні межі поширення полум'я та температура спалаху.
4. Зв'язок ТМПП та КМПП.
5. Фактори, що впливають на тиск вибуху.
6. Порівняти та пояснити різницю НТМПП,  $T_{сп}$ ,  $T_{займ}$ .
7. Структура дефлаграційного фронту полум'я.
8. Перехід дефлаграційного горіння в детонаційне.
9. Насичена пара та її небезпека.
10. Класифікація твердих горючих матеріалів за поведінкою при нагріві.
11. Фази горіння целюлозовмісних матеріалів.
12. Властивості пилу, що впливають на його пожежовибухонебезпеку.
13. Практичне значення ТМПП та температури спалаху.
14. Рідини та ТГМ 1-го та 2-го роду. Вигорання речовин.
15. Поширення горіння по поверхні рідин.
16. Механізми поширення горіння по аерозолю та аерогелю.
17. Особливості горіння металів та полімерів.
18. Класифікація пожеж.
19. Пожежі класів А, В, С.
20. Стадії розвитку пожежі та періоди гасіння пожеж.
21. Зони пожежі. Параметри пожежі.
22. Розрахувати максимальний тиск вибуху заданої речовини за стандартних умов.
23. Охарактеризувати поведінку при нагріві заданої речовини.
24. Розрахувати небезпеку заданої рідини в закритих умовах та на відкритому просторі.
25. Визначити клас та небезпеку фактичної концентрації аерозолю заданої речовини.
26. Горючість речовин та матеріалів.
27. Способи зниження горючості речовин та матеріалів.
28. Параметри небезпеки речовин в різних агрегатних станах.
29. Теплова теорія погасання.
30. Методи та способи припинення горіння.
31. Способи запобігання горіння.
32. Запобігання виникнення горіння шляхом охолодження, ізоляції, флегматизації, інгібування.
33. Запобігання утворення горючого середовища.
34. Запобігання виникнення джерел запалювання.
35. Розрахунок температури погасання для заданої реакції горіння.
36. Розрахунок флегматизуючої концентрації для запобігання виникнення горіння при використанні заданої речовини за рахунок заданого негорючого газу.

### **13.2. Плани практичних занять: додаються**

### **13.3. Завдання для самостійної роботи здобувачів вищої освіти**

1. Встановити особливості визначення температурного режиму полум'я.
2. Визначити фактори, що впливають на КМПП речовин. Підготуватися до ЛР №1.
3. Визначити особливості теплової та ланцюгової теорія самоспалахування.

4. Встановити особливості визначення стандартної та мінімальної температури самоспалахування. Підготуватися до виконання ЛР №2.
5. Встановити особливості самозаймання вугілля та торфу.
6. Вивчити методику розрахунку запальноючої спроможності іскор.
7. Встановити особливості розрахунку запальноючої здатності іскор короткого замкнення.
8. Визначити фактори, що впливають на швидкість поширення дефлаграційного фронту полум'я та детонаційного горіння. Підготуватися до ЛР №3.
9. Встановити особливості визначення тиску насиченої пари та ТМПП, температури спалаху інд. речовини та сумішей горючих рідин. Підготуватися до ЛР №4.
10. Визначити фактори, що впливають на швидкість поширення полум'я по поверхні ТГМ.
11. Встановити методи зниження горючості ТГМ.
12. Встановити особливості визначення ступеню пожежної небезпеки дисперсних систем.
13. Підготуватися до виконання лабораторної роботи №5.
14. Встановити особливості класифікації пожеж, параметрів розвитку пожеж.
15. Підготуватися до виконання лабораторної роботи №6.
16. Встановити основні вимоги до вогнегасних засобів. Підготуватися до ЛР №7.

**13.4. Методичні вказівки і тематика контрольних робіт:** додаються

**13.5. Пакет комплексних контрольних робіт (ККР) для перевірки знань:** додається

## **14. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Тарахно О.В. Теоретичні основи пожежовибухонебезпеки. –Харків: АЦЗУ, 2006. – 395 с.
2. Шароварников А.Ф. Общая и специальная химия / Шароварников А.Ф., Салем Р.Р., Воевода С.С. – М.: АГПС МЧС России, 2005. – 458 с.
3. Корольченко А.Я. Процессы горения и взрыва / Учебник. – М.: Пожнаука, 2007 г. – 266 с.
4. 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. - Х.: УЦЗУ, 2007. - 1 ел.-опт. диск (CD-ROM); 12 см. - Сист. вим.: 32 Mb RAM ; Windows 98, 2000, XP.
5. Шебеко Ю.Н., Навценя В.Ю. Расчет основных показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов. / Шебеко Ю.Н., Навценя В.Ю. и др. - М.: ВНИИПО, 2002. – 77 с.
6. Гузенко В.А.. Пожежна тактика, організація та проведення аварійно-рятувальних робіт : Методичні рекомендації / В.А. Гузенко, О.В. Метельов, І.М. Неклонський . — Х. : УЦЗУ, 2007 . — 100 с.
7. Корольченко А.Я., Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения / Корольченко А.Я., Корольченко Д.А., ч. I. - М.: Пожнаука, 2004. – 714 с.
8. Корольченко А.Я., Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения / Корольченко А.Я., Корольченко Д.А., ч. II. - М.: Пожнаука, 2004. – 774 с.
9. Повзик Я.С. Справочник руководителя тушения пожара. - М.: Спецтехника, 2004. – 280 с.
10. Тарахно О.В. Лабораторний практикум з курсу «Теорія розвитку та припинення горіння» / Тарахно О.В., Жернокльов К.В., Баланюк В.М. – Харків: АЦЗУ, 2004.
11. Таубкин С.И. Пожар и взрыв, особенности их экспертизы. –М., 2000. – 600 с.
12. Варнатц Ю. Горение. Физические и хим.. аспекты, моделирование, эксперимент, образование загрязняющих веществ / Варнатц Ю., Маас У., Диббл Р. – М.: Физматлит, 2003. – 352 с.
13. Тарахно О.В. Методичні рекомендації до вивчення курсу «Теорія розвитку та припинення горіння» / Тарахно О.В., Жернокльов К.В., Трегубов Д.Г.- Харків : НУЦЗУ, 2013. – 222 с.

14. Тарахно О.В. Теорія розвитку та припинення горіння. Практикум. У 2-х ч. / О.В.Тарахно, К.В. Жернокльов, Д.Г.Трегубов та ін. – Х.: НУЦЗУ, КП «Міська друкарня», 2010. – 822 с.

#### Допоміжна

15. Пузырев В.Н. Теория горения, взрыва и газодинамических явлений / Курс лекций, пер. с англ. - Кемерово: КузГТУ, 2006.- 106 с.
16. Довідник молодого фахівця пожежно-рятувальної справи / под ред. Кульшова М.М.. - Х.: УЦЗУ, 2007. - 424 с.
17. Основи теорії розвитку та припинення горіння (Ч.1) / [Слагін Г.І., Шкарабура М.Г., Кришталь М.А., Тищенко О.М.]. - Черкаси: ЧПБ, 2005. – 350 с.
18. Криса И. Идентификация параметров очагов самонагревания растительного сырья / Криса И., Ольшанский В. – Харьков: Пожинформтехника, 2002. – 152 с.
19. Киселев Я.С. Физические модели горения в системе предупреждение пожаров. – С.-П.: СПУ МВД России, 2000.- 264 с.
20. Нишпал Г. А. Теория и практика взрывобезопасности энергоемких материалов / Нишпал Г. А., Милехин Ю. М., Смирнов Л. А. и др. - М.: ЦЭИ “Химмаш”, 2002. - 140 с.
21. Рябова І.Б. Термодинаміка і теплопередача у пожежній справі / Рябова І.Б., Сайчук І.В., Шаршанов А.Я. - Х.: АПБУ, 2002. – 352 с.
22. Исаева Л.К. Экология пожаров, техногенных и природных катастроф. – М.: АГПС МВД России, 2000. – 301 с.
23. Предвзрывные явления в азидах тяжелых металлов / Ю. А. Захаров, Э. Д. Алукер, Б. П. Адуев и др.- М.: ЦЭИ "Химмаш", 2002.- 115 с.

#### 15. Інформаційні ресурси

1. [academy.apbu.edu.ua/rus/mbank/](http://academy.apbu.edu.ua/rus/mbank/) (Електронний банк методичної літератури НУЦЗУ).

Розробник(и): \_\_\_\_\_ Тарахно О.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ Трегубов Д.Г.  
(підпис) (прізвище та ініціали)