

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ  
УКРАЇНИ**

**ФАКУЛЬТЕТ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СИЛ**

**КАФЕДРА СПЕЦІАЛЬНОЇ ХІМІЇ ТА ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Начальник кафедри спеціальної хімії та  
хімічної технології факультету ОРС

« 01 »  Олена ТАРАХНО  
вересня 2020 р

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**„ТЕОРІЯ ПОЖЕЖОВИБУХОНЕБЕЗПЕКИ”**

циклу загальної вибіркової підготовки  
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти  
в галузі знань 26 "Цивільна безпека"  
спеціальність 261 "Пожежна безпека"  
за освітньо-професійними програмами  
«Пожежна безпека», «Управління пожежною безпекою»,  
«Експерт будівельний з пожежної та техногенної безпеки»,  
«Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи»

Силабус розроблено згідно з робочою програмою навчальної дисципліни

Рекомендовано кафедрою спеціальної хімії та хімічної технології на:  
2020-2021 навчальний рік    Протокол від «25» серпня 2020 року № 1

Перезатверджено. начальник кафедри СХХТ \_\_\_\_\_ Олена ТАРАХНО  
(підпис)

20\_\_ - 20\_\_ навчальний рік    Протокол від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_

Харків 2020 рік

## 1. Анотація

Дисципліна «Теорія пожежовибухонебезпеки» циклу загальної вибіркової підготовки здобувачів вищої освіти за другим (магістерським) рівнем вищої освіти в галузі знань 26 "Цивільна безпека", спеціальність 261 "Пожежна безпека" розроблена відповідно до освітньо-професійних програм «Управління пожежною безпекою», «Пожежна безпека», «Експерт будівельний з пожежної та техногенної безпеки», «Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи» [1-4].

Навчальна дисципліна «Теорія пожежовибухонебезпеки» спрямована на створення теоретичного підґрунтя для вирішення науково-дослідних задач, проведення інженерних розрахунків щодо забезпечення умов пожежної безпеки на об'єктах народного господарства, прогнозування динаміки небезпечних факторів технологічних вибухів на відкритому просторі та у спорудах, застосування сучасних методів підвищення ефективності вогнегасних засобів.

**Предметом вивчення навчальної дисципліни «Теорія пожежовибухонебезпеки»** є педагогічно адаптована система понять про теоретичні закони (закономірності), що визначають види та умови виникнення вибухів (теплового та ланцюгового), ламінарного та турбулентного поширення полум'я, особливостей дефлаграційного та детонаційного горіння, умов припинення кінетичного та дифузійного горіння, способів підвищення ефективності вогнегасних засобів на рівні, необхідному для вирішення завдань, які виникають при виконанні професійних функцій.

## 2. Інформація про викладача

|  |   |
|--|---|
| Загальна інформація                        | Тарахно Олена Віталіївна, начальник кафедри спеціальної хімії та хімічних технологій факультету оперативно-рятувальних сил, канд. техн. наук, доцент.   |
| Контактна інформація                       | м. Харків, вул. Баварська, 7, кабінет № 208.  |
| E-mail                                     | scct@nuczu.edu.ua   |
| Наукова діяльність за освітнім компонентом | 1. Тарахно О.В. Теоретичні основи пожежовибухонебезпеки. – Харків: АЦЗУ, 2006. – 395 с.<br>2. Тарахно О.В. Фізико-хімічні основи використання води в пожежній справі / Тарахно О.В., Шаршанов А.Я. – Харків, 2004. – 252 с.<br>3. Тарахно О.В. Основні положення процесу горіння. Виникнення процесу горіння. Навчальний посібник. / Тарахно О.В., Трегубов Д.Г., Жернокльов К.В., Коврегін В.В. – Х. – НУЦЗУ. Тернопіль: ТВ «Тернограф», 2020. – 412 с. табл.<br>4. Тарахно О.В. Теорія розвитку та припинення горіння. Практикум. В 2-х частинах/ Тарахно О.В., Трегубов Д.Г., Жернокльов К.В., Шепелева А.І., Коврегін В.В. - Харків: НУЦЗУ, 2011. |

## 3. Час та місце проведення занять з навчальної дисципліни

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни «Теорія пожежовибухонебезпеки» проводяться згідно з затвердженим розкладом. Електронний варіант розкладу розміщено на сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/timeTable/group>).

Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру щосереди з 16.00 до 17.00 в кабінеті № 208. У разі додаткової потреби здобувача вищої освіти в консультації її час погоджується з викладачем.

## 4. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни

*Пререквізити:* теоретичний матеріал базується на основі вивчення дисциплін циклу професійної обов'язкової підготовки: «Техногенна безпека об'єктів», «Управління пожежогасінням»; циклу вибіркової підготовки «Методологія та організація наукових досліджень», «Дослідження пожеж».

*Постреквізити:* навчальний матеріал, який вивчається дисципліною «Теорія пожежовибухонебезпеки», використовується під час наступного виконання та захисту кваліфікаційної роботи.

## 5. Характеристика навчальної дисципліни

**Метою викладання** навчальної дисципліни «Теорія пожежовибухонебезпеки» є надання здобувачам вищої освіти глибокого розуміння про механізми виникнення горіння та вибух, навчити слухачів досліджувати та науково-обґрунтовано оцінювати пожежну небезпеку сучасних технологічних процесів, надати поглиблені знання щодо розвитку та припинення процесу горіння, ознайомити з останніми досягненнями в області розробки сучасних вогнегасних засобів, надати уявлення про сучасні підходи до математичного моделювання динаміки небезпечних факторів технологічних вибухів та пожеж, сформувані навички самостійного освоєння сучасних наукових досягнень у галузі протипожежного захисту. Знання цих теоретичних положень дозволять не тільки глибоко усвідомити вплив різних факторів на умови виникнення горіння, але й нададуть можливості запобігати процесу виникнення горіння, проводити наукові дослідження у галузі протипожежного захисту та пожежогасіння; а також прогнозувати розвиток та ймовірні наслідки, які можуть виникнути у разі виникнення технологічних вибухів та пожеж, досліджувати такі надзвичайні ситуації та розробляти науково-обґрунтовані технічні висновки з причин їх виникнення.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Теорія пожежовибухонебезпеки» здобувачі вищої освіти повинні набути та отримати:

### **знання:**

- класифікація вибухів, теплова та ланцюгова теорії виникнення вибуху;
- математичні критерії виникнення теплового вибуху;
- фактори, що впливають на межі ланцюгового самоспалахування;
- подібність розподілу температури та концентрації в дефлаграційному фронті полум'я, двозонну та трьохзонну модель будови ламінарного фронту полум'я;
- особливості поширення дефлаграційного горіння в горючому середовищі, що рухається;
- види та параметри турбулентного горіння;
- умови виникнення детонаційного горіння, відмінність дефлаграційного горіння від детонаційного;
- особливості технологічних вибухів газоповітряної суміші на відкритій місцевості та у спорудах;
- межі існування кінетичного та дифузійного горіння;
- принципи флегматизації, потенціал горючості, граничні по горючості системи, основні типи флегматизуючих вогнегасних речовин;
- сучасні методи припинення горіння при використанні хімічно-активних вогнегасних речовин, методи підвищення ефективності інгібуючих вогнегасних речовин;
- сучасні методи підвищення ефективності застосування води як охолоджуючого вогнегасного засобу, коефіцієнт використання.

### **уміння:**

- проводити аналіз зміни параметрів горіння залежно від умов виникнення та розвитку;
- прогнозувати розвиток та ймовірні наслідки технологічних вибухів, розраховувати параметри зон ураження вибуховою хвилею;
- досліджувати та розробляти науково-обґрунтовані технічні висновки з причин виникнення пожеж;
- проводити вибір вогнегасних речовин, що найбільш ефективно припинять горіння в заданих умовах.

**комунікація:** володіти навичками публічних виступів, дискусій, донесення професійних знань, власних обґрунтувань і висновків до фахівців пожежно-рятувальних формувань і широкого загалу.

**автономія та відповідальність:** здатність до самостійного пошуку необхідної науково-технічної інформації, подальшого вивчення нових нормативно-правових актів з питань пожежної та техногенної безпеки, творчого набуття нових знань; здатність до

аналізу вибухонебезпечної ситуації та прийняття відповідальних рішень у складних та непередбачуваних умовах, що потребують прогнозування подій.

**Компетентності**, які повинні бути сформовані у здобувачів вищої освіти:

*Інтегральна:* здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері пожежної безпеки під час практичної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів моніторингу та прогнозування, запобігання виникненню пожеж та їх гасіння, проведення досліджень та характеризується комплексністю та невизначеністю умов

*Загальна:* здатність до пошуку, оброблення та аналізування інформації з різних джерел, здатність генерувати нові ідеї (креативність).

*Спеціальні:* здатність застосовувати нові підходи (методи) до аналізування процесів, стану об'єктів та прогнозування можливих загроз виникнення пожеж;

здатність до реалізації нових методів, спрямованих на регулювання пожежної безпеки, оцінювання рівнів ризику;

здатність організовувати моніторинг пожежної обстановки й аналізувати його результати, розробляти науково-обґрунтовані рекомендації щодо проведення заходів із запобігання та ліквідування пожеж;

здатність аналізувати причини виникнення пожеж та вибухів і визначати критичні значення небезпечних чинників пожежі та вибуху.

**Результатом вивчення** дисципліни «Теорія пожежовибухонебезпеки» є спроможність:

- використовувати фундаментальні закономірності загальнонаукового характеру, інтегрувати знання з різних галузей у професійній діяльності для вирішення теоретичних та/або практичних завдань і проблем;
- аналізувати фундаментальні і прикладні аспекти наук, пов'язані з пожежною та техногенною безпекою;
- досліджувати пожежі, прогнозувати їх виникнення та розвиток, оцінювати ризики виникнення пожеж і їх наслідки;
- оцінювати стан забезпечення пожежної та техногенної безпеки об'єктів;
- знати сучасні методи та засоби дослідження механізму виникнення пожеж та пожежних ризиків;
- аналізувати встановлені в технічній документації вимоги щодо забезпечення пожежної та техногенної безпеки

#### Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників   | Денна форма навчання           |
|---------------------------|--------------------------------|
| Рік підготовки            | 2-й                            |
| Семестр                   | 3-й                            |
| Обсяг кредитів ЄКТС       | 3                              |
| Загальна кількість годин  | 90 год.                        |
| Лекції                    | 24 год.                        |
| Практичні, семінарські    | 20 год.                        |
| Індивідуальне завдання    | 20 год.                        |
| Самостійна робота         | 26 год.                        |
| Вид підсумкового контролю | Іспит (диференційований залік) |

#### 6. Календарно-тематичний план викладання дисципліни

Тривалість академічної години в НУЦЗ України становить 40 хвилин. Дві академічні години утворюють пару академічних годин, що триває 80 хвилин без перерви.

| Тиждень навчання            | Тема та її зміст   | Вид навчальних занять  |
|-----------------------------|--|--|
| <b>3 семестр (8 тижнів)</b> |  |  |
| <b>Модуль № 1</b>           |  |  |
| 1-2                         | <b>Тема 1.</b> Умови ініціювання теплового та ланцюгового вибуху.  | Лек. – 6 год.<br>Сем. – 6 год.<br>ІЗ – 6 год.<br>СР – 2 год. |
| 3-4                         | <b>Тема 2:</b> Теорії дефлаграційного та детонаційного поширення горіння   | Лек. – 8 год.<br>Сем. – 4 год.<br>СР – 2 год.                |
| 4-5                         | <b>Тема 3:</b> Основні моделі динаміки небезпечних факторів пожежі в приміщенні. Об'ємні вибухи паро-, газоповітряних сумішей. Потужність вибуху. Поширення горіння в закритому просторі | ІЗ – 14 год.<br>СР – 2 год.                                  |
| <b>Модуль № 2</b>           |  |  |
| 5-6                         | <b>Тема 4.</b> Теплова теорія припинення горіння і граничні умови існування горіння  | Лек. – 4 год.<br>Сем. – 4 год.<br>СР – 8 год.                |
| 6-7                         | <b>Тема 5.</b> Гасіння та флегматизація горючих сумішей тепловими та хімічно-активними розріджувачами  | Лек. – 4 год.<br>Сем. – 4 год.<br>СР – 8 год.                |
| 7-8                         | <b>Тема 6.</b> Гасіння пожеж охолоджуючими вогнегасними речовинами   | Лек. – 2 год.<br>Сем. – 2 год.<br>СР – 4 год.                |
| Всього                      |  | 90 годин   |

Примітка: Лек. – лекція; Сем. – семінарське заняття; ІЗ – індивідуальне завдання; СР – самостійна робота.

## **7. Список рекомендованої літератури**

### **Основна:**

1. Профільна спеціалізована освітньо-професійна програма підготовки за другим (магістерським) рівнем вищої освіти в галузі знань 26 "Цивільна безпека" спеціальність 261 «Пожежна безпека» ОПП «Пожежна безпека»
2. Профільна спеціалізована освітньо-професійна програма підготовки за другим (магістерським) рівнем вищої освіти в галузі знань 26 "Цивільна безпека" спеціальність 261 «Пожежна безпека» ОПП «Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи».
3. Профільна спеціалізована освітньо-професійна програма підготовки за другим (магістерським) рівнем вищої освіти в галузі знань 26 "Цивільна безпека" спеціальність 261 «Пожежна безпека» ОПП «Управління пожежною безпекою»,
4. Профільна спеціалізована освітньо-професійна програма підготовки за другим (магістерським) рівнем вищої освіти в галузі знань 26 "Цивільна безпека" спеціальність 261 «Пожежна безпека» ОПП «Експерт будівельний з пожежної та техногенної безпеки».
5. Тарахно О.В. Теоретичні основи пожежовибухонебезпеки. –Харків: АЦЗУ, 2006. – 395 с.
6. Тарахно О.В. Фізико-хімічні основи використання води в пожежній справі / Тарахно О.В., Шаршанов А.Я. – Харків, 2004. – 252 с.
7. Тарахно О.В. Основні положення процесу горіння. Виникнення процесу горіння. Навчальний посібник. / Тарахно О.В., Трегубов Д.Г., Жернокльов К.В., Коврегін В.В. – Х.

– НУЦЗУ. Тернопіль: ТВ «Терно-граф», 2020. – 412 с. табл.

8. Тарахно О.В. Теорія розвитку та припинення горіння. Практикум. В 2-х частинах/ Тарахно О.В., Трегубов Д.Г., Жернокльов К.В., Шепелева А.І., Коврегін В.В. - Харків: НУЦЗУ, 2011.

9. Таубкин С.И. Пожар и взрыв, особенности их экспертизы. – М., 2000. – 600 с.

10. Варнатц Ю. Горение. Физические и химические аспекты, моделирование, эксперимент, образование загрязняющих веществ / Варнатц Ю., Маас У., Диббл Р. – М.: Физматлит, 2003. – 352 с.

11. Тарахно О.В. “Теоретичні основи пожежевибухонебезпечності”. Методичні вказівки та контрольні завдання для курсантів і слухачів денної та заочної форми навчання – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2019. Навчальне видання

#### **Додаткова:**

12. Корольченко А.Я. Процессы горения и взрыва / Учебник. – М.: Пожнаука, 2007 г. – 266 с.

13. Шароварников А.Ф. Общая и специальная химия / Шароварников А.Ф., Салем Р.Р., Воєвода С.С. – М.: АГПС МЧС России, 2005. – 458 с.

14. Киселев Я.С. Физические модели горения в системе предупреждение пожаров. – С.-П.: СПУ МВД России, 2000.- 264 с.

15. Иванов Е.Н. Противопожарная защита открытых технологических установок. М.: Химия 1986.

16. Драйздейл Д. Введение в динамику пожаров. Пер. с англ. М.: Стройиздат, 1990. - 424 с.

17. Соколик А.С. Самовоспламенение, пламя и детонация в газах. – М.: Изд-во АН СССР, 1960.

18. Хитрин Л.Н. Физика горения и взрыва. – М.: МГУ, 1957.

19. Франк-Каменецкий Д.А. Диффузия и теплопередача в химической кинетике. – М.: Наука, 1967.

20. Щелкин К.И., Трошин Я.К. Газодинамика горения. М.: Изд. Ак. наук СССР, 1963.

21. Розловский А.Н. Основы техники взрывобезопасности при работе с горючими газами и парами. М.: Химия, 1980. -376 с.

22. Зельдович Я.Б. Математическая теория горения и взрыва. / Зельдович Я.Б., Баренблатт Г.И., Либрович В.Б., Махвиладзе Г.М. - М.: Наука, 1980.

23. Бесчастнов М.В. Взрывобезопасность и противоаварийная защита химико-технологических процессов. М.: «Химия» .- 1983.- 469 с.

24. Астапенко В.М., Кошмаров Ю.А., Молчадский И.С. и др. Термогазодинамика пожаров в помещениях. - М.: Стройиздат, 1988. – 448 с.

25. Монахов В.Т. Способы исследования пожарной опасности веществ. М., Химия, 1979.

### **8. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти**

Оцінювання результатів навчання здійснюється за накопичувальною бально-рейтинговою системою, основною метою якої є регулярна й комплексна оцінка результатів навчальної діяльності та сформованості компетентностей.

Оцінювання компетентностей здобувачів здійснюється з використанням трьох шкал:

перша – національна (традиційна) – 4-бальна (чотирибальна);

друга – рейтингова шкала оцінювання – ЄКТС;

третья – накопичувальна шкала – 100-бальна.

### Порядок накопичування навчальних балів за 100-бальною шкалою

| Вид навчальної роботи                | Кількість | Максимальний бал за вид навчальної роботи | Загальна максимальна сума балів |
|--------------------------------------|-----------|---|---------------------------------|
| <b>I. Поточний контроль</b>          |           |   |                                 |
| Модуль № 1                           | Лекції    | 7   | 0                               |
|                                      | Семінари* | 5   | 4                               |
| Разом за модуль № 1                  |           |   | 20                              |
| Модуль № 2                           | Лекції    | 5   | 0                               |
|                                      | Семінари* | 5   | 4                               |
| Разом за модуль № 2                  |           |   | 20                              |
| Разом за поточний контроль           |           |   | 40                              |
| II. Індивідуальна самостійна робота* |           |   | 20                              |
| III. Письмова атестація              |           |   | 40                              |
| Разом за всі види навчальної роботи  |           |   | 100                             |

\* – обов'язкові види навчального контролю.

Підсумкова оцінка формується з урахуванням результатів:

- поточного контролю роботи здобувача впродовж семестру;
- підсумкового контролю успішності.

**Поточний контроль** засвоєння вивченого матеріалу здійснюється на семінарських заняттях у формах усного опитування та письмових робіт. Він призначений для перевірки якості засвоєння здобувачами вищої освіти навчального матеріалу, стимулювання навчальної роботи та вдосконалення методики проведення занять.

Поточний контроль передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на семінарських заняттях та набутих навичок під час виконання індивідуальних завдань.

Викладачем оцінюється понятійний рівень здобувача, повнота розкриття питання, логічність та послідовність під час відповіді, самостійність мислення, вміння виділяти головне, культура мови, використання основної та додаткової літератури (підручників, навчальних посібників, тощо), аналітичні міркування, вміння встановлювати міжпредметні та внутрішньо-предметні зв'язки, вміння робити порівняння, висновки, публічно чи письмово представити матеріал.

*Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на семінарському занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 4 балів):*

4 бали – здобувач вільно володіє усім навчальним матеріалом та аргументовано висловлює свої думки, наводить приклади;

3 бали – здобувач орієнтуються в темі, але частково володіє матеріалом і допустив деякі помилки

2 бали – здобувач правильно розкрив лише окремі положення та може окреслити лише деякі проблемні питання з теми;

1 бал – здобувач поверхнево розкрив лише окремі положення та при цьому допустив суттєві помилки.

0 балів – здобувач не знає відповіді на поставлені питання або

#### Контрольні запитання за модулями:

##### Модуль 1.

1. Основні положення теплової теорії самоспалахування М.М. Семенова. Характеристичний інтервал, період індукції.

2. Графічний та математичний вираз критичних умов самоспалахування. Розрахунок температури самоспалахування. Фактори, що впливають на температуру самоспалахування.

3. Стаціонарна теплова теорія вибуху Франк-Каменецького. Критерій теплового самоспалахування.
4. Автокаталітичні реакції. Швидкість автокаталітичних реакцій, умова самоспалахування для автокаталітичних реакцій.
5. Види та механізм ланцюгових реакцій. Швидкість ланцюгової реакції. Метод стаціонарних та квазістаціонарних концентрацій.
6. Ланцюгова теорія самоспалахування. Типи реакцій розгалуження ланцюгових реакцій. Умови виникнення самоспалахування.
7. Межі ланцюгового самоспалахування. Фактори, що впливають на нижню та верхню межу ланцюгового самоспалахування.
8. Ланцюгово - тепловий вибух. Третя межа самоспалахування.
9. Особливості окислення вуглеводнів. Холодне полум'я.
10. Режими поширення полум'я по парогазовим сумішам. Відміна процесів самоспалахування та поширення горіння.
11. Структура ламінарного полум'я. Хімічні перетворювання у фронті полум'я. Зони фронту полум'я.
12. Дефлаграційне горіння. Подібність розподілу температури та концентрації у фронті полум'я.
13. Трьохзонна модель фронту полум'я.
14. Теплова теорія поширення полум'я. Фактори, що впливають на нормальну швидкість поширення горіння.
15. Дифузійна теорія поширення полум'я. Відмінності дифузійної теорії від теорії теплового поширення полум'я.
16. Загальні закономірності поширення кінетичне горіння в газовій суміші, яка рухається по трубах.
17. Самовільне виникнення турбулізації газового потоку. Види турбулентного горіння газових сумішей.
18. Детонаційне горіння газових сумішей. Відмінні особливості детонаційного горіння.

## **Модуль 2.**

1. Поняття про моделювання процесів тепломасообміну на пожежі. Математичні моделі пожежі (інтегральна, зонна, диференціальна): основні положення і відмінності.
2. Інтегральна модель пожежі у приміщенні. Система рівнянь пожежі у приміщенні. Визначення середніх параметрів газового середовища у приміщенні.
3. Моделювання як основний метод дослідження динаміки розвитку пожеж. Поняття зонної моделі пожежі (трьохзонна модель).
4. Поняття вибуху. Хімічні та фізичні вибухи. Класифікація вибухів за природою утворення первинної енергії.
5. Технологічні вибухи. Особливості вибуху газоповітряної суміші на відкритій місцевості та у спорудах.
6. Вражаючі фактори вибуху. Розрахунок параметрів зон ураження вибуховою хвилею.
7. Межі поширення горіння. Практичне використання ролі тепловтрат від зони горіння.
8. Фізико-хімічні основи припинення горіння. Графічне та математичне відображення критичних умов припинення горіння.
9. Загальні положення припинення кінетичного горіння. Основні методи зміни теплового балансу процесу горіння.
10. Межа кінетичного горіння газів при кондуктивних тепловтратах. Гасіння кінетичного полум'я в вузьких каналах.
11. Межа кінетичного горіння газів при тепловтратах випромінювання.
12. Межа дифузійного горіння.
13. Основні принципи запобігання вибухів парогазових систем. Принципи флегматизації.



14. Потенціал горючості. Суміші, граничні по горючості, мінімальна флегматизуюча концентрація нейтральних газів.

15. Типи флегматизуючих вогнегасних засобів. Підвищення ефективності флегматизуючих газів.

16. Механізм вогнегасної дії нейтральних газів. Показник вогнегасної ефективності нейтральних газів.

17. Основні закономірності гасіння пожежі нейтральними газами.

18. Застосування інгібуючих засобів з метою флегматизації горючих сумішей. Механізм вогнегасної дії інгібуючих засобів.

19. Методи підвищення ефективності інгібуючих засобів. Ефект синергізму та антагонізму при спільному використуванні декількох інгібіторів.

20. Типи інгібуючих вогнегасних засобів, відмінні особливості. Особливості застосування аерозолеутворюючих засобів.

21. Принцип дії генераторів аерозолеутворюючих складів. Типи охолоджувачів.

22. Механізм вогнегасної дії аерозолеутворюючих засобів. Відмінні особливості, переваги та недоліки АУС.

23. Гасіння пожеж охолоджуючими вогнегасними речовинами.

24. Методи та способи підвищення вогнегасної ефективності води.

*Індивідуальна самостійна робота є однією з форм роботи здобувача, яка передбачає створення умов для застосування набутих знань на практиці. Здобувач вищої освіти обирає варіант для рішення задач згідно з номером у журналі.*

| № | Назва теми  | Кількість годин |
|---|---|-----------------|
| 1 | Розрахунок параметрів вимушеного запалювання (мінімальної енергії електричного розряду, температури зони реакції при хімічному самозайманні матеріалів) | 6               |
| 2 | Розрахунок параметрів вибуху горючих сумішей на відкритому просторі та в огороженні (аварійний вихід горючих газів та аварійний розлив горючої рідини)  | 14              |

*Критерії оцінювання індивідуальної самостійної роботи здобувачів (оцінюється в діапазоні від 0 до 10 балів):*

10 балів – індивідуальна робота здобувачем виконана в повному обсязі;

9 балів – робота виконана в повному обсязі, але допущені незначні помилки;

8 балів – робота виконана майже на 90% від загального обсягу;

7 балів – обсяг виконаних завдань становить від 80% до 89% від загального обсягу;

6 балів – здобувач виконав лише від 70% до 79% від загального обсягу;

5 балів – обсяг виконаної роботи становить від 50% до 69% від загального обсягу;

4 бали – виконана частина роботи складає від 40% до 49% від загального обсягу;

3 бали – складає від 20% до 39% від загального обсягу;

2 бали – обсяг виконаних завдань складає від 10% до 19% від загального обсягу;

1 бал – в цілому обсяг виконаних завдань складає менше 10% від загального обсягу;

0 балів – завдання передбачене на індивідуальну самостійну роботу здобувачем не виконане.

**Підсумковий контроль** проводиться з метою перевірки рівня та якості підготовки здобувачів вищої освіти, їх відповідності освітньо-кваліфікаційним характеристикам. Здійснюється у формі письмової атестації (екзамену або диференційованого заліку).

Здобувач допускається до складання письмової атестації, якщо він виконав індивідуальне завдання та набрав не менше 25 балів.

Кожен білет складається з трьох теоретичних питань, що охоплюють весь курс.

*Критерії оцінювання знань здобувачів на письмовій атестації (оцінюється від 0 до 40 балів):*

30-40 балів – в повному обсязі здобувач володіє навчальним матеріалом, глибоко та всебічно розкрив зміст питань.

20-29 бали – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, в основному розкрито зміст питань. При наданні відповіді на деякі питання не вистачає достатньої глибини та аргументації, при цьому є несуттєві неточності та незначні помилки.

15-19 балів – в цілому володіє навчальним матеріалом, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки.

7-14 балів – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Недостатньо розкриті зміст питань, допускаючи при цьому суттєві неточності.

1-6 балів – частково володіє навчальним матеріалом, відповіді загальні, допущено при цьому суттєві помилки.

0 балів – не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту питання.

Підсумкова оцінка формується з урахуванням результатів поточного контролю та роботи здобувача впродовж семестру. Отримані здобувачем бали за накопичувальною 100-бальною шкалою оцінювання знань переводяться у національну шкалу та в рейтингову шкалу ЄКТС згідно з таблицею.

**Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами з навчальної дисципліни**

| Накопичувальна 100-бальна шкала | Рейтингова шкала ЄКТС | Національна шкала  |
|---------------------------------|-----------------------|--|
| 90–100                          | A                     | відмінно   |
| 80–89                           | B                     | добре  |
| 65–79                           | C                     |  |
| 55–64                           | D                     |  |
| 50–54                           | E                     | задовільно   |
| 35-49                           | FX                    | незадовільно з можливістю повторного складання             |
| 0-34                            | F                     | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

## **9. Політика викладання навчальної дисципліни**

1. Активна участь в обговоренні навчальних питань, попередня підготовка до семінарських та практичних занять за рекомендованою літературою, якісне і своєчасне виконання завдань.

2. Виконавська дисципліна всіх учасників навчального процесу.

3. При відповіді на семінарському занятті здобувач вищої освіти може користуватись лише самостійно підготовленими нотатками, конспектом.

4. Здобувач вищої освіти має право дізнатися про свою кількість накопичених балів у викладача навчальної дисципліни та паралельно вести облік бальних оцінок своєї успішності.

5. Особливості навчальної дисципліни передбачають аналітичні відповіді на питання, потребують здатності міркувати та робити умовиводи.

Розробник:

начальник кафедри спеціальної хімії та хімічної технології,  
канд. техн. наук, доцент

Олена ТАРАХНО