

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ
ЧЕРКАСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ІМЕНІ ГЕРОЇВ ЧОРНОБИЛЯ
ФАКУЛЬТЕТ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СИЛ
КАФЕДРА ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ОСНОВ РОЗВИТКУ ТА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Теорія горіння та вибуху»
циклу професійної (обов'язкової) підготовки
за освітньо-професійною програмою «Цивільний захист»
підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти
у галузі знань 26 «Цивільна безпека»
за спеціальністю 263 «Цивільна безпека»

Рекомендовано кафедрою фізико-
хімічних основ розвитку та гасіння
пожеж на 2023-2024 навчальний рік.
Протокол від «20» серпня 2023 року
№ 16

Силабус розроблено згідно робочої програми навчальної дисципліни
«Теорія горіння та вибуху».

2023 рік

Загальна інформація про дисципліну

Анотація дисципліни. Знання отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Теорія горіння та вибуху» дозволяють майбутньому фахівцю розуміти процеси виникнення та розвитку горіння і вибуху, причини та умови виникнення пожеж на промислових і побутових об'єктах, принципи зменшення ступеня пожежної та вибухо-небезпеки, закономірності процесу припинення горіння.

Предметом вивчення дисципліни є речовини і матеріали, здатні горіти або підтримувати горіння, пожежа як форма реалізації реакції горіння, методи профілактики горіння та методи його припинення.

Дисципліна має тісний зв'язок з фундаментальними та фаховими дисциплінами, що вивчаються курсантами та слухачами. Основна увага при вивченні дисципліни приділяється вмінню застосовувати теоретичні знання для практичного розв'язання завдань з визначення показників пожежної небезпечності речовин і матеріалів та визначення параметрів пожеж різних класів, а також вмінню обирати необхідний засіб гасіння пожеж у різних умовах.

Інформація про науково-педагогічного(них) працівника(ів)

Загальна інформація	Нуянзін Віталій Михайлович, начальник кафедри фізико-хімічних основ розвитку та гасіння пожеж факультету оперативно-рятувальних сил, кандидат технічних наук.
Контактна інформація	м. Черкаси, вул. Онопрієнка, 8 кабінет № 423. Номер телефону 0683912393.
E-mail	Nuianzin_vitalii@chipb.org.in
Наукові інтереси	Дослідження властивостей сучасних вогнегасних речовин та підвищення їх ефективності
Професійні здібності	- навички аналізу науково-технічної, довідникової, нормативної та патентної літератури; - професійні знання і досвід оцінювання параметрів стану навколишнього середовища; - навички експериментальних досліджень виявлення впливу виду і співвідношень компонентів вогнегасних речовин на процеси горіння; - професійні знання і досвід обґрунтування та застосування вогнегасних речовин; - професійні знання і досвід розроблення вогнезахисних речовин.
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Профіль у Scopus: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57200945254 Профіль в Orsid: https://orcid.org/0000-0003-4785-0814 Профіль у Google Scholar: https://scholar.google.com/citations?user=IgXxVhUAAAAJ&hl=uk

Загальна інформація	Майборода Артем Олександрович, доцент кафедри фізико-хімічних основ розвитку та гасіння пожеж факультету оперативно-рятувальних сил, кандидат педагогічних наук, доцент.
Контактна інформація	м. Черкаси, вул. Онопрієнка, 8, кабінет № 414. Номер телефону 0937862544
E-mail	maiboroda_artem@chipb.org.in
Наукові інтереси*	Флегматизація процесів горіння, дослідження горіння пилоповітряних сумішей, дослідження властивостей піноутворювачів
Професійні здібності*	<ul style="list-style-type: none"> - навички аналізу науково-технічної, довідникової, нормативної та патентної літератури; - професійні знання і досвід оцінювання параметрів стану навколишнього середовища; - навички експериментальних досліджень виявлення впливу виду і співвідношень компонентів вогнегасних речовин на процеси горіння; - професійні знання і досвід обґрунтування та застосування вогнегасних речовин, засобів і технологій пожежогасіння; - професійні знання і досвід розроблення вогнезахисних речовин, вибору оптимальних методів і засобів протипожежного захисту.
Наукова діяльність за освітнім компонентом	<p>Профіль у Google Scholar: https://scholar.google.com.ua/citations?user=aPKcAhIAAAAJ&hl=uk</p> <p>Профіль у ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6108-9772</p> <p>Профіль у SCOPUS: https://www.scopus.com/results/authorNamesList.uri?sort=count-f&src=al&sid=85b684cc2f6a0f9f83851f432aeb4543&sot=al&sdt=al&sl=44&s=AUTHLASTNAME%28Maiboroda%29+AND+AUTHFIRST%28Artem%29&st1=Maiboroda&st2=Artem&orcidId=&selectionPageSearch=anl&reselectAuthor=false&activeFlag=true&showDocument=false&resultsPerPage=20&offset=1&jtp=false&currentPage=1&previousSelectionCount=0&tooManySelections=false&previousResultCount=0&authSubject=LFSC&authSubject=HLSC&authSubject=PHSC&authSubject=SOSC&exactAuthorSearch=false&showFullList=false&authorPreferredName=&origin=searchauthorfreelookup&affiliationId=&txGid=05be3418bdabfaf79b576a69a41f5a7b</p>

Час та місце проведення занять з дисципліни

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Інституту (<https://chipb.dsns.gov.ua/ua/Rozklad-denna-forma-navchannya.html>).

Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру щочетверга з 14.00 до 15.00 в аудиторії № 414. В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

Характеристика навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни полягає у формуванні у здобувачів вищої освіти теоретичних знань з будови та властивостей речовин, здатних горіти або підтримувати горіння, знань із закономірностей виникнення і розвитку пожеж різних класів, сучасних поглядів на фізико-хімічні механізми припинення горіння, а також надання практичних навичок, достатніх для розрахунку показників пожежонебезпечності горючих сумішей в умовах дії різноманітних факторів.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти			
	очна (денна)	заочна 3.10 р.н.	заочна 2.10 р.н	заочна 1.10 р.н.
Статус дисципліни	обов'язкова загальна			
Рік підготовки	2	2	1	1
Семестр	4	3	1	2
Обсяг дисципліни:				
- в кредитах ЄКТС	5	5	5	5
- кількість модулів	1	1	1	1
- загальна кількість годин	150	150	150	150
Розподіл часу за навчальним планом:				
4 в кредитах ЄКТС				
- лекції (годин)	30	8	8	6
- практичні заняття (годин)	20	4	4	2
- семінарські заняття (годин)	-	-	-	-
- лабораторні заняття (годин)	24	-	-	-
- курсовий проект (робота) (годин)	-	-	-	-
- інші види занять (годин)	-	-	-	-
- самостійна робота (годин)	76	138	138	142
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	-	-	-	-
- підсумковий контроль	екзамен	екзамен	екзамен	екзамен
Всього годин за 4 семестр	150	150	150	150

Передумови для вивчення дисципліни

Дисципліни, які мають бути вивчені раніше: ОК 15 Небезпеки радіаційного, хімічного та біологічного походження, ОК 8 Фізика, ОК 9 Хімія.

Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньої програми «Цивільний захист» вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання

Програмні результати навчання	ПРН
Пояснювати механізми впливу шкідливих і небезпечних чинників, що виникають у разі небезпечної події; застосовувати принципи та заходи захисту населення, території та навколишнього природного середовища від уражальних чинників джерел надзвичайних ситуацій, необхідні для здійснення професійної діяльності знання математичних та природничих наук.	ПРН06
Класифікувати речовини, матеріали, продукцію, процеси, послуги та суб'єкти господарювання за ступенем їх небезпечності.	ПРН13
Ідентифікувати небезпеки та можливі їх джерела, оцінювати ймовірність виникнення небезпечних подій та їх наслідки.	ПРН14
Знати властивості горючих речовин і матеріалів, механізм виникнення процесів горіння і вибуху.	ПРН26

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Програмні компетентності (загальні та професійні)	СК
Здатність оперувати фізичними та хімічними термінами, розуміти сутність математичних, фізичних та хімічних понять та законів, які необхідні для здійснення професійної діяльності.	СК14
Здатність до розуміння механізму процесів горіння і вибуху, обставин, дій та процесів, що спричиняють виникнення надзвичайної ситуації.	СК 19

Програма навчальної дисципліни

Теми навчальної дисципліни:

Модуль 1

Тема 1. Основні поняття дисципліни «Теорія горіння і вибуху». Загальні відомості про процеси горіння і вибуху.

- 1.1. Об'єкт уваги і структура курсу «Теорія горіння і вибуху».
- 1.2. Поняття про пожежу, горіння і вибух. Будова і класифікація хімічних речовин.
- 1.3. Горіння як різновид хімічної реакції. Складання хімічних рівнянь процесів горіння і вибуху.
- 1.4. Типи горіння. Типи вибухів.
- 1.5. Структура полум'я. Горючість речовин.

Тема 2. Матеріальний баланс процесів горіння.

- 2.1. Розрахунок об'єму повітря, необхідного для спалювання речовини.
- 2.2. Продукти згоряння. Дим.
- 2.3. Матеріальний баланс процесів вибуху.

Тема 3. Тепловий баланс процесів горіння і вибуху.

- 3.1. Закони термохімії. Теплота утворення і теплота згоряння речовин.
- 3.2. Розрахунок теплоти згоряння індивідуальних речовин та їхніх сумішей.
- 3.3. Температура горіння, її експериментальне та розрахункове визначення.
- 3.4. Теплота і температура вибуху.

Тема 4. Самоспалахування горючих систем. Самозаймання горючих систем.

- 4.1. Кінетика хімічних реакцій.
- 4.2. Пероксидна теорія горіння і її сучасне трактування.
- 4.3. Теплова теорія самоспалахування.
- 4.4. Визначення процесів самонагрівання і температури самонагрівання.
- 4.5. Теплове самозаймання речовин.
- 4.6. Мікробіологічне самозаймання.
- 4.7. Хімічне самозаймання.

Тема 5. Примусове займання і ініційований вибух.

- 5.1. Різниця між примусовим спалахуванням і самоспалахуванням. Види джерел запалювання.
- 5.2. Теплова теорія і критичні умови спалахування.
- 5.3. Запалювання нагрітою поверхнею.
- 5.4. Запалювання іскрами різного походження.
- 5.5. Ініціювання вибуху.

Тема 6. Вибух та вибухонебезпечні речовини.

- 6.1. Теорія теплового вибуху
- 6.2. Газодинаміка горіння газових сумішей в закритих судинах
- 6.3. Вибухові речовини
- 6.4. Розрахунок характеристик вибуху

Тема 7. Горіння парогазових сумішей.

- 7.1. Теорія горіння газових сумішей. Визначення основних понять.
- 7.2. Теплова і дифузійна теорія поширення полум'я.
- 7.3. Концентраційні межі поширення полум'я. Фактори, що впливають на концентраційні межі поширення полум'я. Розрахункові методи визначення концентраційних меж поширення полум'я. Експериментальні методи визначення концентраційних меж поширення полум'я.

Тема 8. Випаровування та горіння рідин.

- 8.1. Випаровування рідин.
- 8.2. Оцінка ступеня пожежо- та вибухонебезпечності парогазових систем і рідин.
- 8.3. Поширення полум'я поверхнею рідини. Вигорання рідин та їх сумішей.

Тема 9. Горіння твердих речовин і пилоповітряних сумішей.

- 9.1. Перетворення твердих речовин під час нагрівання.
- 9.2. Механізм горіння деревини і пластмас.
- 9.3. Поширення полум'я поверхнею твердих матеріалів.
- 9.4. Фізико-хімічні основи горіння фосфору (фосфорні бомби) .
- 9.5. Властивості і особливості горіння аерогелю та аерозолю.

Тема 10. Особливості виникнення та розвитку вибуху.

- 10.1. Загальні властивості вибухових речовин і їх сумішей.
- 10.2. Класифікація вибухових речовин.
- 10.3. Методика розрахунку максимального тиску вибуху і швидкості наростання тиску вибуху.
- 10.4. Заходи безпеки під час виконання вибухових робіт.

Тема 11. Параметри пожеж і їх особливості.

- 11.1. Класифікація пожеж.
- 11.2. Пожежна навантага та її розподіл.
- 11.3. Основні параметри, які характеризують розвиток пожежі.
- 11.4. Поняття про динаміку пожежі. Зони пожежі.
- 11.5. Особливості розвитку пожеж на відкритих просторах і в огороженні.

Тема 12. Теплова теорія затухання та граничні явища на пожежі.

- 12.1. Гасіння пожежі шляхом вилучення однієї зі складових горіння та граничні параметри процесу горіння.
- 12.2. Розрахунок граничних параметрів горіння.

Тема 13. Припинення горіння способом охолодження.

- 13.1. Класифікація вогнегасних засобів.
- 13.2. Охолоджувальні вогнегасні засоби і механізм припинення ними горіння.
- 13.3. Механізм припинення горіння фосфору (фосфорні бомби).

Тема 14. Припинення горіння ізоляцією та флегматизацією.

- 14.1. Хімічні і повітряно-механічні піни.
- 14.2. Основні параметри, що характеризують вогнегасну здатність повітряно-механічних піл.
- 14.3. Механізм припинення горіння нейтральними газами.
- 14.4. Види вогнегасних засобів, що флегматизують, та їх характеристика.

Тема 15. Припинення горіння способом інгібування. Комбіновані засоби гасіння пожежі.

- 15.1. Механізм припинення горіння засобами, що інгібують горіння.
- 15.2. Припинення горіння галогеновуглеводнями.
- 15.3. Припинення горіння вогнегасними порошками.
- 15.4. Способи застосування комбінованих засобів припинення горіння.
- 15.5. Аерозольутворювальні суміші.

Структура навчальної дисципліни для курсантів
Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять:

Назви модулів і тем	Очна (денна) форма здобуття освіти					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінар.) заняття	Лабораторні і заняття	самостійна робота	модульна контрольна робота	
Модуль 1						
Тема 1.1	10	2	2		6	
Тема 1.2	10	2		4	4	
Тема 1.3	10	2	2		6	
Тема 1.4	10	2		4	4	
Тема 1.5	10	2	2		6	
Тема 1.6	10	2		4	4	
Тема 1.7	10	2	2		6	
Тема 1.8	10	2		4	4	
Тема 1.9	10	2	2		6	
Тема 1.10	10	2		4	4	
Тема 1.11	10	2	2		6	
Тема 1.12	10	2		4	4	
Тема 1.13	10	2	2		6	
Тема 1.14	10	2	2		4	
Тема 1.15	10	2	2		6	2
Разом за модулем 1	150	30	18	24	76	2
Назви модулів і тем	Заочна форма здобуття освіти					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські) заняття	Лабораторні заняття	самостійна робота	модульна контрольна робота	
Тема 1.1	9	2	2	-	5	-
Тема 1.2	10	2	-	-	8	-
Тема 1.3	9	-	-	-	9	-
Тема 1.4	11	-	-	-	11	-
Тема 1.5	11	-	-	-	11	-
Тема 1.6	11	-	-	-	11	-
Тема 1.7	11	-	-	-	11	-
Тема 1.8	11	-	-	-	11	-
Тема 1.9	11	-	-	-	11	-
Тема 1.10	6	-	-	-	6	-
Тема 1.11	8	-	-	-	8	-

Тема 1.12	10	2	-	-	8	-
Тема 1.13	11	2	-	-	9	-
Тема 1.14	11	-	2	-	9	-
Тема 1.15	9	-	-	-	9	-
Разом за модулем	150	8	4	-	138	-

Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми лекції	Кільк. годин
	<p>Основні поняття дисципліни «Теорія горіння і вибуху». Загальні відомості про процеси горіння і вибуху. 1.1. Об'єкт уваги і структура курсу «Теорія горіння і вибуху». 1.2. Поняття про пожежу, горіння і вибух. Будова і класифікація хімічних речовин. 1.3. Горіння як різновид хімічної реакції. Складання хімічних рівнянь процесів горіння і вибуху. 1.4. Типи горіння. Типи вибухів. 1.5. Структура полум'я. Горючість речовин.</p>	2
	<p>Матеріальний баланс процесів горіння. 2.1. Розрахунок об'єму повітря, необхідного для спалювання речовини. 2.2. Продукти згоряння. Дим. 2.3. Матеріальний баланс процесів вибуху.</p>	2
	<p>Тепловий баланс процесів горіння і вибуху. 3.1. Закони термохімії. Теплота утворення і теплота згоряння речовин. 3.2. Розрахунок теплоти згоряння індивідуальних речовин та їхніх сумішей. 3.3. Температура горіння, її експериментальне та розрахункове визначення. 3.4. Теплота і температура вибуху.</p>	2
	<p>Самоспалахування горючих систем. Самозаймання горючих систем. 4.1. Кінетика хімічних реакцій. 4.2. Пероксидна теорія горіння і її сучасне трактування. 4.3. Теплова теорія самоспалахування. 4.4. Визначення процесів самонагрівання і температури самонагрівання. 4.5. Теплове самозаймання речовин. 4.6. Мікробіологічне самозаймання. 4.7. Хімічне самозаймання.</p>	2

	<p>Примусове займання і ініційований вибух. 5.1 Різниця між примусовим спалахуванням і самоспалахуванням Види джерел запалювання. 5.2. Теплова теорія і критичні умови спалахування. 5.3. Запалювання нагрітою поверхнею. 5.4. Запалювання іскрами різного походження. 5.5. Ініціювання вибуху.</p>	2
	<p>6. Вибух та вибухонебезпечні речовини. 6.1. Теорія теплового вибуху 6.2. Газодинаміка горіння газових сумішей в закритих судинах 6.3. Вибухові речовини 6.4. Розрахунок характеристик вибуху</p>	2
	<p>7. Горіння парогазових сумішей. 7.1. Теорія горіння газових сумішей. Визначення основних понять. 7.2. Теплова і дифузійна теорія поширення полум'я. 7.3. Концентраційні межі поширення полум'я. Фактори, що впливають на концентраційні межі поширення полум'я. Розрахункові методи визначення концентраційних меж поширення полум'я. Експериментальні методи визначення концентраційних меж поширення полум'я.</p>	2
	<p>8. Випаровування та горіння рідин. 8.1. Випаровування рідин. 8.2. Оцінка ступеня пожежо- та вибухонебезпечності парогазових систем і рідин. 8.3. Поширення полум'я поверхнею рідини. Вигоряння рідин та їх сумішей.</p>	2
	<p>9. Горіння твердих речовин і пилоповітряних сумішей. 9.1. Перетворення твердих речовин під час нагрівання. 9.2. Механізм горіння деревини і пластмас. 9.3. Поширення полум'я поверхнею твердих матеріалів. 9.4. Фізико-хімічні основи горіння фосфору (фосфорні бомби) . 9.5. Властивості і особливості горіння аерогелю та аерозолю.</p>	2
	<p>10. Особливості виникнення та розвитку вибуху. 10.1. Загальні властивості вибухових речовин і їх сумішей. 10.2. Класифікація вибухових речовин. 10.3. Методика розрахунку максимального тиску вибуху і швидкості наростання тиску вибуху. 10.4. Заходи безпеки під час виконання вибухових робіт.</p>	2

	11. Параметри пожеж і їх особливості. 11.1. Класифікація пожеж. 11.2. Пожежна навантага та її розподіл. 11.3. Основні параметри, які характеризують розвиток пожежі. 11.4. Поняття про динаміку пожежі. Зони пожежі. 11.5. Особливості розвитку пожеж на відкритих просторах і в огороженні.	2
	12. Теплова теорія затухання та граничні явища на пожежі. 12.1. Гасіння пожежі шляхом вилучення однієї зі складових горіння та граничні параметри процесу горіння. 12.2. Розрахунок граничних параметрів горіння	2
	13. Припинення горіння способом охолодження. 13.1. Класифікація вогнегасних засобів. 13.2. Охолоджувальні вогнегасні засоби і механізм припинення горіння. 13.3. Механізм припинення горіння фосфору (фосфорні бомби).	
	14. Припинення горіння ізоляцією та флегматизацією. 14.1. Хімічні і повітряно-механічні піни. 14.2. Основні параметри, що характеризують вогнегасну здатність повітряно-механічних піл. 14.3. Механізм припинення горіння нейтральними газами. 14.4. Види вогнегасних засобів, що флегматизують, та їх характеристика.	
	15. Припинення горіння способом інгібування. Комбіновані засоби гасіння пожежі. 15.1. Механізм припинення горіння засобами, що інгібують горіння. 15.2. Припинення горіння галогеновуглеводнями. 15.3. Припинення горіння вогнегасними порошками. 15.4. Способи застосування комбінованих засобів припинення горіння. 15.5. Аерозольотворювальні суміші.	
	Всього:	24

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1.	Практична робота № 1. <u>Тема:</u> «Основні поняття дисципліни Теорія горіння та вибуху». <u>Мета роботи:</u> Засвоїти правила техніки безпеки, пожежної безпеки та промислової санітарії в лабораторії, поняття «пожежа», «горіння» та «вибух» і основні положення сучасного погляду на будову речовини.	2

2.	Практична робота № 2 Тема «Теплові розрахунки процесу горіння і вибуху». <u>Мета роботи:</u> Привити навички самостійно розв'язувати задачі з теплоти згоряння індивідуальних речовин та їхніх сумішей. Температура горіння, її експериментальне та розрахункове визначення. Перевірити засвоєння знань.	2
3.	Практична робота № 3 Тема: «Особливості виникнення та розвитку вибуху». <u>Мета роботи:</u> Перевірити засвоєння знань про властивості вибухових речовин та їх класифікацію. Засвоїти методи розрахунку максимального тиску вибуху та швидкості наростання тиску вибуху.	2
4.	Практична робота № 4 Тема «Розрахунок параметрів небезпечності при горінні газових сумішей». Мета роботи: засвоїти поняття концентраційних меж поширення полум'я і навчитися розраховувати ці межі.	2
5.	Практична робота № 5 Тема «Розрахунок параметрів небезпечності при горінні рідин». Мета роботи: засвоїти поняття температурних меж поширення полум'я і навчитися розраховувати ці межі.	2
6.	Практична робота № 6 Тема: «Розрахунок параметрів пожежі». <u>Мета роботи:</u> Засвоїти класифікацію пожеж і методи розрахунку пожежного навантаження та теплових параметрів пожежі.	2
7.	Практична робота № 7 Тема: «Припинення горіння методом охолодження». <u>Мета роботи:</u> Перевірити засвоєння знань про механізм припинення горіння методом охолодження.	2
8.	Практична робота № 8. Тема: «Припинення горіння ізоляцією та флегматизацією». <u>Мета роботи:</u> Перевірити засвоєння знань про механізм припинення горіння ізоляцією та флегматизацією.	2
9.	Практична робота № 9. Тема: «Припинення горіння способом інгібування». <u>Мета роботи:</u> Перевірити засвоєння знань про механізм припинення горіння способом інгібування.	2
10.	Практична робота № 10. Модульна контрольна робота <u>Мета роботи:</u> Перевірка знань по модулю.	2
Всього:		20

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. Годи
-------	------------	-------------

		н
1.	Лабораторна робота № 1 Тема: «Визначення складу продуктів горіння». Мета роботи: Навчитися визначати вміст шкідливих речовин в продуктах горіння за допомогою приладу УГ-2 Лабораторна робота № 2. Тема: «Визначення температури горіння речовин і матеріалів». Мета роботи: Навчитися визначати температуру полум'я за допомогою пірометра	4
2.	Лабораторна робота № 3 Тема: «Визначення схильності до самозаймання жирів та масел». Мета роботи: Навчитися визначати схильність до самозаймання жирів та масел за методом Мак-Кея	4
3.	Лабораторна робота № 4 Тема: «Визначення критичного гасячого діаметру при горінні газів». Мета роботи: Навчитися визначати критичний гасячий діаметр при горінні газів методом відриву полум'я	4
4.	Лабораторна робота № 5 Тема: «Визначення горючості речовин». Мета роботи: Дослідити швидкість поширення полум'я по поверхні твердих горючих матеріалів	4
5.	Лабораторна робота № 6 Тема: «Визначення швидкості поширення полум'я по поверхні твердих горючих матеріалів». Мета роботи: Дослідити швидкість поширення полум'я по поверхні твердих горючих матеріалів	4
6.	Лабораторна робота № 7 Тема: «Вивчення ефективності гасіння полум'я вогнегасними порошками». Мета роботи: Дослідити ефективність гасіння пожеж вогнегасними порошками	4
Всього:		24

Форми та методи навчання і викладання

Вивчення навчальної дисципліни реалізується в таких формах:

- методи навчання за джерелами набуття знань: словесні методи навчання (лекція, пояснення, інструктаж); наочні методи навчання (ілюстрація, демонстрація, спостереження); практичні методи навчання (практична робота, лабораторна робота);

- методи навчання за характером логіки пізнання: аналітичний; синтетичний;

- методи навчання за рівнем самостійної розумової діяльності тих, хто навчається: частково-пошуковий; дослідницький;

- інноваційні методи навчання: робота з навчально-методичною літературою та відео метод; навчання з використанням технічних ресурсів; інтерактивні методи;
- науково-дослідна робота;
- самостійна робота.

Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- стандартизовані тести;
- презентації результатів виконаних завдань;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах (конференціях, семінарах тощо);
- екзамен.

90-100 балів – в повному обсязі здобувач володіє навчальним матеріалом;

80-89 бали – достатньо повно володіє навчальним матеріалом; 65-79 балів – в цілому володіє навчальним матеріалом;

55-64 балів – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом; 50-54 балів – частково володіє навчальним матеріалом;

35-49 балів – не володіє навчальним матеріалом.

Оцінювання рівня освітніх досягнень здобувачів за освітніми компонентами, здійснюється за 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України з переведенням в оцінку за рейтинговою шкалою - ЄКТС та в 4-бальну шкалу.

Таблиця відповідності результатів оцінювання знань з навчальної дисципліни за різними шкалами

За 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України	За рейтинговою шкалою (ЄКТС)	За 4-бальною шкалою
90–100	A	відмінно
80–89	B	добре
65–79	C	
55–64	D	задовільно
50–54	E	
35–49	FX	незадовільно
0–34	F	

Критерії оцінювання

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль проводиться на кожному практичному та лабораторному занятті. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) та набутих навичок під час виконання завдань практичних та лабораторних робіт.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на лабораторному та практичному занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 3 балів):

Викладачем оцінюється повнота розкриття питання, цілісність, системність, логічна послідовність, вміння формулювати висновки, акуратність оформлення письмової роботи, самостійність виконання.

Розподіл та накопичення балів, які отримують здобувачі, за видами навчальних занять та контрольними заходами з дисципліни

Види навчальних занять	Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчального заняття	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять	
I. Поточний контроль				
Модуль 1	лекції	15	-	-
	практичні заняття	9	3	27
	лабораторні роботи	7	3	28
	за результатами виконання модульних робіт (модульний контроль)*	1	15	15
Разом за модуль 1				60
Підсумковий контроль екзамен				40
Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи				100

Поточний контроль.

Бали	Критерії оцінювання
3	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу.
2	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом,

	обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.
1	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки.
0,5	Не в повному обсязі або частково володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності.
0	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

Доповнення виступу:

2 бали – отримують здобувачі вищої освіти, які глибоко володіють матеріалом, чітко визначили його зміст; зробили глибокий системний аналіз змісту виступу, виявили нові ідеї та положення, що не були розглянуті, але суттєво впливають на зміст доповіді, надали власні аргументи щодо основних положень даної теми.

1 бал - отримують здобувачі вищої освіти, які виклали матеріал з обговорюваної теми, що доповнює зміст виступу, поглиблює знання з цієї теми та висловили власну думку.

Суттєві запитання до доповідачів:

2 бали - отримують здобувачі вищої освіти, які своїм запитанням до виступаючого суттєво і конструктивно можуть доповнити хід обговорення теми.

1 бал - отримують здобувачі вищої освіти, які у своєму запитанні до виступаючого вимагають додаткової інформації з ключових проблем теми, що розглядається.

Бали отримані здобувачем вищої освіти за результатами поточного контролю з дисципліни викладач оголошує в кінці кожного практичного заняття та виставляє в Журнал обліку роботи академічної групи.

Сумарна кількість отриманих балів з кожного виду навчальної діяльності здобувача вищої освіти за різними формами поточного контролю виставляється викладачем у Журнал обліку роботи академічної групи.

Сума балів, яку накопичив здобувач вищої освіти в результаті поточного навчання є складовою загальної підсумкової оцінки з дисципліни

відповідно до виду підсумкового контролю.

Максимальна кількість балів за поточний контроль складає 40 балів.

Здобувачу, який не набрав прохідного мінімуму (20 балів) з навчальної дисципліни, за дозволом викладача, надається можливість здачі пройденого матеріалу для отримання необхідної кількості балів з поточного контролю шляхом виконання запланованих у силабусі завдань, які не були ним/нею попередньо виконані або були виконані незадовільно .

У разі невиконання здобувачем жодного із обов'язкових видів навчальної діяльності (робіт), зазначених у силабусі освітньої компоненти / навчальної дисципліни, його результат оцінюється у «0» балів. Здобувач не допускається до складання екзамену, якщо кількість балів, одержаних за поточний контроль протягом семестру становитиме менше 20 балів.

При наявності «непрохідного мінімуму» поточного контролю напередодні екзамену викладач подає доповідну декану факультету про недопуск здобувача, про що видається розпорядження і здобувач не допускається до складання екзамену як такий, що не виконав індивідуальний навчальний план. Відмітка про недопуск у заліковій/екзаменаційній відомості робиться за наявності розпорядження декана. На дату складання екзамену, здобувачу на екзамені виставляється «не допущений»

Модульний контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів під час виконання модульних контрольних робіт:

Підсумковий модульний контроль проводиться з метою визначення стану успішності здобувачів вищої освіти за період теоретичного навчання. Підсумковий модульний контроль знань здобувачів здійснюється через проведення аудиторних письмових контрольних робіт або комп'ютерного тестування.

Критерії підсумкового модульного оцінювання знань студентів

Письмова контрольна робота або тестування	Критерії оцінювання
15-14	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.
13-11	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких

	питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
10-9	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.
8-6	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
5-1	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.
0	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.

Модульний контроль проводиться після кожної логічно завершеної частини (змістового модуля) навчальної дисципліни у вигляді модульної контрольної роботи.

Час та місце проведення модульного контролю визначається викладачем за погодженням з навчальним відділом.

Форми проведення модульного контролю, система та критерії оцінювання зазначаються у робочій програмі навчальної дисципліни та у даному документі.

При модульному контролі оцінюванню підлягають: розуміння та засвоєння певного матеріалу; вироблення навичок проведення розрахункових робіт; вміння вирішувати конкретні задачі та ситуаційні вправи, самостійно опрацьовувати тексти, здатність публічно чи письмово подати пройдений матеріал.

До виконання модульного контролю здобувач вищої освіти допускається незалежно від результатів поточного контролю.

Сума балів, яку накопичив здобувач вищої освіти за результатами виконання модульних контрольних робіт є складовою загальної підсумкової оцінки з дисципліни відповідно до виду підсумкового контролю.

Результати модульного контролю виставляються викладачем у Журнал обліку роботи академічної групи.

Максимальна сумарна кількість балів за модульний контроль складає 15 балів.

Підсумковий контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів на екзамені:

Підсумковий контроль проводиться для оцінювання результатів навчання здобувача вищої освіти за семестр і має за мету виявити рівень засвоєння ним навчальної дисципліни.

Здобувач вищої освіти допускається до підсумкового контролю у разі набрання ним за результатами поточного та модульного контролю не менше 15 балів.

Екзамен - це форма підсумкового (семестрового) контролю рівня і якості засвоєння студентами теоретичних знань та практичних вмінь і навичок з окремої навчальної дисципліни.

Підсумковий контроль може проводитись в письмовій та/або в усній формі, а також з застосуванням засобів електронного зв'язку за умов ідентифікації здобувача вищої освіти.

Сума балів, яку отримав здобувач вищої освіти за екзамен є складовою загальної підсумкової оцінки з дисципліни.

Максимальна кількість балів за екзамен складає 40 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни розраховується як сума балів отриманих за результатами поточного, модульного та підсумкового контролю.

Критерії оцінювання підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти

Бали	Критерії оцінювання
35-40	Здобувач вищої освіти в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі завдання підсумкового контролю. Брав участь в олімпіадах, конкурсах, конференціях.
25-34	Здобувач вищої освіти достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість завдань підсумкового контролю.
15-24	Здобувач вищої освіти в цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив

	половину завдань підсумкового контролю.
5-14	Здобувач вищої освіти не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності. Правильно вирішив меншість завдань підсумкового контролю.
1-4	Здобувач вищої освіти частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі завдання підсумкового контролю.

Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену:

Теоретичні питання:

1. Об'єкт уваги дисципліни “Теорія горіння та вибуху”. Місце дисципліни серед інших наук, які вивчаються майбутніми спеціалістами пожежної безпеки.

2. Примусове займання горючих систем. Відміна примусового займання від самозаймання. Види джерел запалювання.

3. Знайти гранично допустиму вибухобезпечну концентрацію толуолу.

4. Поняття про пожежу і горіння.

5. Теплова теорія запалювання. Критична умова спалахування за Я.Б. Зельдовичем.

6. Знайти тиск насиченої пари суміші ацетону (20%) і етанолу (80%) при температурі 40°C.

7. Проста і складна речовини. Будова речовини: атом, молекула, протон, нейтрон, електрон, хімічний елемент.

8. Теплова теорія запалювання. Рівняння Д.А.Франк-Каменецького.

9. Визначити тиск насиченої пари суміші води (30%) та гексану (70%) при температурі 30°C.

10. Валентність хімічних елементів. Кілограм-атом. Кілограм-моль. Закон Авогадро.

11. Температура запалювання нагрітою поверхнею. Фактори, які на неї впливають. Індукційний період при примусовому запалюванні.

12. Визначити температурні межі поширення полум'я н-октану.

13. Класифікація хімічних речовин (прості і складні, органічні і неорганічні).

14. Запалювання іскрами різного походження. Фактори, які впливають на займання під дією іскор.

15. Визначити, як зміниться швидкість реакції метану з киснем, якщо тиск збільшиться удвічі.

16. Природа хімічного зв'язку. Типи хімічного зв'язку.

17. Запалювання електричним розрядом. Теплова та іонна теорії

запалювання.

18. Вирахувати температуру спалаху суміші бензолу (40%) та стиролу (60%), користуючись формулою Елея.

19. Хімічна реакція. Процес горіння як різновид хімічної реакції. Горіння з погляду електронної теорії будови атомів.

20. Мінімальна енергія запалювання. Її залежність від зовнішніх факторів.

21. Визначити ступінь небезпечності парів ацетону при температурі 40°C і тиску 740 мм рт. ст.

22. Полум'я: структура, колір. Види полум'я.

23. Розрахунок запалювальної здатності теплових джерел запалювання (мінімальної енергії запалювання).

24. Визначити ступінь небезпечності суміші парів (1:1) етанолу з кумолом (ізопропілбензолом) при температурі 50°C і тиску 760 мм рт. ст.

25. Світіння полум'я. Колір світіння. Розрахунок світіння дифузного полум'я.

26. Кінетичне горіння газових сумішей. Фронт полум'я. Температура, тиск і концентрація в смузі полум'я, за смугою і перед нею.

27. Визначити нижню концентрацію межу поширення полум'я аерозолі антрацену ($C_{14}H_{10}$) з середньою дисперсністю 45 мкм.

28. Рівняння реакції горіння речовин у повітрі. Приклади рівнянь горіння галогеновмісних сполук.

29. Нормальна, масова і видима швидкість поширення полум'я при кінетичному горінні газових сумішей.

30. Визначити нижню концентраційну межу поширення полум'я аерозолі фенолу (C_6H_6O) з середньою дисперсністю 9 мкм.

31. Складання стехіометричних рівнянь процесу горіння речовин. Приклади рівнянь горіння сірковмісних сполук.

32. Дифузійна і теплова теорії поширення полум'я при кінетичному горінні газових сумішей.

33. Визначити температурні межі поширення полум'я бутілбензолу.

34. Витрати повітря на горіння індивідуальних речовин та їх сумішей. Розрахунок витрат повітря.

35. Рівняння залежності нормальної швидкості поширення полум'я при горінні газових сумішей від параметрів процесу (рівняння Я.Б. Зельдовича). Критичний гасячий діаметр.

36. Визначити межі поширення полум'я і по них температуру спалаху о-ксилолу.

37. Продукти згоряння речовин. Дим. Розрахунок об'єму сухих та вологих продуктів згоряння.

38. Концентраційні межі поширення полум'я по газових сумішах. Формули розрахунку.

39. Визначити об'єм повітря, необхідний для згоряння 2 м^3 ацетилену (етіну). Коефіцієнт надлишку повітря $\alpha = 1,4$.

40. Екзо- та ендотермічні реакції. Теплота утворення речовин.

41. Детонаційне горіння газів і парів.
42. Визначити об'єм повітря, необхідний для спалювання 10 кг палива (склад, % : С – 70, Н – 10, N – 3, S – 4, О – 3, зола – 5, волога – 5) при температурі повітря 0 °С і тиску 730 мм рт. ст. Коефіцієнт надлишку повітря $\alpha = 1,4$.
43. Перший і другий закони термохімії. Вища і нижча теплота згоряння.
44. Концентраційні межі поширення полум'я у газових сумішах. Їх залежність від потужності джерела запалювання, домішок активних та інертних флегматизаторів, початкової температури.
45. Визначити об'єм повітря, необхідний для спалювання 8 кг метану при температурі -20°С і тиску 720 мм рт. ст. (коефіцієнт надлишку повітря $\alpha = 1,8$).
46. Розрахунок теплоти згоряння індивідуальної речовини за законом Геса.
47. Вибух. Алгоритм розрахунку температури і максимального тиску вибуху.
48. Визначити об'єм продуктів горіння, що утворюються при спалюванні 3 м³ нормального бутану (температура продуктів горіння 1027°С, тиск 101,3 кПа, коефіцієнт надлишку повітря $\alpha = 1,2$).
49. Розрахунок теплоти згоряння суміші речовин за теплотами згоряння компонентів.
50. Розрахунок тиску насиченої пари суміші речовин.
51. Визначити об'єм продуктів горіння, що утворюються при згорянні 10м³ суміші пропану (20%) і метану (80%) (температура продуктів згоряння 927°С, тиск 720 мм рт. ст.).
52. Розрахунок теплоти згоряння матеріалів за формулою Д.І. Менделєєва.
53. Випаровування рідин. Насичена пара. Визначення тиску насиченої пари індивідуальної рідини за номограмою, за рівнянням Клаузіуса-Клапейрона, за таблицями.
54. Визначити об'єм і склад продуктів згоряння 20 кг метану (температура продуктів згоряння 900°С, тиск 740 мм рт. ст.).
55. Калориметрична, теоретична і дійсна температура горіння.
56. Розрахунок концентрації пари рідини в повітрі. НКМПП та ВКМПП.
57. Визначити об'єм продуктів згоряння 10 кг паперу (склад, %: С – 55, Н - 25, О – 13, S – 3, Н₂О – 2, зола – 2. Температура продуктів горіння 800°С, тиск 101, 3кПа)
58. Перетворення при нагріванні речовин різного типу і різного агрегатного стану.
59. Визначення ступеню небезпечності концентрації парів рідини у повітрі. Гранично допустима вибухобезпечна концентрація.
60. Визначити склад продуктів горіння 5 кг суміші хлорметану (СН₃Сl, 20%) і етилового спирту (80%). (Коефіцієнт надлишку повітря

$\alpha = 1,3$).

61. Гомогенні і гетерогенні реакції. Приклади гомогенного і гетерогенного горіння.

62. Спалах, спалахування, займання рідини. Температура спалаху у закритому та відкритому тиглях.

63. Розрахувати коефіцієнт горючості триетаноламіну ($C_6H_{15}O_3N$). Зробити висновок щодо його пожежонебезпечності.

64. Кінетика хімічних реакцій. Рівняння Ареніуса. Фактори, що впливають на швидкість хімічної реакції, зокрема реакції гомогенного горіння.

65. Температура спалаху індивідуальних рідин і сумішей. Способи визначення.

66. Знайти нижчу теплоту згоряння суміші гексану (2 кг) і бензолу (5 кг), користуючись даними про їх теплоту утворення.

67. Явище каталізу. Позитивний і негативний, гомогенний і гетерогенний каталіз. Механізм дії каталізаторів.

68. Температурні межі поширення полум'я по поверхні рідин. Способи їх розрахунку.

69. Знайти нижчу теплоту згоряння гуми (склад, % : С – 85, Н – 12, S-3).

70. Ланцюгові реакції. Механізм з точки зору будови атому (молекули) і стадії розвитку при горінні.

71. Поширення горіння по поверхні рідини. Фактори, від яких залежить швидкість поширення полум'я.

72. Знайти вищу теплоту згоряння картону (склад, % : С – 40, Н – 20, О – 30, зола - 5, волога - 5).

73. Пероксидна теорія горіння А.Н. Баха та К. Енглера і її сучасне трактування.

74. Методи розрахунку температури спалаху рідин.

75. Навести структурні формули усіх ізомерних сполук, які відповідають загальній формулі C_4H_8O . Написати назву кожного ізомеру за систематичною номенклатурою.

76. Теплова теорія самоспалахування Н.Н. Семенова (співвідношення між тепловиділенням і тепловідведенням).

77. Вигорання індивідуальних рідин і їх сумішей. Швидкість вигорання і фактори, від яких вона залежить.

78. Визначити середній тепловміст продуктів згоряння гасу (склад, %: С – 92, Н - 8).

79. Температура самоспалахування (дійсне і практично вимірювана). Період індукції. Залежність температури самоспалахування від об'єму та форми ємкості, складу горючої речовини. Вогнеперешкоджувачі.

80. Перетворення твердих речовин при горінні. Механізм горіння деревини і пластмас. Перевуглювання.

81. Визначити, як зміниться швидкість горіння водню в повітрі, якщо тиск зменшиться з 750 до 250 мм рт. ст.

82. Експериментальні та розрахункові методи визначення температури самоспалахування.
83. Горіння металів.
84. Визначити концентрацію (г/м^3) метану в повітрі, при якій швидкість горіння буде максимальною.
85. Самонагрівання матеріалів. Класифікація за причинами самонагрівання.
86. Прогрівання рідини при горінні вглиб. Розподіл температур першого типу і гомотермічний розподіл. Спінення. Викид.
87. Визначити концентраційні і температурні межі поширення полум'я при горінні метанолу.
88. Самонагрівання матеріалів. Температура самонагрівання. Пірофорні речовини.
89. Поширення полум'я по поверхні твердих матеріалів. Залежність швидкості поширення полум'я від окремих факторів (вологість і подрібненість матеріалу, кут нахилу поверхні, підложка, вітер).
90. Розрахувати допустиму температуру нагріву технологічної поверхні, якщо у виробництві застосовується пропанол.
91. Теплове самозаймання жирів та масел. Фактори, що впливають на нього. Йодне число.
92. Горіння пилоповітряних сумішей. Аерогель і аерозоль.
93. Визначити максимальний тиск вибуху суміші метану з повітрям, якщо температура вибуху становила 1000°C , а вихідна температура суміші 20°C .
94. Теплове самозаймання вугілля. Фактори, які впливають на нього.
95. Вигорання твердого матеріалу. Лінійна, масова та приведена швидкість вигорання.
96. Визначити концентраційні межі поширення полум'я в суміші такого складу (%): водню-50, ацетилену-20, оксиду вуглецю-30.
97. Утворення і самозаймання сульфідів металів. Запобігання пожежі, спричиненої сульфідом заліза.
98. Горіння аерозолу органічної речовини. Механізм теплопередачі.
99. Визначити тиск насиченої пари стиролу при температурі 80°C , користуючись рівнянням Антуана.
100. Самозаймання при окисленні білого фосфору, лужних металів, пороху металів, карбідів металів.
101. Горіння аерогелю. Температура спалахування. Температура тління. Подвійний, потрійний і т.д. вибух при горінні аерогелю.
102. Визначити концентраційні межі поширення полум'я для етану.
103. Мікробіологічне самозаймання.
104. Горіння аерозолу металу. Співвідношення об'ємів горючої суміші і продуктів горіння.
105. Користуючись номограмою, знайти тиск насиченої пари гліцерину при температурі 150°C . Перевірити знайдене значення, користуючись таблицею термодинамічних властивостей речовин.

106. Самозаймання внаслідок хімічної взаємодії речовин (карбіди металів, негашене вапно і ін.). Навести приклади екзотермічних реакцій.

107. Концентраційні межі поширення полум'я аерозолі. Фактори, що впливають на НКМПП аерозолі. Розрахунок НКМПП для дрібно- та грубодисперсного аерозолі.

108. Користуючись таблицею термодинамічних властивостей, визначити температуру, при якій тиск насиченої пари стиролу дорівнюватиме 60 мм рт. ст.

109. Самозаймання внаслідок хімічної взаємодії речовин (карбіди металів, негашене вапно і ін.). Навести приклади екзотермічних реакцій.

110. Теплова теорія запалювання. Критична умова спалахування за Я.Б. Зельдовичем.

111. Визначити температурні межі поширення полум'я н-октану.

112. Поняття про пожежу і горіння.

113. Теплова теорія запалювання. Рівняння Д.А.Франк-Каменецького.

114. Визначити, як зміниться швидкість реакції метану з киснем, якщо тиск збільшиться удвічі.

115. Проста і складна речовини. Будова речовини: атом, молекула, протон, нейтрон, електрон, хімічний елемент.

116. Температура запалювання нагрітою поверхнею. Фактори, які на неї впливають. Індукційний період при примусовому запалюванні.

117. Вирахувати температуру спалаху суміші бензолу (40%) та стиролу (60%), користуючись формулою Елея.

118. Валентність хімічних елементів. Кілограм-атом. Кілограм-моль. Закон Авогадро.

119. Запалювання іскрами різного походження. Фактори, які впливають на займання під дією іскор.

120. Визначити ступінь небезпечності парів ацетону при температурі 40°C і тиску 740 мм рт. ст.

121. Природа хімічного зв'язку. Типи хімічного зв'язку.

122. Запалювання електричним розрядом. Теплова та іонна теорії запалювання.

123. 3. Визначити ступінь небезпечності суміші парів (1:1) етанолу з кумолом (ізопропілбензолом) при температурі 50°C і тиску 760 мм рт. ст.

124. Хімічна реакція. Процес горіння як різновид хімічної реакції. Горіння з погляду електронної теорії будови атомів.

125. Розрахунок запалювальної здатності теплових джерел запалювання (мінімальної енергії запалювання).

126. Визначити нижню концентраційну межу поширення полум'я аерозолі фенолу (C₆H₆O) з середньою дисперсністю 9 мкм.

Політика викладання навчальної дисципліни

Курс передбачає роботу в колективі.

Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в дистанційному режимі за погодженням із керівником курсу та презентувати виконані завдання під час консультації викладача.

Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою, а також виконання завдань з метою закріплення теоретичного матеріалу.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.

Здобувач, який спізнився, вважається таким, що пропустив заняття з неповажної причини з виставленням 0 балів за заняття, і при цьому має право бути присутнім на занятті.

За використання телефонів і комп'ютерних засобів без дозволу викладача, порушення дисципліни студент отримує за заняття 0 балів і зобов'язаний відпрацювати таке заняття.

Ліквідація заборгованості відбувається протягом 1 тижня після встановленого терміну. При цьому оцінка знижується на 10 %.

Здобувачам вищої освіти після аудиторних занять надається право підвищувати свій рейтинг лише під час підсумкового оцінювання.

Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації студент повинен вказати джерело, використане під час виконання завдання.

Усі письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями не більше 40%.

У разі виявлення факту плагіату студент отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі.

Списування під час контрольних та підсумкових робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Література

Власні напрацювання науково-педагогічного працівника за дисципліною:

1. Виникнення і розвиток горіння та вибуху. Припинення горіння. : підручник / [Г.І. Єлагін, Є.О. Тищенко, А.Г. Алексєєв, В.М. Нуянзін, А.О. Майборода] – Черкаси: черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля, НУЦЗ України 2020. – 444 с

2. В. К. Костенко, Г. В. Зав'ялов, Т. В. Костенко, В. М. Покалюк, О. Л. Зав'ялова, А. О. Майборода, А. А. Нестеренко, О. М. Нуянзін, О. А. Гаврилко. Колективна монографія: Захист рятувальників від впливу теплового випромінювання / Черкаси: ЧПБ НУЦЗУ: 2017 р. — с. 140.

3. В.М. Нуянзін, М.О. Кропива, А.О. Майборода, А. Ю. Вовк, І. А. Марченко Дослідження впливу газообміну на ефективність гасіння пожеж діоксидом вуглецю. Збірник наукових праць «Надзвичайні ситуації: безпека та захист» – Черкаси: ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2019. – № 6. – С. 73-82.

4. Nuianzin, V. M., Maiboroda, A. O., & Kropyva, M. O. (2021). STUDY OF THE INFLUENCE OF GAS EXCHANGE ON THE EFFICIENCY OF FIRE EXTINGUISHING USING CARBON DIOXIDE. Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Mechanization and Automation of Production Processes, (3 (45), 32-39.

5. Vitalii Nuianzin, Mykhailo Kropyva, Artem Maiboroda, Igor Stilik, Vadim Benedjuk, Yurii Dolishnii ANALYSIS OF FOREIGN, NATIONAL REGULATORY DOCUMENTS AND RESEARCH ON THE DEVELOPMENT AND APPLICATION OF FOAMING AGENTS OF GENERAL PURPOSE FOR EXTINGUISHING FIRES «Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація», Том 5 № 2 (2021) – С. 110-118.

6. Патент на корисну модель № 142052 Лабораторний стенд для дослідження припинення горіння методом флегматизації Винахідники: Кропива Михайло Олександрович, Вовк Артур Юрійович, Землянський Олег Миколайович, Нуянзін Віталій Михайлович, Костенко Тетяна Вікторівна, Майборода Артем Олександрович. Зареєстровано в державному реєстрі патентів України на корисні моделі 12.05.2020 р.

7. Патент на корисну модель № 148067 Пристрій з автономним живленням для демонстрації пожежовибухонебезпечних властивостей пилоповітряних сумішей Винахідники: Кропива Михайло Олександрович, Вовк Артур Юрійович, Нуянзін Віталій Михайлович, Землянський Олег Миколайович, Журбинський Дмитро Анатолійович, Майборода Артем Олександрович. Зареєстровано в державному реєстрі патентів України на корисні моделі 30.06.2021 р.

Базова

1. Г. І. Єлагін, М. Г. Шкарабура, М. А. Кришталь, О. М. Тищенко. Основи теорії розвитку і припинення горіння, – Черкаси: ЧПБ, 2001. – 448 с.

2. Г. І. Єлагін, М. Г. Шкарабура, М. А. Кришталь, О. М. Тищенко. Основи теорії розвитку і припинення горіння, видання друге в двох частинах. Ч.1 – Черкаси: ЧПБ, 2005. – 188 с. Ч.2 - Черкаси: ЧПБ, 2005. – 276 с.

3. Г. І. Єлагін. Основи теорії розвитку і припинення горіння. Збірник вправ і задач. – Черкаси: ЧПБ, 2005. – 97 с.

4. Г. І. Єлагін, М. Г. Шкарабура, О. М. Тищенко. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з дисциплін «Теорія розвитку і припинення горіння» та «Теоретичні основи пожежовибухонебезпечності» для слухачів заочної форми навчання. – Черкаси: ЧПБ, 2006. – 63 с.

5. Г. І. Єлагін, О. І. Дядченко, А. Г. Алексєєв. Лабораторний практикум з дисципліни «Теорія розвитку і припинення горіння». Черкаси: АПБ, 2010. – 76 с.

6. Костенко В. К., Покалюк В. М., Майборода А. О. Методичні вказівки до виконання контрольної роботи з навчальної дисципліни Теоретичні основи пожежовибухонебезпеки для слухачів заочної форми навчання, підготовка яких здійснюється на другому (магістерському) рівні вищої освіти за спеціальністю 8.17020301 Пожежна безпека.

7. Термінологічний словник із рятувальної справи (україно-російсько-англійський) / В. К. Костенко, Ю. П. Ненько, В. М. Покалюк, А. О. Майборода, О. М. Нуянзін, А. А. Нестеренко – Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2016. – 130 с.

8. Виникнення і розвиток горіння та вибуху. Припинення горіння. : підручник / [Г.І. Єлагін, Є.О. Тищенко, А.Г. Алексєєв, В.М. Нуянзін, А.О. Майборода] – Черкаси: черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля, НУЦЗ України 2020. – 444 с.

9. Єлагін Г. І. Методичні вказівки «Теорія горіння та вибуху» // Єлагін Г.І., Майборода А. О., Нуянзін В.М. // Черкаси: ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2020. – 62 с.

Допоміжна

10. Тарахно О.В., Жернокльов К.В. Теорія розвитку та припинення горіння. EXE JPG HTML GIF HTM PNG.

11. Тарахно О.В. Теорія розвитку та припинення горіння. Практикум. Частина I. / О.В. Тарахно, Д.Г. Трегубов, К.В. Жернокльов, А.І. Шепелєва, В.В. Коврегін – Х.: НУЦЗУ, КП "Міська друкарня", 2010. – 309 с.

12. Тарахно О.В. Теорія розвитку та припинення горіння. Практикум. Частина II. / О.В. Тарахно, Д.Г. Трегубов, К.В. Жернокльов, А.І. Шепелєва, В.В. Коврегін – Х.: НУЦЗУ, КП "Міська друкарня", 2010. – 513 с.

Інформаційні ресурси

Банк методичних і навчальних матеріалів ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України <http://chipb.ddns.net/library/>.

Розробник:

Начальник кафедри фізико-хімічних основ розвитку та гасіння пожеж



Віталій НУЯНЗІН

“28” серпня 2023 року