

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СИЛ

(назва факультету/підрозділу)

СПЕЦІАЛЬНОЇ ХІМІЇ ТА ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

(назва кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Теорія розвитку та припинення горіння»

(назва навчальної дисципліни)

циклу обов'язкової професійної підготовки

(обов'язкова загальна або обов'язкова професійна або вибіркова)

за освітньо-професійною програмою «Аудит пожежної та техногенної безпеки»

(назва освітньої програми)

підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

(найменування освітнього ступеня)

у галузі знань 26 «Цивільна безпека»

(код та найменування галузі знань)

за спеціальністю 261 «Пожежна безпека»

(код та найменування спеціальності)

Рекомендовано кафедрою спеціальної
хімії та хімічної технології на

(назва кафедри)

2021 - 2022 навчальний рік.

Протокол від «25» серпня 2021 року

№ 1

Силабус розроблений відповідно до Робочої програми навчальної
дисципліни «Теорія розвитку та припинення горіння»

(назва навчальної дисципліни)

2021 рік

Загальна інформація про дисципліну

Анотація дисципліни

Навчальний дисципліна «Теорія розвитку та припинення горіння» містить розділи: основи процесів горіння, пожежна безпека речовин та матеріалів, фізико-хімічні основи розвитку пожеж, запобігання та припинення процесів горіння. Знання отримані під час вивчення навчальної дисципліни дозволяють майбутньому фахівцю розуміти процеси виникнення та розвитку горіння, причини та умови виникнення пожеж на промислових і побутових об'єктах, принципи зменшення ступеня пожежної та вибухонебезпеки, закономірності процесу припинення горіння.

Інформація про науково-педагогічного працівника

| | |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Загальна інформація | Тарахно Олена Віталіївна, начальник кафедри спеціальної хімії та хімічної технології факультету оперативно-рятувальних сил, к.т.н., доцент |
| Контактна інформація | м. Харків, вул. Баварська, 7, кабінет №204. робочий номер телефону – 370-32-93. |
| E-mail | scct@nuczu.edu.ua |
| Наукові інтереси | інгібірування процесів горіння |
| Професійні здібності | глибоке знання даної та пов'язаної з нею дисциплін, організаторські здібності |
| Наукова діяльність за освітнім компонентом | публікація статей, тез, посібників |

| | |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Загальна інформація | Трегубов Дмитро Георгійович, доцент кафедри спеціальної хімії та хімічної технології факультету оперативно-рятувальних сил, к.т.н., доцент |
| Контактна інформація | м. Харків, вул. Баварська, 7, кабінет №201, 370-32-93. |
| E-mail | cxxttregubov1970@nuczu.edu.ua |
| Наукові інтереси | параметри пожежної безпеки речовин та матеріалів |
| Професійні здібності | глибоке знання даної та пов'язаної з нею дисциплін, використання допоміжних педагогічних технологій |
| Наукова діяльність за освітнім компонентом | публікація статей, тез, посібників |

Час та місце проведення занять з дисципліни

Аудиторні заняття з дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/timeTable/group>). Лабораторні заняття проводяться в аудиторіях № 152Ч, 102Б та 104Б. Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру: щопонеділка з 15.30 до 17.00 в аудиторіях № 208Б, 152Ч. У разі додаткової потреби здобувача в консультації, час погоджується з викладачем.

Мета вивчення дисципліни: формування у майбутніх фахівців наукових уявлень щодо причин які можуть призвести до виникнення горіння, підходів оцінювання пожежовибухонебезпечних властивостей різних речовин та матеріалів, основ виникнення, розвитку пожежі як надзвичайної ситуації, механізму припинення горіння. Вивчення дисципліни базується на опануванні

знань попередніх навчальних курсів: хімія, фізика, вища математика, термодинаміка та теплопередача. Отримані знання знадобляться при вивченні наступних навчальних курсів: пожежна безпека електроустановок, пожежна тактика, пожежна безпека технологічних процесів, дослідження пожеж, пожежна безпека територій, будівель та споруд.

Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Форма здобуття освіти | |
|--------------------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| | очна (денна) | заочна (дистанційна) |
| Статус дисципліни | обов'язкова професійна | |
| Рік підготовки | 2-й | 2-й |
| Семестр | 4-й | 4-й |
| Обсяг дисципліни: | | |
| - в кредитах ЄКТС | 4 | 4 |
| - кількість модулів | 2 | 2 |
| - загальна кількість годин | 120 | 120 |
| Розподіл часу за навчальним планом: | | |
| - лекції (годин) | 20 | 4 |
| - практичні заняття (годин) | 22 | 2 |
| - семінарські заняття (годин) | | |
| - лабораторні заняття (годин) | 18 | 2 |
| - курсовий проект (робота) (годин) | | |
| - самостійна робота (годин) | 60 | 112 |
| - інд. завдання (наук.-досл.) (год.) | | |
| - підсумковий контроль | диференційований залік | |
| Рік підготовки | 3-й | 3-й |
| Семестр | 5-й | 5-й |
| Обсяг дисципліни: | | |
| - в кредитах ЄКТС | 2,5 | 2,5 |
| - кількість модулів | 2 | 2 |
| - загальна кількість годин | 75 | 75 |
| Розподіл часу за навчальним планом: | | |
| - лекції (годин) | 16 | 2 |
| - практичні заняття (годин) | 10 | 2 |
| - семінарські заняття (годин) | | |
| - лабораторні заняття (годин) | 10 | 2 |
| - курсовий проект (робота) (годин) | | |
| - самостійна робота (годин) | 39 | 69 |
| - інд. завдання (наук.-досл.) (год.) | | |
| - підсумковий контроль | екзамен | |

Передумови для вивчення дисципліни

Перелік дисциплін, які мають бути вивчені раніше, перелік раніше здобутих результатів навчання: фізика, хімія, вища математика, термодинаміка і теплопередача; ПРН 03, 04, 05.

Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньої програми «Аудит пожежної та техногенної
назва

безпеки», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

| Програмні результати навчання | ПРН |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Пояснювати процеси впливу небезпечних чинників пожежі на навколишнє середовище; застосовувати теорії захисту людини, матеріальних цінностей і довкілля від впливу небезпечних чинників пожежі, знання математичних та природничих наук у сфері професійної діяльності. | ПРН04. |
| Знати властивості горючих речовин і матеріалів, механізм виникнення процесів горіння і вибуху; розраховувати параметри пожежовибухонебезпеки речовин і матеріалів та оцінювати особливості їх поведінки в умовах пожежі. | ПРН05. |
| Передбачати екологічно збалансовану діяльність, необхідний рівень індивідуальної безпеки та психічного здоров'я у разі виникнення типових небезпечних подій. | ПРН24. |
| Здійснювати пожежнотехнічну експертизу та роботи з дослідження пожеж, огляду місця пожеж, аналізувати версії причин виникнення пожеж, проводити документальну фіксацію осередку пожежі, речових доказів, слідів впливу полум'я, скласти відповідні звітні матеріали. | ПРН34. |
| Дисциплінарні результати навчання | аббревіатура |
| Знати механізми, умови, параметри процесів виникнення, розвитку та припинення горіння речовин та матеріалів в газоподібному, рідкому, твердому та пилоподібному стані та вміти проводити відповідні розрахунки | |

та формування наступних компетентностей:

| Загальні та професійні програмні компетентності | ЗК, ПК |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Прагнення до збереження навколишнього середовища | ЗК10. |
| Здатність оперувати термінами та визначеннями понять стосовно пожежної безпеки, параметрів небезпечних чинників пожежі. | ПК12. |
| Здатність оперувати характеристиками горючих речовин та матеріалів, розуміти механізм процесів горіння і вибуху, обставини, дії та процеси, що спричиняють виникненню пожежі та її розвитку. | ПК14. |
| Здатність проводити дії з дослідження пожеж, встановлення причин їх виникнення та аналізувати фізичні закономірності формування осередку пожежі, що є характерним и для різних матеріалів та об'єктів. | ПК34. |
| Очікувані компетентності з дисципліни | аббревіатура |
| Здатність розуміти основні параметри, що характеризують пожежу та вибухонебезпеку речовин і матеріалів. | |
| Здатність розрізняти види виникнення горіння, розуміти послідовність розвитку пожежі. | |
| Здатність оцінювати ефективність запропонованих дій, щодо використання засобів запобігання та припинення пожежі. | |

Програма навчальної дисципліни

Теми навчальної дисципліни:

Модуль 1. Основи процесів горіння

Тема 1.1. Загальні відомості про природу процесу горіння, класифікація процесів горіння

Горіння як основний процес під час пожежі. Значення законів виникнення і розвитку горіння в справі забезпечення цивільного захисту та пожежовибухобезпеки технологічних процесів. Класифікація та особливості процесів горіння: кінетичне і дифузійне, гомогенне і гетерогенне, ламінарне і турбулентне, дефлаграційне і детонаційне горіння. Складання стехіометричних рівнянь процесу горіння речовин у повітрі. Основні теорії, що пояснюють протікання процесу горіння (перекісна, ланцюгова, теплова). Будова полум'я, процеси в різних зонах полум'я. Температурний режим полум'я.

Тема 1.2. Матеріальний та енергетичний баланс процесу горіння

Особливості розрахунку об'єму повітря, необхідного для повного згорання індивідуальних речовин, газових сумішей і конденсованих речовин складного складу. Коефіцієнт надлишку повітря. Продукти горіння, їх класифікація. Дим як важливий чинник формування надзвичайної ситуації, небезпека диму, токсичність продуктів горіння на пожежі. Розрахунок об'єму і складу продуктів горіння при повному і неповному згоранні речовин.

Тема 1.3. Енергетичний баланс процесу горіння

Теплові ефекти реакції горіння, тепловий баланс процесу горіння. Теплота згорання, нижча і вища теплота згорання. Температура горіння речовин, види, особливості визначення. Розрахунок теплоти згорання і температури горіння горючого матеріалу індивідуального та складного складу.

МОДУЛЬ 2. Пожежна небезпека речовин та матеріалів

Тема 2.1. Горючі системи. Концентраційні межі поширення полум'я

Умови виникнення горіння. Область займання кінетичних сумішей. Граничні параметри процесу горіння, їх зв'язок з концентрацією горючої речовини та окисника у суміші. КМПП, їх значення для оцінки ступеню пожежної небезпеки газоповітряних сумішей. Залежність КМПП від виду горючої речовини, початкової температури, тиску, потужності джерела запалювання, вмісту кисню в окислювальному середовищі, наявності флегматизаторів. Способи розрахункового і експериментального визначення КМПП, встановлення ступеню небезпеки фактичної концентрації горючої речовини у повітрі.

Тема 2.2. Самоспалахування горючих систем.

Види виникнення горіння. Основи теплової теорії самоспалахування. Співвідношення між тепловиділенням і тепловіддачею в системі при самоспалахуванні. Графічне та математичне відображення критичних умов самоспалахування, період індукції. Температура самоспалахування,

фактори, що впливають на T_{cc} : природа горючої речовини (склад та будова молекули), склад горючої суміші (вміст горючої речовини, окисника, негорючих газів, каталізаторів та інгібіторів), умови у горючій суміші (об'єм та форма посудини, тиск, початкова температура). Мінімальна і стандартна T_{cc} . Розрахункове та експериментальне визначення T_{cc} пари і газів у повітрі, практичне використання.

Тема 2.3. Самозаймання речовин та матеріалів

Види самозаймання – хімічне, фізичне, теплове та мікробіологічне. Умови, що призводять до виникнення самозаймання. Загальні та відмінні особливості процесів самоспалахування і самозаймання. Умови теплового самозаймання. Розрахунок температури самонагрівання та періоду індукції. Фізичне самозаймання вугілля та рослинних матеріалів. Особливості хімічного самозаймання при контакті речовин з водою, киснем повітря, газоподібними, рідкими і твердими окисниками. Особливості самозаймання жирів і масел, експериментальне визначення схильності жирів і масел до самозаймання.

Тема 2.4. Вимушене запалювання горючих систем.

Загальні та відмінні особливості процесів самоспалахування і запалювання. Види джерел запалювання. Критичні умови вимушеного запалювання. Елементи теплової теорії запалювання нагрітим тілом. Фактори, що впливають на температуру запалювання. Теплова та іонна теорії запалювання електричним розрядом. Мінімальна енергія запалювання, фактори, що її визначають. Здатність фрикційних іскор до підпалювання горючих систем, розрахункове визначення. Оцінка критичних параметрів джерел запалювання для забезпечення пожежо- і вибухобезпечних умов праці, встановлення причин загорянь.

Тема 2.5. Горіння газо-пароповітряних сумішей

Види розвитку надзвичайної ситуації під час кінетичного горіння газових сумішей. Основи теплової теорії поширення полум'я. Фронт полум'я, зони фронту полум'я, процеси, що відбуваються в підготовчій зоні та зоні горіння. Нормальна швидкість поширення полум'я. Фактори, що впливають на нормальну швидкість поширення горіння: початкова температура, тиск, склад суміші, вид горючої речовини. Вибух, визначення максимального тиску при вибуху. Перехід кінетичного дефлаграційного горіння в детонацію.

Тема 2.6. Горіння рідин

Випарування рідин у відкритий та закритий простір. Насичена пара та її властивості, залежність тиску насиченої пари від температури рідини. Розрахункове визначення тиску насиченої пари. Температурні межі поширення полум'я, способи розрахункового й експериментального визначення ТМПП для рідин різного складу. Практичне значення ТМПП для попередження надзвичайних ситуацій при експлуатації, зберіганні та транспортуванні горючих рідин.

Фізико-хімічні процеси, що протікають при запалюванні рідин. Температури спалаху і займання рідини, розрахункові та експериментальні

способи їх визначення. Фактори, що впливають на температуру спалаху. Механізм поширення полум'я по поверхні рідини, лінійна швидкість поширення горіння. Аналіз впливу природи горючої рідини, вмісту негорючих компонентів, початкової температури, загального тиску, швидкості вітру та ін. на швидкість поширення полум'я.

Механізм вигорання рідин. Тепло- і масообмін під час горіння рідини. Фактори, що впливають на масову швидкість вигорання рідин. Прогрів рідини вглиб при сталому горінні, рідини першого та другого роду. Механізм утворення гомотермічного шару. Явища скипання й викиду під час горіння рідин в резервуарі, причини, умови і механізм цих процесів.

Тема 2.7. Горіння твердих речовин

Класифікація твердих горючих матеріалів за хімічним складом та при нагріванні. Загальні закономірності виникнення горіння ТГМ, поле температур в зоні горіння та у матеріалі. Механізм та лінійна швидкість поширення горіння по поверхні ТГМ. Фактори, що впливають на швидкість поширення горіння: природа горючої речовини, вміст негорючих компонентів, початкова температура, орієнтація зразка у просторі, волога, геометричні розміри зразка, швидкість вітру та інші. Термічно тонкі та термічно товсті зразки. Порівняння процесів горіння газоподібних, рідких і твердих речовин.

Горіння целюлозовмісних матеріалів, полімерів та металів. Склад деревини, термічне розкладання при нагріванні. Гомогенно-гетерогенний режим горіння на пожежі, реакції перевуглення. Тління, особливості тління, зони, що утворюються перехід в гомогенне горіння, небезпека в закритому просторі при гасінні пожеж. Класифікація полімерів. Загальні закономірності та особливості горіння термопластичних та термостійких полімерів. Основні методи зниження горючості пластмас. Горючі летючі та нелетючі метали, особливості горіння.

Тема 2.8. Горіння пилоповітряних сумішей

Горіння пилоповітряних сумішей, властивості пилу. Механізм виникнення та поширення горіння по пилоповітряних сумішах. Особливості горіння аерозолі та аерогелю, параметри, що характеризують пожежну небезпеку пилу в різних станах. Чинники, що впливають на нижню концентраційну межу поширення полум'я по пилоповітряній суміші. Способи розрахункового та експериментального визначення нижньої концентраційної межі пилу в повітрі.

Тема 2.9. Оцінка горючості речовин і матеріалів

Поняття горючості та пожежовибухонебезпеки речовин і матеріалів, найважливіші показники. Класифікація речовин по групах горючості. Розрахункові способи визначення груп горючості. Експериментальні способи оцінки горючості: керамічна труба, розповсюдження полум'я, тигельна піч і т.д.

МОДУЛЬ 3. Фізико-хімічні основи розвитку пожеж

Тема 3.1. Пожежа та її розвиток. Параметри розвитку

Визначення пожежі. Загальні та окремі явища на пожежі. Зони на

пожежі: зона горіння, зона теплового впливу, зона задимлення. Параметри і межі зон, умови, що впливають на величину і параметри зон. Періоди та фази розвитку пожежі. Небезпечні фактори пожежі. Основні параметри пожежі: площа, периметр, фронт, коефіцієнт поверхні горіння, лінійна швидкість поширення, масова швидкість вигорання, теплота та температура пожежі, інтенсивність газообміну. Форми розвитку пожежі та розрахункові схеми площі пожежі. Класифікація пожеж за умовами газообміну, видом горючої речовини, зміною площі пожежі. Поняття про тепломасообмін на пожежі, відкриті пожежі та пожежі в огороженні.

Загальні закономірності розвитку пожеж на відкритому просторі. Особливості розвитку пожежі класу А на відкритому просторі. Розліт іскор. Швидкість поширення пожежі залежно від вітру. Особливості розвитку пожеж класу В. Основні параметри вибуху пароповітряної хмари, тротиловий еквівалент. Модель розвитку пожежі в резервуарному парку. Особливості розвитку пожеж класу С. Зона загазованості при аварійному витокі горючих газів із технологічного обладнання. Пожежі газових фонтанів, класифікація. Небезпечні фактори пожеж класів В та С. Зона теплового впливу, безпечні відстані.

Тема 3.2. Тепломасообмін пожежі у приміщенні

Загальні закономірності розвитку пожеж в огороженні. Критичний час розвитку пожежі в огороженні. Пожежі, що регулюються пожежною навантагою та газообміном. Особливості теплопередачі при пожежах у приміщеннях. Температурний режим пожежі в огороженні, фактори, що впливають на температуру пожежі в огороженні. Моделі, що описують ТРПО, основні положення інтегральної та зонної моделі. Прогнозування ТРПО залежно від умов протікання процесу горіння на пожежі, розрахунок температури пожежі в приміщенні.

Механізм газообміну при пожежі в закритому приміщенні. Перепад тиску в приміщенні під час пожежі, його залежність від різних параметрів. Поняття нейтральної зони, залежність положення нейтральної зони від умов газообміну. Розрахунок та способи регулювання газообміну та висоти нейтральної зони на пожежі.

МОДУЛЬ 4. Запобігання та припинення процесів горіння

Тема 4.1. Теплова теорія припинення горіння

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

Тема 4.2. Способи та засоби припинення процесів горіння

Основні засоби та способи припинення горіння на пожежі. Вогнегасні речовини, загальні вимоги. Класифікація вогнегасних речовин за домінуючим впливом на зону горіння. Характеристика основних

вогнегасних засобів. Принципи вибору та використання вогнегасної речовини залежно від класу пожежі. Основні параметри гасіння пожежі: критична та оптимальна інтенсивність подачі в зону горіння, питома та загальна витрата вогнегасної речовини, показник ефективності гасіння, коефіцієнт використання вогнегасного засобу. Практичне використання параметрів пожежогасіння для організації бойових дій при гасінні пожежі.

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

Ізольюючі вогнегасні речовини. Види вогнегасних пін, способи отримання. Піноутворювачі, загальні вимоги. Властивості повітряно-механічної піни. Механізм припинення горіння при дії повітряно-механічної піни на зону горіння, підшаровий спосіб подачі вогнегасних пін.

Розбавлення та флегматизація горючих сумішей. Вогнегасні речовини, що розбавляють. Механізм припинення горіння за допомогою негорючих газів, показник їх вогнегасної ефективності та його підвищення. Мінімальна флегматизуюча концентрація. Розрахунок інтенсивності подачі, питомої витрати та часу гасіння за допомогою негорючих газів.

Хімічне гальмування реакції горіння як спосіб припинення горіння на пожежі. Вогнегасні речовини, що інгібірують: хладони, вогнегасні порошки загального призначення, аерозолеутворюючі складки. Механізм їх впливу при гасінні пожеж. Переваги та недоліки інгібіруючих вогнегасних речовин.

Комбіновані засоби та способи припинення горіння. Принципи розробки комбінованих способів гасіння пожежі та їх практичне використання.

Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять:

| Назви модулів і тем | Очна (денна) форма | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------|-------------------|------------------|-----------|
| | Кількість годин | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | |
| лекції | | практичні (семінар.) заняття | лабораторні заняття | самостійна робота | мод. контр. роб. | |
| 4- й семестр | | | | | | |
| Модуль 1. Основи процесів горіння | | | | | | |
| Тема 1.1. Загальні відомості про природу процесу горіння, класифікація процесів горіння | 12 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 |
| Тема 1.2. Матеріальний баланс процесу горіння | 9 | 1 | 2 | - | 4 | 2 |
| Тема 1.3. Енергетичний баланс процесу горіння | 9 | 1 | 2 | - | 2 | 4 |
| Разом за модулем 1 | 30 | 4 | 6 | 4 | 8 | 8 |
| Модуль 2. Пожежна безпека речовин | | | | | | |
| Тема 2.1. Горючі системи. Концентраційні межі поширення полум'я | 10 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Тема 2.2. Самоспалахування горючих систем | 12 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 |
| Тема 2.3. Самозаймання речовин та матеріалів | 12 | 2 | 2 | 2 | 6 | |
| Тема 2.4. Вимушене запалювання горючих сист. | 8 | 2 | 2 | - | 4 | |
| Тема 2.5. Горіння газо-пароповітряних сумішей | 12 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| Тема 2.6. Горіння рідин | 16 | 2 | 2 | 2 | 6 | 4 |
| Тема 2.7. Горіння твердих речовин | 10 | 2 | 2 | 2 | 4 | |
| Тема 2.8. Горіння пилоповітряних сумішей | 10 | 2 | 2 | 2 | 4 | |
| Разом за модулем 2 | 90 | 16 | 16 | 14 | 32 | 12 |
| Разом | 120 | 22 | 22 | 16 | 40 | 20 |
| 5- й семестр | | | | | | |
| Модуль 3. Основи процесів горіння | | | | | | |
| Тема 3.1. Пожежа та її розвиток. Параметри розвитку | 18 | 4 | 4 | - | 1 | 9 |
| Тема 3.2. Тепломасообмін пожежі у приміщенні | 18 | 4 | 2 | 2 | 4 | 6 |
| Разом за модулем 3 | 36 | 8 | 6 | 2 | 5 | 15 |
| Модуль 4. Пожежна безпека речовин | | | | | | |
| Тема 4.1. Теплова теорія припинення горіння | 5 | - | - | - | 5 | |
| Тема 4.2. Способи та засоби припинення процесів горіння | 34 | 8 | 4 | 8 | 10 | 4 |
| Разом за модулем 4 | 39 | 8 | 4 | 8 | 15 | 4 |
| Разом | 75 | 16 | 10 | 10 | 20 | 19 |

| Назви модулів і тем | Заочна (дистанційна) | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------|---------------------|-------------------|--------------------|-----------|
| | Кількість годин | | | | | |
| | Усього | у тому числі | | | | |
| лекції | | практичні (семінар.) заняття | лабораторні заняття | самостійна робота | мод. контр. робота | |
| 4- й семестр | | | | | | |
| Модуль 1. Основи процесів горіння | | | | | | |
| Тема 1.1. Загальні відомості про природу процесу горіння, класифікація процесів горіння | 10 | 0,5 | 0,1 | 0,5 | 6,9 | 2 |
| Тема 1.2. Матеріальний баланс процесу горіння | 10 | 0,5 | 0,2 | - | 7,3 | 2 |
| Тема 1.3. Енергетичний баланс процесу горіння | 10 | 1 | 0,2 | - | 6,8 | 4 |
| Разом за модулем 1 | 30 | 2 | 0,5 | 0,5 | 19 | 8 |
| Модуль 2. Пожежна небезпека речовин | | | | | | |
| Тема 2.1. Горючі системи. Концентраційні межі поширення полум'я | 10 | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 7,2 | 2 |
| Тема 2.2. Самоспалахування горючих систем. | 12 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 9,3 | 2 |
| Тема 2.3. Самозаймання речовин та матеріалів | 12 | 0,2 | 0,2 | - | 11,6 | |
| Тема 2.4. Вимушене запалювання горючих сист. | 8 | 0,2 | 0,2 | - | 7,6 | |
| Тема 2.5. Горіння газо-пароповітряних сумішей | 12 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 7,4 | 4 |
| Тема 2.6. Горіння рідин | 16 | 0,4 | 0,2 | 0,4 | 11 | 4 |
| Тема 2.7. Горіння твердих речовин | 10 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 9,5 | |
| Тема 2.8. Горіння пилоповітряних сумішей | 10 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 9,4 | |
| Разом за модулем 2 | 90 | 2 | 1,5 | 1,5 | 73 | 12 |
| Разом | 120 | 4 | 2 | 2 | 92 | 20 |
| 5- й семестр | | | | | | |
| Модуль 3. Основи процесів горіння | | | | | | |
| Тема 3.1. Пожежа та її розвиток. Параметри розвитку | 18 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 7,5 | 9 |
| Тема 3.2. Тепломасообмін пожежі у приміщенні. | 18 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 10,5 | 6 |
| Разом за модулем 3 | 36 | 1 | 1 | 1 | 18 | 15 |
| Модуль 4. Пожежна небезпека речовин | | | | | | |
| Тема 4.1. Теплова теорія припинення горіння | 5 | | | | 5 | |
| Тема 4.2. Способи та засоби припинення процесів горіння | 34 | 1 | 1 | 1 | 27 | 4 |
| Разом за модулем 4 | 39 | 1 | 1 | 1 | 32 | 4 |
| Разом | 75 | 2 | 2 | 2 | 50 | 19 |

Теми семінарських занять

Не планується.

Теми практичних занять (денна та заочна форми навчання)

| № з/п | Назва теми | Кількість годин (д/з) |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1. | Рівняння реакції горіння речовин у повітрі. | 2/0,1 |
| 2. | Розрахунок об'єму повітря та продуктів згорання при горінні індивідуальних та складних речовин. | 2/0,2 |
| 3. | Енергетичний баланс. Розрахунок теплоти згорання та температури горіння речовин і матеріалів. | 2/0,2 |
| 4. | Розрахунок концентраційних меж поширення полум'я. | 2/0,2 |
| 5. | Розрахунок температури самоспалахування речовин. | 2/0,2 |
| 6. | Розрахунок параметрів самозаймання речовин і матеріалів. | 2/0,2 |
| 7. | Визнач. спроможності до підпалювання електричних і фрикційних іскор | 2/0,2 |
| 8. | Розрахунок максимального тиску при вибуху. | 2/0,2 |
| 9. | Розрахунок температурних меж поширення полум'я та температури спалаху. | 2/0,2 |
| 10. | Особливості горіння твердих горючих речовин | 2/0,1 |
| 11. | Розрахунок нижньої концентраційної межі аерозолі | 2/0,2 |
| 12. | Розрахунок нижньої концентраційної межі аерозолі | 2/0,2 |
| 13. | Визначення основних параметрів розвитку пожеж класу А.. | 2/0,3 |
| 14. | Визначення основних параметрів розвитку пожеж класу В та С. | 2/0,5 |
| 15. | Розрахунок температури пожежі та висоти нейтральної зони при пожежі в приміщенні. | 2/0,3 |
| 16. | Розрахунок теоретичної інтенсивності подачі води на гасіння пожеж класів А і В. | 2/0,7 |
| Разом за навчальний курс | | 32/4 |

Теми лабораторних занять (денна та заочна форми навчання)

| № з/п | Назва теми | Кількість годин (д/з) |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1. | Вивчення різних видів полум'я. | 4/0,5 |
| 2. | Визначення фактичної концентрації пари та газів у повітрі та встановлення ступеня її небезпеки. | 2/0,2 |
| 3. | Визначення стандартної температури самоспалахування. | 2/0,3 |
| 4. | Визначення схильності жирів і олій до самозаймання. | 2/- |
| 5. | Дослідження швидкості поширення фронту полум'я. | 20,2- |
| 6. | Визначення температурних меж поширення полум'я та температури спалаху рідини. | 2/0,4 |
| 7. | Дослідження впливу орієнтації зразка на швидкість поширення полум'я по поверхні твердих горючих матеріалів. | 2/0,2 |
| 8. | Визначення нижньої концентраційної межі аерозолі, встановлення ступеню пожежовибухонебезпеки пилу | 2/0,2 |
| 9. | Дослідження тепло та масообміну пожежі в огороженні | 2/1.0 |
| 10. | Дослідження механізму припинення горіння охолодженням. | 2/0,25 |
| 11. | Дослідження механізму припинення горіння ізоляцією. | 2/0,25 |
| 12. | Дослідження механізму припинення горіння методом розбавлення. | 2/0,25 |
| 13. | Дослідження механізму припинення горіння методом інгібування. | 2/0,25 |
| Разом за навчальний курс | | 28/4 |

Самостійна робота (денна та заочна форми навчання)

| № з/п | Назва теми | Кількість годин (д/з) |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1. | Складання. рівнянь процесу горіння речовин. Підготовка до виконання лабораторної роботи №1 | 2/6,9 |
| 2. | Визначення об'єму повітря та продуктів горіння при згорянні індивідуальної речовини | 2/4,0 |
| 3. | Розрахунок матеріального балансу горіння складних речовин | 2/3,3 |
| 4. | Визначення теплоти згоряння та температури горіння індивідуальної речовини | 2/4,0 |
| 5. | Визначення температури горіння речовин заданого складу | 2/2,8 |
| 6. | Визначення КМПП суміші горючих газів та індивідуальної речовини | 1/7,2 |
| 7. | Підготовка до виконання лабораторної роботи №2. | 1/- |
| 8. | Теплова та ланцюгова теорія самоспалахування. | 1/2,0 |
| 9. | Стандартна та мінімальна температура самоспалахування. Підготовка до виконання лабораторної роботи №3 | 2/7,3 |
| 10. | Розрахунок параметрів теплового самонагрівання матеріалів. | 1/4,0 |
| 11. | Самозаймання вугілля та торфу. | 1/3,6 |
| 12. | Розрахунок йодного числа жирів та олій. Підготовка до лабораторної роботи №4 | 2/4,0 |
| 13. | Вивчення методики розр. спроможності до підпалювання іскор | 2/4,0 |
| 14. | Розрахунок здатності іскор до підпалювання | 1/3,6 |
| 15. | Фактори, що впливають на швидкість поширення дефлагр. ФП. Виникнення детон. горіння кінетичних газових сумішей | 2/4,0 |
| 16. | Визначення максимального тиску при вибуху інд. речовини. Підготовка до виконання лабораторної роботи №5 | 2/3,4 |
| 17. | Визначення тиску насиченої пари та ТМПП та температури спалаху інд. речовини. Підготовка до виконання лабораторної роботи №6 | 2/11 |
| 18. | Особливості горіння полімерів та металів. Підготовка до виконання лабораторної роботи №7 | 2/3,5 |
| 19. | Особливості горіння ТГМ у дрібнодисперсному стані. Підготовка до виконання лабораторної роботи №8. | 2/7,4 |
| 20. | Фактори, що впливають на швидкість поширення полум'я по поверхні ТГМ | 2/2,0 |
| 21. | Методи зниження горючості ТГМ | 2/2,0 |
| 22. | Особливості горіння полімерів та металів. | 2/2,0 |
| 23. | Основи класифікації речовин та матеріалів по вибухопожежній небезпеці | 2/2,0 |
| 24. | Розрахунок дальності розльоту іскор при пожежі складу лісопиломатеріалів | 2/2,0 |
| 25. | Визначення площі та фронту пожежі в приміщенні. | 2/2,0 |
| 26. | Небезпечні фактори пожежі класу В та С. | 2/1,0 |
| 27. | Визначення основних параметрів вибуху парогазової хмари | 2/2,0 |
| 28. | Визначення температурного режиму пожежі в приміщенні | 2/10,5 |
| 29. | Підготовка до виконання лабораторної роботи №10 | 2/- |
| 30. | Методи підвищення вогнегасної ефективності води | 1/3,0 |
| 31. | Розрахунок коефіцієнту використання води при гасінні пожежі класу А та В | 2/4,0 |
| 32. | Підготовка до виконання лабораторної роботи №11. | 1/- |
| 33. | Ізолюючі ВЗ. Підготовка до виконання лабораторної роботи №12. | 1/5,0 |
| 34. | Визначення параметрів припинення горіння. | 1/5,0 |
| 35. | Розбавлюючі ВЗ. Підготовка до виконання лабораторної роботи №13. | 1/5,0 |
| 36. | Інгібіруючі ВЗ. Підготовка до виконання лабораторної роботи №14. | 1/5,0 |
| | Разом за навчальний курс | 60/142 |

Індивідуальні завдання (денна та заочна форми навчання)

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1. | Розрахунок кольору дифузійного полум'я інд. речовини. Складання стехіометричних рівнянь реакції горіння | 2 |
| 2. | Розрахунок об'єму повітря та продуктів горіння для згорання інд. речовини. | 2 |
| 3. | Розрахунок теплоти згорання та температури горіння інд. речовини. | 4 |
| 4. | Розрахунок КМПП суміші газів та індивідуальної речовини. | 2 |
| 5. | Розрахунок температури самоспалахування речовини. | 2 |
| 6. | Розрахунок максимального тиску вибуху інд. речовини. | 4 |
| 7. | Розрахунок тиску насиченої пари та ТМПП інд. речовини | 2 |
| 8. | Розрахунок температури спалаху інд. речовини | 2 |
| 9. | Розрахунок розвитку та визначення параметрів пожежі класу «А» в огороженні | 4 |
| 10. | Розрахунок зон ураження вибуху паро-газоповітряної хмари | 4 |
| 11. | Розрахунок безпечної відстані від факелу газового фонтану | 3 |
| 12. | Розрахунок температури пожежі, висоти нейтральної зони пожежі в огороженні | 4 |
| 13. | Розрахунок параметрів припинення пожежі класу «В» в огороженні негорючим газом | 4 |
| | Разом за навчальний курс | 39 |

Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: завдання, виконані на лабораторному обладнанні, та проведення супровідних розрахунків; виконання індивідуальних розрахункових завдань за темами навчального курсу; складання диференційованого заліку та екзамену, участь в олімпіадах, конференціях, наукових конкурсах.

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 | |
| 50-54 | E | задовільно |
| 35-49 | FX | незадовільно |
| 0-34 | F | |

Критерії оцінювання

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль проводиться у формі фронтального та індивідуального опитування, оформлення звіту за лабораторною роботою, виконання індивідуальних розрахункових завдань, тематичне письмове опитування.

Підсумковий контроль проводиться у формі диференційного заліку та екзамену.

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 навчальних занять | Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять |
|----------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| IV семестр. I. Поточний контроль | | | | |
| Модуль № 1 | Лекції* | 4 | 5 | 5 |
| | Семінари | 0 | 0 | 0 |
| | Практичні заняття* | 4 | 10 | 10 |
| | Лабораторні роботи* | 2 | 15 | 15 |
| Разом за модуль № 1 | | | | 30 |
| Модуль № 2 | Лекції* | 7 | 10 | 10 |
| | Семінари | 1 | 5 | 5 |
| | Практичні заняття* | 6 | 15 | 15 |
| | Лабораторні роботи* | 6 | 30 | 30 |
| Разом за модуль № 2 | | | | 60 |
| Разом за поточний контроль | | | | 90 |
| II. Індивідуальна самостійна робота | | | | 10 |
| Разом за всі види навчальної роботи | | | | 100 |
| V семестр. I. Поточний контроль | | | | |
| Модуль № 1 | Лекції* | 4 | 10 | 10 |
| | Семінари | 0 | 0 | 0 |
| | Практичні заняття* | 3 | 15 | 15 |
| | Лабораторні роботи* | 1 | 5 | 5 |
| Разом за модуль № 3 | | | | 25 |
| Модуль № 2 | Лекції* | 4 | 5 | 5 |
| | Семінари | - | - | 0 |
| | Практичні заняття* | 2 | 10 | 10 |
| | Лабораторні роботи* | 4 | 20 | 20 |
| Разом за модуль № 4 | | | | 35 |
| Разом за поточний контроль | | | | 60 |
| II. Індивідуальні завдання (науково-дослідне) | | | | 20 |
| III. Підсумковий контроль. Письмовий екзамен | | | | 20 |
| Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи | | | | 100 |

Поточний контроль.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми освітнього процесу:

- поточне оцінювання (бали) рівня засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи;
- оцінка (бали) за самостійну роботу;
- оцінка (бали) за участь у наукових конференціях, олімпіадах, виконання досліджень, підготовку наукових публікацій тощо.

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) за набутими навичками під час вивчення теоретичного матеріалу та виконання завдань практичних та лабораторних робіт.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на *семінарському та практичному* занятті, за виконання *лабораторних та індивідуальних* завдань під час самостійної роботи: максимальна кількість балів за завдання «5 балів» виставляється у разі повної відповіді на питання та наявності обґрунтувань й пояснень, а також чіткого і послідовного викладення відповіді. У випадку незадоволення даних вимог кількість балів зменшується:

- за неповної відповіді – пропорційно неповноті відповіді;
- за наявності грубих помилок – на 0,5 бала на кожну помилку;
- за наявності дрібних помилок – на 0,2 бала на кожну помилку;
- за відсутності обґрунтувань і пояснень – на 0,3 бала за кожний випадок;
- при наявності нечітких та логічно непослідовних відповідей – на 0,2 бала за кожний випадок.

Індивідуальна самостійна робота.

Перелік рекомендованих завдань для індивідуальної самостійної роботи здобувачів вищої освіти:

1. Колір дифузійного полум'я.
2. Об'ємна та масова стехіометрична концентрація.
3. Об'єм повітря та продуктів згоряння.
4. Склад продуктів згоряння.
5. Молярна, масова та об'ємна теплота згоряння речовини.
6. Температура згоряння речовини за даних умов.
7. Температура вибуху за стехіометричної концентрації речовини та максимальний тиск вибуху пароповітряної хмари.
8. Концентраційні межі поширення полум'я.
9. Температура самоспалахування.
10. Мінімальна енергія запалювання.
11. Тиск насиченої пари за даних умов.
12. Температурні межі поширення полум'я.

13. Температура спалаху та клас рідини.
14. Параметри вибуху парогазової хмари при розвитку пожежі класу В.
15. Безпечна відстань від факелу газового фонтану при розвитку пожежі класу С.
16. Безпечний час знаходження людини у приміщенні під час пожежі класу А в огороженні.
17. Параметри розвитку пожежі класу А в огороженні.
18. Температура пожежі та висота нейтральної зони.
19. Гасіння пожежі класу «В» в огороженні методом розбавлення.

Модульний контроль.

Модульний контроль здійснюється за результатами накопичення балів під час виконання лабораторних робіт, індивідуальних розрахункових завдань при самостійній роботі, відповідей на усні запитання під час занять.

Підсумковий контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів на екзамені (або диференційованому заліку):

Оцінювання знань на диференційованому заліку здійснюється за результатами накопичення балів в межах модулів №1 та №2 першого семестру навчального курсу.

Оцінювання знань на екзамені здійснюється за результатами накопичення балів в межах модулів №1 та №2 другого семестру навчального курсу, відповідей на екзаменаційний білет, участі в олімпіадах, конференціях, конкурсах.

Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену:

1. Сутність процесу горіння як окислювально-відновного процесу. Повітря та його склад. Складання рівнянь реакції горіння.
2. Умови виникнення і гальмування процесу горіння. Класифікація процесів горіння: гомогенне та гетерогенне, дифузійне та кінетичне, дефлаграційне та детонаційне, ламінарне та турбулентне.
3. Полум'я, структура і колір полум'я. Температурний режим полум'я, процеси, що відбуваються в різних зонах.
4. Перекісна теорія Баха. Види перекисів, їх небезпека.
5. Процеси, що відбуваються в зоні горіння з точки зору теорії ланцюгових реакцій Семенова. Розгалужені та нерозгалужені ланцюгові реакції, швидкість протікання ланцюгової реакції.
6. Матеріальний баланс процесу горіння, повне та неповне згорання. Продукти горіння, їх склад, класифікація. Дим та його небезпека на пожежі. Методи визначення об'єму продуктів горіння.
7. Екзотермічні та ендотермічні реакції. Складання термохімічних рівнянь реакції горіння. Теплота утворення хімічних речовин, закон Г.І. Гесса.
8. Енергетичний баланс процесу горіння. Види теплот згорання (нижча, вища, молярна, масова, об'ємна), методи визначення теплоти згорання

індивідуальних речовин.

9. Пожежна навантага. Методи визначення теплоти згоряння складних речовин. Практичне значення теплоти згоряння для оцінювання горючості речовин.

10. Температура горіння речовини. Види температур горіння: калориметрична, теоретична, адіабатична та практична температура горіння.

11. Способи визначення температури горіння. Фактори, що впливають на температуру горіння. Практичне значення температури горіння в умовах пожежі.

12. Особливості процесу виникнення горіння. Види виникнення горіння, подібність та відмінність самоспалахування, самозаймання та вимушеного запалювання.

13. Самоспалахування речовин та матеріалів. Період індукції, фактори, що впливають на період індукції.

14. Теплова теорія самоспалахування. Графічне та математичне відображення критичних умов самоспалахування.

15. Фактори, що впливають на температуру самоспалахування. Залежність температури самоспалахування від виду горючої речовини, складу горючої суміші, умов навколишнього середовища.

16. Розрахунок допустимої температури нагріву поверхні технологічного обладнання. Способи зниження пожежної небезпеки технологічного процесу. Принцип роботи вогнеперешкоджувачів.

17. Сутність процесу самозаймання. Відмінні особливості процесу самозаймання від самоспалахування. Класифікація процесів самонагрівання при самозайманні. Умови, що сприяють процесу самозаймання.

18. Мікробіологічне самозаймання. Механізм самозаймання рослинних матеріалів: причини, умови, заходи профілактики.

19. Хімічне самозаймання. Особливості самозаймання речовин при контакті з киснем повітря, пірофорні речовини та сполуки. Причини самозаймання, заходи профілактики.

20. Хімічне самозаймання. Особливості самозаймання речовин при контакті з водою, причини, умови та заходи профілактики.

21. Фізичне самозаймання речовин. Особливості самозаймання вугілля, причини самонагрівання, умови та заходи профілактики процесу.

22. Самозаймання жирів та олій. Йодне число жиру, його значення як показника схильності до самозаймання. Причини й умови самозаймання жирів та олій. Заходи профілактики.

23. Механізм теплового самозаймання матеріалів: причини, умови, заходи профілактики.

24. Вимушене запалювання горючої суміші. Відмінність вимушеного запалювання від самоспалахування. Запалювання нагрітим тілом.

25. Види джерела запалювання. Період індукції, процеси, що протікають в горючій суміші за період індукції. Фактори, що впливають на період індукції.

26. Запалювання горючих сумішей електричними розрядами. Теплова теорія вимушеного запалювання електричними розрядами. Вплив потужності розряду на процес запалювання.

27. Запалювання горючих сумішей фрикційними іскрами.

28. Кінетичне горіння газів. Швидкість поширення фронту полум'я, характеристика фронту полум'я та основні фактори, що впливають на швидкість поширення горіння.

29. Види кінетичного горіння газів. Дефлаграційне горіння газів, процеси, що відбуваються у фронті полум'я. Теплова та дифузійна теорії поширення кінетичного горіння.

30. Перехід дефлаграційного горіння до детонації. Вибух, розрахункове визначення тиску вибуху. Практичне значення максимального тиску вибуху.

31. Концентраційні межі поширення полум'я газів. Фактори, що впливають на КМПП.

32. Практичне значення концентраційних меж розповсюдження полум'я, методика розрахунку КМПП.

33. Насичена пара та її властивості. Тиск насиченої пари, її характеристика та безпека. Розрахунок фактичної концентрації насиченої пари рідини за даної температури.

34. Випаровування рідин у відкритий та закритий простір. Фактори, що впливають на швидкість випаровування. Основні параметри, що характеризують пожежну безпеку рідин у відкритому та закритому просторі.

35. Температурні межі поширення полум'я рідин ТМПП. Зв'язок концентраційних та температурних меж поширення полум'я. Методи визначення ТМПП.

36. Фактори, що впливають на температурні межі розповсюдження полум'я. Практичне значення температурних меж.

37. Температура спалаху рідин. Методи розрахункового та експериментального визначення температури спалаху. Відмінність температури спалаху від температури займання. Практичне значення температури спалаху.

38. Механізм поширення полум'я по поверхні горючих рідин. Фактори, що впливають на швидкість поширення горіння.

39. Процеси, що протікають при сталому горінні рідин. Розподіл температур першого і другого роду.

40. Визначення ступеня безпеки горючих рідин за даних умов. Робочі температури під час зберігання, переробки та при транспортуванні горючих рідин.

41. Горіння твердих горючих матеріалів ТГМ. Класифікація, ТГМ першого та другого роду. Фактори, що впливають на швидкість поширення полум'я по поверхні ТГМ.

42. Особливості горіння целюлозних матеріалів. Дві фази горіння деревини на пожежі. Процес перевуглення.

43. Сутність процесу тління. Особливості тління. Перехід тління в полум'яне горіння.

44. Особливості горіння металів. Класифікація металів, явища і процеси, що супроводжують горіння металів.

45. Полімерні матеріали, класифікація, пожежна небезпека. Особливості горіння термопластів та термореактивних полімерів.

46. Пил як дисперсна система. Класифікація пилу. Властивості пилу, що визначають його пожежовибухонебезпеку.

47. Горіння пилу. Відмінність горіння пилу в осілому та завислому стані.

48. Елементи теорії кінетичного горіння пилоповітряних систем. Відмінність горіння пилоповітряних систем від кінетичного горіння газів. Фактори, що впливають на вибухонебезпеку пилу.

49. Оцінка пожежовибухонебезпеки речовин та матеріалів. Параметри пожежної небезпеки речовин. Умови запобігання запалюванню горючих речовин в умовах технологічних процесів.

50. Поняття про пожежу. Класифікація, фази розвитку та стисла характеристика процесів за фазами розвитку пожежі.

51. Загальні та окремі явища, що супроводжують пожежу, їх стисла характеристика. Зони на пожежі, їх характеристика, межі зон. Параметри пожежі.

52. Особливості розвитку пожежі класу А. Пожежі на відкритому просторі і в огороженні, відмінні особливості.

53. Особливості розвитку пожежі класу В. Явища скипання та викиду рідин при горінні резервуарів. Причини, умови та заходи попередження скипання та викиду.

54. Умови виникнення пожеж класу В. Модель розвитку пожежі в резервуарному парку.

55. Особливості розвитку пожежі класу С. Небезпечні фактори пожежі. Методика визначення безпечної відстані від факела фонтана, що горить.

56. Особливості розвитку пожежі в огороженні. Поняття про температурний режим пожеж, основні моделі.

57. Інтегральна модель температурного режиму пожежі в огорожі. Фактори, що впливають на температуру пожежі в огороженні. Методика визначення температури пожежі за номограмою.

58. Газообмін на пожежі, основні закономірності. Причини виникнення газообміну при пожежі в огороженні.

59. Поняття про нейтральну зону. Фактори, що впливають на висоту нейтральної зони. Стисла характеристика пожеж, що регулюються газообміном та пожежною навантагою.

60. Основи теплової теорії припинення горіння. Температура погасання, критичні параметри процесу горіння.

61. Вогнегасні засоби. Загальні вимоги до вогнегасних засобів, класифікація та основи вибору вогнегасного засобу.

62. Основні параметри пожежогасіння, їх взаємозв'язок.

63. Припинення горіння методом охолодження. Умови, процеси, що супроводжують припинення горіння. Охолоджуючі вогнегасні речовини та їх стисла характеристика.

64. Припинення горіння з використанням води. Механізм та процеси, що призводять до припинення горіння. Методи підвищення ефективності використання води як вогнегасного засобу.

65. Припинення горіння методом ізоляції. Вогнегасні речовини, що ізолюють.

66. Процеси, які відбуваються при припиненні горіння повітряно-механічними пінами. Властивості вогнегасних пін.

67. Механізм припинення горіння інертними газами. Показник ефективності вогнегасної дії різних флегматизаторів.

68. Механізм припинення горіння вогнегасними речовинами, що розріджують. Запобігання виникненню горіння флегматизацією, методика розрахунку флегматизуючої концентрації.

69. Інгібування горіння. Принцип припинення горіння інгібіторами за тепловою теорією припинення горіння та теорії ланцюгових реакцій. Види інгібіруючих вогнегасних речовин.

70. Вогнегасні порошки та їх види та характеристика. Механізм припинення горіння вогнегасними порошками.

Політика викладання навчальної дисципліни

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

2. Сумлінне дотримання розкладу занять з навчальної дисципліни (здобувачі вищої освіти, які запізнилися на заняття, до заняття не допускаються).

3. Користування мобільними пристроями під час заняття дозволяється тільки з дозволу викладача з навчальною метою.

4. Здобувач вищої освіти дотримується політики доброчесності під час виконання самостійної або індивідуальної роботи, не допускаючи антиплагіату.

5. У разі відсутності на лабораторній роботі з поважних причин термін її відпрацювання після повертання в учбовий процес – 10 днів; несвоєчасного виконання поставленого індивідуального завдання потребує його захисту з отриманням оцінки відповідно до проявленої обізнаності щодо ходу розрахунків та відповідного теоретичного матеріалу.

6. Здобувач вищої освіти має право дізнатися про свою кількість накопичених балів у викладача навчальної дисципліни та вести власний облік цих балів.

9. Рекомендовані джерела інформації

Базова література

1. Тарахно О.В., Трегубов Д. Г., Жернокльов К. В., Коврегін В. В. Основні положення процесу горіння. Виникнення процесу горіння. Навчальний посібник. Х.: НУЦЗУ, 2020. 408 с.
2. Тарахно О.В. , Жернокльов К.В., Трегубов Д.Г. Електронний підручник з дисципліни "Теорія розвитку та припинення горіння. 80 Min / 700 MB. Х.: УЦЗУ, 2007.
3. Тарахно О.В. Жернокльов К.В., Баланюк В.М. Лабораторний практикум з курсу «Теорія розвитку та припинення горіння» / Тарахно О.В., Харків: АЦЗУ, 2004. 193 с.
4. Тарахно О.В., Жернокльов К.В., Трегубов Д.Г. Методичні рекомендації до вивчення курсу «Теорія розвитку та припинення горіння». Харків : НУЦЗУ, 2013. 222 с.
5. Тарахно О.В., Жернокльов К.В., Трегубов Д.Г. та ін. Теорія розвитку та припинення горіння. Практикум. У 2-х ч. Х.: НУЦЗУ, КП «Міська друкарня», 2010. 822 с.
6. Тарахно О.В. Теоретичні основи пожежовибухонебезпеки. Харків: АЦЗУ, 2006. 395 с.
7. Тарахно Е.В., Жерноклев К.В., Трегубов Д.Г. и др. Теория развития и прекращения горения. Кокшетау: КТИ, 2017. 400 с.
8. Тарахно Е.В., Трегубов Д.Г., Жерноклев К.В., Хасанова Г.Ш., Казьяхметова Д.Т. Теория развития и прекращения горения. Практикум. Часть II: Учебное пособие. Кокшетау: КТИ КЧС МВД Республики Казахстан, 2019. 126 с.
9. Тарахно О.В., Шаршанов А.Я. Фізико–хімічні основи використання води в пожежній справі. Харків, 2004. 252с.
10. Сенчихін Ю.М., Тарахно О.В., Дерев'янка І.Г. та ін. Довідник керівника гасіння пожежі. К.: УНДЦЗ, 2017. 195 с.
11. Шандиба В.А., Косточка В.П. Специальная химия. М.: ХПТУ, 1983. 72 с.
12. Гузенко В.А., Метельов О.В., Неклонський І.М. Пожежна тактика, організація та проведення аварійно-рятувальних робіт : Метод. рекомендації. Х.: УЦЗУ, 2007 . 100 с.
13. Корольченко А.Я., Корольченко Д.А. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. ч. I. та II. М.: Пожнаука, 2004. 1488 с.
14. Таубкин С.И. Пожар и взрыв, особенности их экспертизы. М., 2000. 600 с.
15. Варнатц Ю. Маас У., Диббл Р. Горение. Физические и хим.. аспекты, моделирование, эксперимент, образование загрязняющих веществ. М.: Физматлит, 2003. 352 с.
16. Абрамов Ю.А. Киреев А.А. Гелеобразующие огнетушащие и огнезащитные средства повышенной эффективности. Монография. Х.: НУЦЗУ, 2015. 250 с.

Допоміжна література

17. Кулешов М.М. Довідник молодого фахівця пожежної справи. Х.: УЦЗУ, 2007. 424 с.

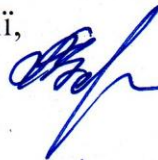
18. Єлагін Г.І. та ін. Основи теорії розвитку та припинення горіння. Ч.: ЧПБ, 2005. 350 с.
19. Криса И., Ольшанский В. Идентификация параметров очагов самонагревания растительного сырья. Харьков: Пожинформтехника, 2002. 152 с.
20. Рябова І.Б., Сайчук І.В., Шаршанов А.Я. Термодинамика і теплопередача у пожежній справі. Х.: АПБУ, 2002. 352 с.

Інформаційні ресурси

1. academy.apbu.edu.ua/rus/mbank/ (Електронний банк методичної літератури НУЦЗУ).
2. <https://youtube.com/playlist?list=PL6ZCVPJl66loPiFNPJoBarqd5dYe38v7u> (Відеокурс з «Теорії розвитку та припинення горіння»).

Розробники:

Начальник кафедри
спеціальної хімії та хімічної технології,
д.т.н., доцент



Олена ТАРАХНО

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



Дмитро ТРЕГУБОВ