

# **НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

## **КАФЕДРА ПОЖЕЖНОЇ І ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ ТА ТЕХНОЛОГІЙ**

### **ЗАТВЕРДЖУЮ**

Ректор Національного університету

цивільного захисту України

д.держ.упр., професор

\_\_\_\_\_ В.П. Садковий

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ р

## **ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ**

### **ПРОГРАМА**

**навчальної професійної (обов'язкової) дисципліни**

**підготовки бакалавра**

**спеціальності 261 “Пожежна безпека”**

**спеціалізації “Пожежна безпека”**

2016 рік

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: О.П.Михайлюк, професор кафедри пожежної і техногенної безпеки об'єктів та технологій, кандидат хімічних наук, доцент

Програму навчальної дисципліни рекомендовано кафедрою пожежної і техногенної безпеки об'єктів та технологій.

Протокол від \_\_\_\_\_ квітня 2016 року № 28  
Начальник кафедри пожежної і техногенної  
безпеки об'єктів та технологій

\_\_\_\_\_  
Ю.П.Ключка

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ року

Рекомендовано вченою радою факультету пожежної безпеки  
Протокол від \_\_\_\_\_ квітня 2016 року №  
Голова вченої ради факультету пожежної безпеки

\_\_\_\_\_  
М.М.Удянський

(підпис)

(прізвище та ініціали)

26 квітня 2016 року

Схвалено вченою радою Національного університету цивільного захисту  
України  
Протокол від \_\_\_\_\_ квітня 2016 року №

## ВСТУП

Програма вивчення обов'язкової навчальної дисципліни «Пожежна безпека технологічних процесів» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра за спеціальністю 261 «Пожежна безпека», спеціалізації «Пожежна безпека» і належить до циклу професійної підготовки.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є вивчення основ пожежовибухонебезпеки процесів та апаратів, методики оцінки пожежної небезпеки та методів забезпечення пожежовибухонебезпеки технологічних процесів виробництв.

**Міждисциплінарні зв'язки:** дисципліна «Пожежна безпека технологічних процесів» вивчає пожежну безпеку машин, апаратів, установок, процесів з використанням фундаментальних законів фізики, хімії, термодинаміки, механіки. Вивчення дисципліни проводиться після вивчення дисциплін: «Технічна механіка», «Технічна механіка рідини та газу», «Матеріалознавство та технологія матеріалів», «Термодинаміка та теплопередача», «Теорія розвитку та припинення горіння», «Пожежна безпека електроустановок», «Стійкість будівель та споруд при пожежі», і пов'язана з такими дисциплінами, як «Пожежна безпека територій, будівель та споруд», «Державний нагляд у сфері пожежної безпеки», «Пожежна безпека об'єктів підвищеної небезпеки», «Автоматичні системи протипожежного захисту», «Основи охорони праці».

Програма навчальної дисципліни складається з таких модулів:

1. Теоретичні основи пожежної безпеки технологічних процесів та апаратів.
2. Пожежна безпека нормально працюючого та пошкодженого технологічного обладнання.
3. Профілактика виникнення джерел запалювання та поширення пожежі на виробництві.
4. Пожежна безпека типових технологічних процесів.

### **1. Мета та завдання навчальної дисципліни.**

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Пожежна безпека технологічних процесів» є набуття здобувачами компетентностей, знань, умінь і навичок аналізу і оцінки пожежної небезпеки та рівня протипожежного захисту технологічних процесів, освоєння принципів розробки та нормативного обґрунтування пожежно-профілактичних заходів.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Пожежна безпека технологічних процесів» є опанування здобувачами знань, вмінь і навичок щодо оцінки пожежної небезпеки технологічних процесів та апаратів, розробки пожежно-профілактичних заходів, визначення категорії приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною і пожежною небезпекою.

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

**знати:**

- поняття про технологічні процеси, апарати та їх класифікацію;
- фізико-хімічні закономірності в технологіях та технологічні параметри, що впливають на вибухопожежонебезпеку процесів і апаратів;
- методику аналізу пожежовибухонебезпеки середовища в апаратах, у виробничих приміщеннях та на відкритих технологічних майданчиках;
- методику аналізу пожежовибухонебезпеки середовища в технологічних процесах при аварійних ситуаціях;
- загальну методику аналізу пожежної небезпеки технологічних процесів;
- напрямки та методи розробки пожежно-профілактичних заходів;
- класифікацію виробничих джерел запалювання та заходи проти їх виникнення;
- умови та шляхи поширення пожежі на виробництві та заходи по запобіганню поширення вогню;
- класифікацію приміщень, будинків і зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою;
- методику визначення категорії приміщень, будинків і зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою;
- методику перевірки протипожежного стану об'єктів;
- пожежну небезпеку типових технологічних процесів;
- вимоги до систем забезпечення пожежної безпеки технологічних процесів.

**вміти:**

- встановити показники пожежної небезпеки речовин і матеріалів;
- визначити можливість (причини) утворення горючого середовища у середині технологічного обладнання за умов його нормальної роботи чи в періоди пуску та зупинки;
- встановити можливість утворення горючого середовища в приміщеннях та на відкритих майданчиках при виході горючих речовин з нормально працюючого та пошкодженого обладнання;
- встановити можливість появи та контакту з горючим середовищем джерел запалювання;
- визначити умови та шляхи поширення пожежі на виробництві;
- аналізувати пожежну небезпеку і рівень протипожежного захисту апаратів і обладнання;
- визначати технічні засоби та заходи для запобігання вибухів і пожеж у технологічних процесах;
- розраховувати параметри оцінки пожежовибухонебезпеки технологічного обладнання при його нормальній експлуатації та при аваріях і пошкодженнях;
- визначати категорію приміщення, будинку та зовнішньої установки за вибухопожежною і пожежною небезпекою;
- розробляти інженерно-технічні рішення щодо забезпечення пожежної

безпеки технологічних процесів;

- обґрунтовувати запропоновані протипожежні заходи у відповідності з вимогами нормативних документів.

***мати навички:***

- роботи з технологічним регламентом, технологічною схемою та технологічною частиною проектів;
- оцінювання пожежовибухонебезпеки технологічних процесів та апаратів;
- визначення категорії приміщення, будинку чи зовнішньої установки за вибухопожежною та пожежною небезпекою;
- розробки та обґрунтування пожежно-профілактичних заходів;
- перевірки протипожежного стану технологічних процесів;
- самостійно працювати з навчальною, нормативною та науковою літературою.

1.4. Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти:

- здатність аналізувати пожежну небезпеку технологічних процесів і обладнання;
- здатність оцінити правильність визначення категорії приміщень, будинків і зовнішніх установок за вибухопожежною і пожежною небезпекою;
- орієнтуватися в основних методах і системах забезпечення пожежної безпеки, обґрунтовано обирати відомі пристрої, системи та методи захисту технологічного обладнання;
- орієнтуватися в основних нормативно-правових актах у галузі пожежної безпеки технологічних процесів виробництв.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 195 годин/6,5 кредитів ЕКТС.

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

### **Модуль 1.**

Мета, задачі та зміст дисципліни «Пожежна безпека технологічних процесів» у системі підготовки фахівця пожежної безпеки. Основні поняття та визначення пожежної безпеки виробництв. Нормативні документи, що регламентують пожежну безпеку технологічних процесів виробництв.

Технологія як наука, що вивчає способи та процеси переробки сировини в предмети споживання та засоби виробництва. Терміни та визначення. Класифікація технологічних процесів та апаратів. Фізико-хімічні закономірності в технології. Матеріальний та енергетичний баланси виробництва, апарата. Технологічні параметри та їх вплив на вибухопожежонебезпеку процесів. Технологічні регламенти та схеми технологічних процесів. Технологічна частина проекту та технологічний регламент як джерела інформації про технологію виробництва: зміст та методи

вивчення.

Теоретичні основи технології пожежовибухонебезпечних виробництв. Апарати з горючими газами, рідинами, твердими горючими речовинами. Особливості експлуатації технологічного обладнання. Робочі температури та концентрації, їх визначення. Температурні та концентраційні межі поширення полум'я. Умова пожежовибухонебезпеки.

Методика вивчення пожежовибухонебезпеки виробництва та основні напрямки пожежної безпеки. Розробка карти пожежної безпеки.

## **Модуль 2.**

Оцінка пожежовибухонебезпеки середовища усередині технологічного обладнання. Апарати з горючими газами, рідинами та горючим пилом і волокнами. Особливості пожежної безпеки при пуску та зупинці технологічного обладнання. Визначення вибухонебезпечних умов експлуатації технологічного обладнання. Запобігання утворенню горючого середовища у технологічному обладнанні.

Пожежна безпека виходу горючих речовин із нормально-працюючого технологічного обладнання. Пожежна безпека апаратів з відкритою поверхнею випаровування та апаратів з легкозаймистими і горючими рідинами, що мають дихальні пристрої. Пожежна безпека апаратів періодичної дії та технологічного обладнання з горючим пилом.

Небезпека виходу горючих речовин через сальникові ущільнення та фланцеві з'єднання. Заходи пожежної профілактики.

Види та класифікація можливих причин пошкодження технологічного обладнання. Небезпека пошкодження апаратів внаслідок підвищення тиску. Захист апаратів запобіжними клапанами.

Пошкодження апаратів внаслідок температурних дій. Дія високих та низьких температур на конструктивні матеріали, що застосовуються для виготовлення технологічного обладнання. Температурні напруження та їх компенсація. Заходи профілактики.

Пошкодження технологічного обладнання в результаті хімічної дії. Корозія та її види. Профілактичне попередження впливу корозії на матеріал обладнання.

Характеристика аварійної ситуації на виробництві. Локальне та повне пошкодження апаратів. Визначення кількості горючих речовин, що виходять назовні при локальному пошкодженні та повному руйнуванні апарата.

Категорування приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною і пожежною безпекою. Методика розрахунку критеріїв вибухопожежної безпеки приміщень з горючими газами, парами та пилом. Категорування виробничих будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною і пожежною безпекою. Розрахунок надлишкового тиску вибуху.

## **Модуль 3.**

Поняття джерела запалювання. Класифікація та характеристики виробничих джерел запалювання. Полум'я, іскри, розжарені поверхні топок, двигунів, апаратів як джерела запалювання. Іскрогасники та іскроуловлювачі, їх улаштування та принцип дії. Способи захисту відкритих поверхонь від контакту з горючими речовинами.

Теплові прояви механічної енергії, Іскри удару та тертя, розігрівання тіл при терті. Причини нагріву підшипників та оцінка температури їх нагріву у нормальному та аварійних режимах роботи. Заходи профілактики.

Теплові прояви хімічних реакцій. Самоспалахування та самозаймання речовин. Умови теплового самоспалахування. Займання речовин при взаємодії з водою, киснем повітря або один із одним в процесі обробки, транспортування та зберігання. Заходи профілактики.

Теплові прояви електричної енергії. Пожежна небезпека та заходи профілактики.

Пожежна небезпека вогневих ремонтних робіт. Способи підготовки обладнання до вогневих робіт. Заходи пожежної профілактики.

Особливості поширення аварійних ситуацій на виробництві. Причини та умови виникнення аварій та пожеж. Обмеження кількості горючих речовин та матеріалів на виробництві при проектуванні та експлуатації технологічного обладнання. Аварійний злив легкозаймистих та горючих рідин.

Поширення пожежі по виробничим комунікаціям. Захист комунікацій вогнеперешкоджувачами, їх види, улаштування та принцип дії. Захист технологічного обладнання автоматичними засувками та заслінками.

Аварійне відключення апаратів і трубопроводів, захисні пристрої по обмеженню розливу горючих рідин при аваріях. Захист технологічного обладнання від руйнування при вибухах.

#### **Модуль 4.**

Процеси нагрівання горючих речовин і матеріалів. Теплоносії та холодоагенти, їх характеристика. Нагрівання високотемпературними теплоносіями. Пожежна небезпека теплообмінників та заходи профілактики. Пожежна небезпека нагрівання горючих речовин полум'ям та топковими газами. Трубчасті технологічні печі, їх пожежна небезпека, заходи профілактики.

Пожежна безпека масообмінних процесів. Процеси ректифікації. Особливості пожежної небезпеки ректифікаційних установок. Пожежна безпека процесу ректифікації.

Процеси сорбції. Пожежна небезпека процесів абсорбції. Принципова схема абсорбційної установки. Небезпека утворення горючих сумішей в абсорберах. Заходи профілактики. Пожежна небезпека процесів адсорбції. Адсорбенти та їх пожежонебезпечні властивості. Небезпека утворення горючих концентрацій в адсорберах. Заходи профілактики.

Пожежна безпека хімічних процесів. Загальні відомості про хімічні процеси. Класифікація хімічних процесів. Екзотермічні та ендотермічні хімічні процеси та їх пожежна небезпека. Хімічні реактори – апарати для проведення екзотермічних та ендотермічних реакцій. Класифікація хімічних реакторів. Основні типи. Пожежна небезпека. Заходи пожежної профілактики.

### **3. Рекомендована література.**

1. Михайлюк О.П., Олійник В.В., Мозговий Г.О. Теоретичні основи пожежної профілактики технологічних процесів та апаратів. - Харків: ХНАДУ.2014.-380 с.
2. О.П. Михайлюк, В.В. Олійник, І.Я. Кріса, П.А. Білим, О.О.Тесленко. Навчальний посібник «Пожежна безпека об'єктів підвищеної небезпеки». – Х.: УЦЗУ, 2010 - 343 с.
3. Клубань В.С., Петров А.П., Рябиков В.С. Пожарная безопасность предприятий промышленности и агропромышленного комплекса М.: Стройиздат.- 1987.
4. Михайлюк О.П., Сирих В.М. Теоретичні основи пожежної профілактики технологічних процесів та апаратів.- Харків.- ХІПБ МВС України, 1998.- 119 с.
5. Олійник В.В., Коровнікова Н.І. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Пожежна профілактика технологічних процесів» за спеціальністю «Пожежна безпека».- Харків,- НУЦЗУ, 2010.- 77 с.
6. Пожежна профілактика технологічних процесів : Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни. Для підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр" за напрямом 6.170203 "Пожежна безпека" / Уклад. О.П. Михайлюк, С.О. Дудак, О.М. Роянов . — Х. : НУЦЗУ, 2015 . - 46 с.
7. Пожежна профілактика технологічних процесів: Методичні вказівки до виконання модульних контрольних робіт для слухачів заочної форми навчання за спеціальністю «Пожежна безпека». Частина 1 /Укладачі: О.П. Михайлюк, В.В. Олійник, Х.: НУЦЗУ, 2013. –31 с.
8. Пожежна профілактика технологічних процесів: Методичні вказівки до виконання модульних контрольних робіт для слухачів заочної форми навчання за спеціальністю «Пожежна безпека». Частина 2./Укладачі: Михайлюк О.П., Олійник В.В. – Х.:НУЦЗУ, 2013.- 60 с.
9. Пожежна профілактика технологічних процесів: Методичні вказівки до самостійної роботи курсантів, студентів та слухачів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» за напрямом підготовки 6.170203 «Пожежна безпека». / Укладач: О.П. Михайлюк, Х.:НУЦЗУ, 2014. – 21 с.
10. НАПБ Б.03. 007-2007. Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.
11. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справ. изд.: В 2-х кн./А.Н. Баратов, А.Я. Корольченко, Г.Н. Кравчук и др.-М.: Химия, 1990. Кн. 1-496 с. Кн. 2 - 384 с.

### **4. Форма підсумкового контролю успішності навчання.**

Для оцінки знань студентів використовується поточний та підсумковий контроль. Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті методом опитування та письмового контролю. У процесі вивчення дисципліни

студенти виконують 1 модульну роботу, курсовий проект, а також складають диференційний залік.

Форма підсумкового контролю – дипломна робота.

Розробники програми:

професор кафедри  
пожежної і техногенної безпеки  
об'єктів та технологій,  
к.х.н., доцент

(підпис)

О.П.Михайлюк