

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

КАФЕДРА ПОЖЕЖНОЇ І ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ ТА  
ТЕХНОЛОГІЙ

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Пожежна безпека виробництв

(назва навчальної дисципліни)

вибіркова

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

за освітньою (освітньо-професійною, освітньо-науковою) програмою

Охорона праці

(назва освітньої програми)

підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти та на базі  
освітньо-кваліфікаційного рівня "молодший спеціаліст"

(найменування освітнього ступеня)

у галузі знань 26 «Цивільна безпека»

(код та найменування галузі знань)

за спеціальністю 263 «Цивільна безпека»

(код та найменування спеціальності)

Рекомендовано кафедрою пожежної і техногенної безпеки об'єктів та технологій на 2022-2023 навчальний рік.

Протокол від «30» червня 2022 року  
№ 20

Силабус розроблений відповідно до Робочої програми навчальної дисципліни «Пожежна безпека виробництв»

2022 рік

## Загальна інформація про дисципліну

Знання отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Пожежна безпека виробництв» сприяють розвитку професійного мислення здобувачів вищої освіти.

Здобувачі вищої освіти отримують знання понятійно-термінологічного апарату пожежної і техногенної безпеки, які дають можливість сформулювати знання, уміння і навички щодо оцінки небезпеки технологічних процесів виробництв, розробляти пропозиції щодо підвищення заходів пожежної безпеки

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

Загальна інформація	Роянов Олексій Миколайович, старший викладач кафедри пожежної та техногенної безпеки об'єктів та технологій факультету пожежної безпеки, кандидат технічних наук, доцент
Контактна інформація	м. Харків, вул. Чернишевська, 94, кабінет № 512. Робочий номер телефону – 707-34-74.
E-mail	roianoff@nuczu.edu.ua
Наукові інтереси	- пожежна безпека технологічних процесів та виробництв
Професійні здібності	- професійні знання і досвід роботи в галузі пожежної безпеки

Час та місце проведення занять з дисципліни

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/timeTable/group>).

Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру щоп'ятниці з 16.00 до 17.00 в кабінеті № 512. В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

**Мета** вивчення дисципліни: навчити здобувачів вищої освіти оцінювати пожежну небезпеку технологічних процесів виробництв, розробляти пропозиції щодо підвищення заходів пожежної безпеки, визначати категорії приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.

## Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти
	заочна (дистанційна)
<b>Статус дисципліни</b>	<i>професійна (вибіркова)</i>
<b>Рік підготовки</b>	5
<b>Семестр</b>	9
<b>Обсяг дисципліни:</b>	
- в кредитах ЄКТС	5
- кількість модулів	1
- загальна кількість годин	150
<b>Розподіл часу за навчальним планом:</b>	
- лекції (годин)	12
- практичні заняття (годин)	4
- семінарські заняття (годин)	-
- лабораторні заняття (годин)	-
- курсова робота (годин)	-
- інші види занять (годин)	-
- самостійна робота (годин)	134
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	-
- підсумковий контроль	іспит

### Передумови для вивчення дисципліни

Під час вивчення дисципліни «Пожежна безпека виробництв» здобувачі вищої освіти отримують початкові знання понятійно-термінологічного апарату пожежної безпеки виробництв, які дають можливість сформуванню знання, уміння і навички зі своєї спеціальності та отримати початкові вміння для вирішення професійних задач з використанням фундаментальних законів фізики, хімії, математики, механіки.

### Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньої програми «Охорона праці» вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

Дисциплінарні результати навчання	аббревіатура
- поняття про технологічні процеси, апарати, виробництва	
- фізико-хімічні закономірності в технологіях та технологічні параметри, що впливають на пожежну	

небезпеку процесів та виробництв	
- методика дослідження пожежної небезпеки промислових та сільськогосподарських виробництв	
- напрямки та методи розробки протипожежних заходів	
- основні вимоги нормативних документів, що регламентують пожежну безпеку об'єктів	

## Програма навчальної дисципліни

### Теми навчальної дисципліни:

**Тема 1.** Теоретичні основи технології пожежовибухонебезпечних виробництв.

**Тема 2.** Оцінка пожежовибухобезпеки середовища усередині технологічного обладнання

**Тема 3.** Категорування приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною і пожежною небезпекою (МКР1)

**Тема 4.** Виробничі джерела запалювання.

**Тема 5.** Запобігання поширенню аварійних ситуацій на виробництві.

**Тема 6.** Пожежовибухонебезпека процесів ректифікації та сорбції

**Тема 7.** Пожежна безпека гідравлічних процесів

**Тема 8.** Пожежна безпека при транспортуванні та зберіганні горючих рідин та газів

**Тема 9.** Пожежна безпека процесів механічної обробки твердих речовин та матеріалів

**Тема 10.** Пожежна безпека процесів фарбування та сушіння пофарбованих виробів

**Тема 11.** Пожежна безпека процесів добутку і переробки нафти, нафтопродуктів та горючих газів

**Тема 12.** Пожежна безпека на пожежовибухонебезпечних виробництвах

**Тема 13.** Пожежна безпека об'єктів енергетики.

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

Назви модулів і тем	Заочна (дистанційна)					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		лекції	практичні (семінарські) заняття	лабораторні заняття (інші види занять)	самостійна робота	модульна контрольна робота(за рахунок самостійної)

						роботи)
<b>9- й семестр</b>						
<b>Тема 1.</b> Теоретичні основи технології пожежовибухонебезпечних виробництв	<b>12</b>	<b>2</b>	-	-	<b>10</b>	
<b>Тема 2.</b> Оцінка пожежовибухобезпеки середовища усередині технологічного обладнання	<b>14</b>	<b>2</b>	-	-	<b>12</b>	
<b>Тема 3.</b> Категорування приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною і пожежною небезпекою (МКР1)	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	-	<b>14</b>	
<b>Тема 4.</b> Виробничі джерела запалювання	<b>12</b>	<b>2</b>	-	-	<b>10</b>	
<b>Тема 5.</b> Запобігання поширенню аварійних ситуацій на виробництві	<b>12</b>	<b>2</b>	-	-	<b>10</b>	
<b>Тема 6.</b> Пожежовибухонебезпека процесів ректифікації та сорбції	<b>10</b>	-	-	-	<b>10</b>	
<b>Тема 7.</b> Пожежна безпека гідравлічних процесів	<b>10</b>	-	-	-	<b>10</b>	
<b>Тема 8.</b> Пожежна безпека при транспортуванні та зберіганні горючих рідин та газів	<b>12</b>	<b>2</b>	-	-	<b>10</b>	
<b>Тема 9.</b> Пожежна безпека процесів механічної обробки твердих речовин та матеріалів	<b>10</b>	-	-	-	<b>10</b>	
<b>Тема 10.</b> Пожежна безпека процесів фарбування та сушіння пофарбованих виробів	<b>10</b>	-	-	-	<b>10</b>	
<b>Тема 11.</b> Пожежна безпека процесів добутку і переробки нафти, нафтопродуктів та горючих газів	<b>10</b>	-	-	-	<b>10</b>	
<b>Тема 12.</b> Пожежна безпека на пожежовибухонебезпечних виробництвах	<b>9</b>	-	-	-	<b>9</b>	
<b>Тема 13.</b> Пожежна безпека об'єктів енергетики	<b>9</b>	-	-	-	<b>9</b>	
<b>Разом</b>	<b>150</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	-	<b>134</b>	

## Теми семінарських занять (не передбачено навчальним планом)

### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Т.3. Розрахункове визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною і пожежною небезпекою. (Модульна робота)	4
	Разом	4

### Теми лабораторних занять (не передбачено навчальним планом)

Орієнтовна тематика індивідуальних завдань (не передбачено навчальним планом)

### Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

#### Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: складання диференційного заліку та написання курсової роботи.

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 результатів навчання здобувачів освіти проводиться у формі виконання письмових завдань, практичних ситуацій,

контрольної роботи.

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену та курсової роботи.

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

**– для заочної (дистанційної) форми**

Види навчальних занять	Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчального заняття	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять	
<b>I. Поточний контроль</b>				
Семестр	лекції	6	6	36
	практичні заняття	1	14	14
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)	1	30	30
Разом за поточний контроль				80
<b>II. Підсумковий контроль (екзамен)</b>				20
Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи				100

### **За виконання курсової роботи**

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина (розробка додатків)	Захист роботи	Сума
До 30	До 20	До 50	100

#### **Поточний контроль.**

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному занятті: на практичних заняттях здобувач вищої освіти повинен в повністю відпрацьовувати варіативні завдання згідно діючої нормативно-законодавчої бази, розв'язувати практичні задачі згідно робочої програми дисципліни.

#### **Модульний контроль.**

Критерії оцінювання знань здобувачів під час виконання модульних контрольних робіт: контрольна робота повинна бути виконана згідно

виданого варіанта завдання, в повному обсязі, без зауважень. Завдання на контрольну роботу розміщено на сайті бібліотеки НУЦЗУ за посиланням [http://books.nuczu.edu.ua/list.php?IDlist=Q\\_1#up](http://books.nuczu.edu.ua/list.php?IDlist=Q_1#up) : Пожежна безпека виробництв : Методичні вказівки до виконання розрахункових задач для підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр" у галузі знань "Цивільна безпека" за напрямом підготовки "Охорона праці" / Уклад. О.М. Роянов, О.О. Тесленко . – Х. : НУЦЗУ, 2014 . – 100 с.

**Індивідуальні завдання** (не передбачено навчальним планом).

**Підсумковий контроль.**

Критерії оцінювання знань здобувачів на іспиті:

здобувач вищої освіти повністю відповів на питання та розв'язав задачі, які отримав за білетом.

Перелік теоретичних питань для підготовки до іспиту:

**Теоретична частина**

1. Методика аналізу пожежної небезпеки виробництв.
2. Загальні поняття про процеси та технології
3. Класифікація основних технологічних процесів та апаратів.
4. Джерела інформації про технологічні процеси виробництва.
5. Системи забезпечення пожежної безпеки об'єктів. Нормативний документ.
6. Умови утворення горючого середовища в апаратах з нерухомим рівнем рідини. Інженерно-технічні рішення по запобіганню утворення горючого середовища в апаратах з нерухомим рівнем рідини.
7. Апарати з рухомим рівнем рідини. Умови утворення горючого середовища.
8. Умови утворення горючого середовища в апаратах з горючими газами. Основні напрямки протипожежного захисту апаратів з горючими газами.
9. Утворення горючого середовища в технологічному обладнанні з горючим пилом та волокнами. Протипожежні заходи.
10. Пожежна безпека апаратів з відкритою поверхнею випаровування горючої рідини. Протипожежний захист апаратів з відкритою поверхнею випаровування.
11. Пожежна безпека та протипожежний захист апаратів з дихальними пристроями.
12. Пожежна безпека та протипожежний захист періодично діючих апаратів.
13. Пожежна безпека та протипожежний захист апаратів, що працюють під надмірним тиском.
14. Пожежна безпека та протипожежний захист апаратів в періоди пуску та зупинки.
15. Класифікація причин пошкодження технологічного обладнання.
16. Класифікація та загальна характеристика аварійних ситуацій.
17. Локальне та повне пошкодження технологічного обладнання. Визначення кількості горючих речовин, що виходять назовні під час повного та локального пошкодження апаратів.
18. Пошкодження технологічного обладнання від механічних дій. Основні причини та види механічних пошкоджень. Інженерно-технічні заходи, які виключають пошкодження технологічного обладнання від механічних дій.
19. Пожежна безпека при дії на матеріали стінок апаратів та трубопроводів високих температур.
20. Пожежна безпека для апаратів з горючими речовинами явищ ерозії металу апаратів та трубопроводів. Протипожежні заходи.



21. Пожежна небезпека для апаратів з горючими речовинами явищ корозії металу апаратів та трубопроводів.
22. Пошкодження технологічного обладнання внаслідок гідравлічного удару та вібрації. Заходи попередження пошкодження.
23. Загальні положення класифікації приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою.
24. Загальна методика визначення категорії приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою.
25. Методика визначення категорії будівель за вибухопожежною та пожежною небезпекою.
26. Методика розрахунку надлишкового тиску вибуху для приміщень з горючими газами.
27. Методика розрахунку надлишкового тиску вибуху для приміщень з легкозаймистими та горючими рідинами.
28. Методика визначення категорії приміщення з горючим пилом за вибухопожежною та пожежною небезпекою.
29. Поняття джерела запалювання та їх класифікація. Основні параметри, що характеризують джерела запалювання.
30. Пожежна небезпека відкритого вогню, розжарених продуктів горіння та високо нагрітих поверхонь.
31. Пожежна небезпека підвищення температури тіл в результаті перетворення механічної енергії у теплову.
32. Пожежна небезпека від іскор печей та двигунів внутрішнього згорання.  
Протипожежні заходи.
33. Пожежна небезпека теплових проявів хімічних реакцій.
34. Пожежна небезпека теплових проявів електричної енергії.
35. Іскрогасники. Улаштування, принцип дії та галузь їх застосування.
36. Іскроуловлювачі, Улаштування, принцип дії та галузь застосування.
37. Вогневі роботи на виробництві. Види вогневих робіт. Пожежна небезпека проведення вогневих ремонтних робіт.
38. Способи підготовки технологічного обладнання до вогневих робіт. Заходи пожежної безпеки
39. Протипожежні заходи при проведенні електрозварювальних робіт.  
Нормативний документ.
40. Протипожежні заходи під час розігрівання та варіння бітумів і смол.  
Нормативний документ.
41. Методика аналізу пожежної небезпеки виробництв.
42. Поширення пожежі по виробничим комунікаціям. Протипожежний захист.
43. Аварійний злив горючої рідини. Вимоги до систем аварійного зливу.
44. Методика розрахунку режиму системи аварійного зливу легкозаймистих рідин.
45. Способи зниження кількості горючих речовин на стадіях проектування та експлуатації виробництва.
46. Вогнеперешкоджувачі. Призначення, принцип захисної дії, улаштування.
47. Призначення, улаштування, принцип дії та галузь застосування гідрозатворів.
48. Методика визначення діаметру каналів вогнеперешкоджувача.
49. Автоматичні засувки та заслінки. Призначення та принцип дії.
50. Запобіжні клапани, призначення та принцип дії. Визначення пропускної здатності запобіжного клапану.
51. Способи захисту технологічного обладнання від руйнування під час вибуху.
52. Складові частини та методика розробки карти пожежної небезпеки.

53. Пожежна безпека елеваторів та зерноскладів.
54. Протипожежний захист стаціонарних зерносушарок. Нормативні документи.
55. Протипожежний захист елеваторів та зерноскладів. Нормативні документи.
56. Протипожежні заходи на складах мінеральних добрив та отрутохімікатів. Нормативні документи.
57. Пожежна небезпека процесів механічної обробки речовин та матеріалів.
58. Види та пожежна небезпека процесів механічної обробки речовин та матеріалів.
59. Протипожежний захист основних технологічних процесів обробки речовин та матеріалів
60. Протипожежні заходи процесу термічної та механічної обробки металів. Нормативні документи.
61. Пожежна безпека при транспортуванні та зберіганні горючих рідин і газів.
62. Пожежна небезпека транспортування ЛЗР, ГР і ГГ по трубопроводах Умови утворення горючого середовища.
63. Основні протипожежні заходи при експлуатації трубопроводів.
64. Призначення, класифікація, улаштування та пожежна небезпека транспортних систем.
65. Пожежна небезпека та протипожежний захист транспортних підприємств.
66. Нормативні документи, що регламентують протипожежний захист АЗС та загальні їх вимоги.
67. Протипожежний захист пересувних АЗС. Захист від виникнення джерел запалювання. Нормативні документи.
68. Пожежна небезпека та протипожежний захист автозаправних та газозаправних станцій.
69. Пожежна небезпека та протипожежний захист автозаправних і газозаправних станцій.
70. Види, характеристика і пожежна небезпека автотранспортних підприємств.
71. Протипожежні заходи на транспортних підприємствах.
72. Теплові процеси, класифікація процесів та апаратів. Пожежна небезпека теплообмінних апаратів.
73. Пожежна небезпека та протипожежний захист теплообмінників. Нормативний документ.
74. Причини пожеж та вибухів у трубчастих печах. Протипожежний захист трубчастих печей. Нормативний документ.
75. Сутність процесу ректифікації. Улаштування та принцип роботи ректифікаційних колон. Оцінка їх пожежної небезпеки.
76. Протипожежні заходи, що виключають утворення горючого середовища та джерел запалювання при експлуатації ректифікаційних установок. Нормативні документи.
77. Пожежна небезпека ректифікаційних колон.
78. Сутність процесів сорбції. Улаштування та принцип роботи адсорберів та адсорберів.
79. Сутність процесу адсорбції та рекуперації. Пожежна небезпека адсорберів.
80. Протипожежний захист адсорбційних установок. Нормативний документ.
81. Сутність процесу адсорбції Пожежна небезпека адсорберів.
82. Протипожежний захист адсорберів. Вимоги нормативного документу.
83. Небезпека виникнення самозаймання вугілля у адсорберах.
84. Призначення, класифікація та пожежна небезпека хімічних реакторів.
85. Причини та умови утворення горючого середовища при експлуатації хімічних реакторів. Пожежна безпека.
86. Причини пожеж та вибухів в хімічних реакторах та їх попередження.
87. Характеристика аварійних ситуацій на НПЗ. Оцінка техногенної небезпеки

НПЗ.

88. Класифікація основних технологічних процесів нафтопереробних підприємств, принципова схема НПЗ. Загальна характеристика техногенної небезпеки нафтопереробних підприємств.

89. Способи очистки нафти. Призначення, принцип роботи та пожежна небезпека електрозневоджуючих і електрознесолюючих установок.

90. Сутність процесів підготовки нафти до переробки та їх пожежна небезпека.

91. Протипожежний захист електрознесолюючих та електрозневоджуючих установок. Нормативні документи.

92. Запобігання виникненню джерел запалювання при експлуатації ЕЛЗУ. Нормативні документи.

93. Призначення, класифікація, улаштування та пожежна небезпека трубчастих печей

94. Пожежна небезпека установок первинної перегонки нафти на НПЗ.

95. Пожежна небезпека установок каталітичного та термічного крекінгу НПЗ.

96. Причини утворення горючого середовища в ректифікаційних колонах НПЗ та їх попередження. Нормативні документи.

97. Протипожежні заходи, що виключають виникнення пожеж та вибухів при експлуатації трубчастих печей. Нормативні документи.

98. Протипожежний захист ректифікаційних установок НПЗ. Нормативні документи.

99. Запобігання поширенню пожежі на НПЗ. Інженерно-технічні заходи. Нормативні документи.

100. Характеристика аварійних ситуацій на хімічних об'єктах.

101. Призначення, класифікація та пожежна небезпека хімічних реакторів

102. Класифікація основних технологічних процесів коксохімічних підприємств. Загальна характеристика пожежної небезпеки коксохімічних підприємств.

103. Особливості пожежної небезпеки коксохімічного виробництва.

104. Пожежна небезпека виробництва хімічних волокон.

105. Причини утворення горючого середовища та протипожежний захист виробництва віскозного волокна. Нормативні документи.

106. Протипожежний захист ксантогенаторів. Нормативні документи.

107. Основні технологічні процеси виробництва поліетилену методом високого тиску та їх пожежна небезпека.

108. Сутність процесу полімеризації етилену при виробництві поліетилену методом високого тиску. Пожежна небезпека процесу.

109. Техногенна небезпека компресорних установок стиснення етилену при виробництві поліетилену методом високого тиску.

110. Протипожежний захист компресорних установок стиснення етилену при виробництві поліетилену методом високого тиску. Нормативні документи.

111. Протипожежні заходи процесу полімеризації етилену при виробництві поліетилену методом високого тиску. Нормативні документи.

112. Протипожежний захист реакторного відділення виробництва поліетилену. Нормативні документи.

113. Небезпека виникнення джерел запалювання при виробництві полімерних матеріалів. Нормативні документи.

114. Способи одержання ацетилену та порівняльна характеристика їх пожежної небезпеки.

115. Класифікація ацетиленових генераторів та особливості їх пожежної небезпеки.

116. Призначення, класифікація та принцип роботи ацетиленових генераторів. Причини утворення горючого середовища при їх експлуатації.

117. Пожежовибухонебезпечні властивості ацетилену та способи його одержання.
118. Протипожежний захист переносних ацетиленових генераторів. Нормативні документи.
119. Протипожежний захист ацетиленових станцій. Нормативні документи.
120. Загальна характеристика об'єктів енергетики та особливості їх техногенної небезпеки.
121. Особливості технологічного процесу виробництва електроенергії на ТЕС. Пожежна безпека ТЕС.
122. Сутність технологічного процесу виробництва електроенергії на АЕС. Особливості
123. пожежної небезпеки АЕС.
124. Атомні електростанції України. Техногенна безпека АЕС.
125. Пожежна безпека водневих систем охолодження генераторів на енергетичних підприємствах.
126. Причини утворення горючого середовища та протипожежний захист основних технологічних процесів виробництва електроенергії на ТЕС. Нормативні документи.
127. Нормативні документи, що регламентують протипожежний захист ТЕС та загальні їх вимоги.
128. Забезпечення пожежної безпеки АЕС. Нормативні документи.
129. Протипожежний захист реакторного відділення АЕС. Нормативні документи.

### Практична частина.

1. Визначити висоту небезпечної зони над відкритою поверхнею ванни з н-деканом для знежирювання деталей, якщо нижня концентраційна межа поширення полум'я  $\varphi_n=0,46$ ; концентрація насичених парів  $\varphi_s=0,56$ ; коефіцієнт дифузії парів при робочій температурі  $D_t=4,77\text{ м}^2/\text{с}$ ; знежирювання здійснюється протягом 1 години.
2. Визначити кількість парів бензину, що випаровуються з відкритої поверхні резервуару протягом 1 години, якщо температура повітря та рідини  $t = 20^\circ\text{C}$ . Площа поверхні випаровування  $F=4,5\text{ м}^2$ , концентрація насичених парів  $\varphi_s= 0,11$  об.ч., густина парів бензину  $\rho = 3,25\text{ кг/м}^3$ , коефіцієнт дифузії парів при робочій температурі  $D_t= 5,2\text{ м}^2/\text{с}$ .
3. Визначити кількість парів бензолу, які виходять з дихального пристрою резервуару за один цикл "малого дихання", якщо концентрація насичених парів бензолу у резервуарі вдень при температурі  $t_2=32^\circ\text{C}$  була  $\varphi_2= 0,18$ , а вночі при зниженні температури до  $t_1=18^\circ\text{C}$  стала  $\varphi_1=0,1$ . Об'єм пароповітряного простору в резервуарі  $V_p$  складає  $6000\text{ м}^3$ ; робочий тиск  $P_p=1\cdot 10^5\text{ Па}$ .
4. Визначити кількість парів ацетону, які виходять з дихального пристрою резервуару за один цикл "великого дихання", якщо об'єм ацетону, що поступає в апарат  $\Delta V$  становить  $2000\text{ м}^3$ , робочий тиск  $P_p= 10^5\text{ Па}$ , робоча температура  $T_p= 283\text{ К}$ , тиск насичених парів  $P_s= 13332,2\text{ Па}$ ;
5. Визначити концентрацію парів бензину в повітрі виробничого приміщення за наявності вентиляції. Кратність повітрообміну  $A$  становить  $4\text{ г}^{-1}$ ; кількість парів бензину в повітрі  $m_n= 13\text{ кг}$ , вільний об'єм приміщення  $V_e= 300\text{ м}^3$ , тривалість виходу парів  $\tau=0,5$  год. Зробіть висновок про горючість пароповітряного середовища, якщо нижня  $\varphi_n$  та верхня  $\varphi_s$  концентраційні межі поширення полум'я для бензину становлять відповідно  $0,043\text{ кг/м}^3$  та  $0,17\text{ кг/м}^3$ .
6. Визначити категорію будинку загальним об'ємом  $2000\text{ м}^3$ , якщо сумарний об'єм приміщень категорії **A**-  $80\text{ м}^3$ ; **B**-  $150\text{ м}^3$ ; **B**-  $1000\text{ м}^3$ ; **Г**-  $770\text{ м}^3$ .

Визначити категорію будинку загальним об'ємом  $1650 \text{ м}^3$ , якщо відомо, що сумарний об'єм приміщень категорії А-  $150 \text{ м}^3$ ; Б-  $400 \text{ м}^3$ ; В-  $900 \text{ м}^3$ ; Г-  $200 \text{ м}^3$ .

7. Визначити категорію приміщення, в якому обертається ЛЗР (декан), якщо надлишковий тиск вибуху становить  $\Delta P = 8 \text{ кПа}$ .

8. Визначити категорію приміщення за вибухопожежною та пожежною небезпекою, в якому обертається горюча рідина (мазут), якщо надлишковий тиск вибуху становить  $\Delta P = 7 \text{ кПа}$

9. Дати висновок про горючість середовища в апараті з ксилолом за умовами, що тиск в апараті атмосферний, а робоча температура становить  $25^\circ \text{C}$ .

10. Через приміщення, в якому обертається сірчистий вуглець, проходить теплоізолюючий паропровід системи опалення. Показати небезпеку виникнення джерела запалювання при пошкодженні теплоізоляції на дільниці паропроводу, якщо температура пари в трубопроводі становить  $120^\circ \text{C}$

11. Визначити об'єм зони вибухонебезпечних концентрацій у випадку повного випаровування бензолу під час пошкодження резервуару, якщо кількість розлитого бензолу  $m$  становить  $20 \text{ кг}$ , нижня концентраційна межа поширення полум'я  $\varphi_n = 0,0143$  (об.ч.), молярна маса бензолу  $M = 78,11$ ; молярний об'єм парів бензолу при робочій температурі  $V_t = 24,45 \text{ м}^3/\text{к моль}$ ; коефіцієнт безпеки  $k_b = 2$ .

12. Визначити кількість ацетону, що виходить назовні під час локального пошкодження технологічного апарата, якщо аварія локалізована через  $900 \text{ сек.}$ , площа перерізу отвору  $f$  складає  $2 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2$ ; швидкість витікання  $\omega = 15 \text{ м/с}$ ; густина ацетону  $\rho = 790 \text{ кг/м}^3$ ; коефіцієнт витрати  $\alpha = 0,7$ .

13. Визначити кількість ацетону, що виходить назовні під час локального пошкодження технологічного апарата, якщо аварія локалізована через  $900 \text{ сек.}$ , площа перерізу отвору  $f$  складає  $2 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2$ ; швидкість витікання  $\omega = 15 \text{ м/с}$ ; густина ацетону  $\rho = 790 \text{ кг/м}^3$ ; коефіцієнт витрати  $\alpha = 0,7$ .

14. Визначити кількість пилу, що поступає в приміщення в результаті аварії технологічного апарата, якщо маса пилу в апараті  $m_{an}$  становить  $15 \text{ кг}$ ; тривалість відключення подачі пилу в апарат  $\tau = 300 \text{ с}$ ; продуктивність подачі пилу ( $q$ ) –  $0,03 \text{ кг/хв.}$ ; коефіцієнт пиління  $k_n = 0,5$ .

15. Провести аналіз пожежної небезпеки технологічного процесу приготування фарби на основі толуолу, якщо процес здійснюють у закритому змішувачі при атмосферному тиску та робочій температурі  $25^\circ \text{C}$ .

16. Розрахувати діаметр аварійного трубопроводу, необхідного для зливу  $3 \text{ м}^3$  ацетону, якщо відстань від рівня рідини в резервуарі на початку зливу до вихідного перерізу аварійного трубопроводу в аварійному резервуарі  $H_1 = 7 \text{ м}$ , а від вихідного отвору резервуару до вихідного перерізу аварійного трубопроводу в аварійному резервуарі  $H_2 = 5 \text{ м}$ . Тривалість спорожнення резервуару становить  $300 \text{ с}$  за умов, що коефіцієнт витрачання -  $0,239$ .

17. Визначити приріст тиску в резервуарі об'ємом  $10 \text{ м}^3$ , який заповнений кам'яновугільним маслом (при температурі  $320^\circ \text{C}$ ), якщо до нього помилково було подано етилбензол в кількості  $90 \text{ кг}$ . Робочий тиск в резервуарі  $0,75 \text{ МПа}$ .

18. Державний інспектор з пожежного нагляду при дослідженні зливно-наливної естакади складу нафти та нафтопродуктів визначив, що на трубопроводі для зливу та наливу легкозаймистих продуктів засувка з дистанційним керуванням на випадок аварії установлена на відстані  $10 \text{ м.}$ , а на трубопроводі для зливу та наливу горючих речовин - на відстані  $5 \text{ м}$  від зливно-наливних пристроїв.

Підтвердіть правильність розташування засувок на трубопроводах зливно-наливних естакад вимогами нормативних документів.

19. Обґрунтуйте вимогами нормативного документу правильність розміщення на складах нафти та нафтопродуктів залізничної колії для руху локомотивів та колії із зливно-наливною естакадою для зливу та наливу ЛЗР та ГР з температурою спалаху від

100<sup>0</sup> С до 200<sup>0</sup> С, якщо відстань між ними складає 15 м .

20. При перевірці АЗС було встановлено, що паливно-роздавальна колонка АЗС розташована відстані 8 м від майданчика для стоянки автотранспорту. Обґрунтуйте згідно вимог нормативних документів правильність такого розташування.

21. Обґрунтуйте вимогами нормативного документу правильність розміщення у резервуарному парку резервуарів з нафтою та нафтопродуктами, якщо для їх зберігання використовуються вертикальні резервуари з плаваючим дахом об'ємом 50 000 куб.м. в кількості 4 штук, які розташовані один від одного на відстані 15м.

22. Під час перевірки АЗС інспектор з пожежного нагляду встановив, що резервуар для зберігання палива розташований на окремому бетонному майданчику на висоті 0,125 м від планувальної відмітки прилеглої території. Допоможіть інспектору правильно визначитись у даній ситуації, посилаючись на нормативний документ.

23. При перевірці АГЗС було встановлено, що паливо на об'єкті зберігається в 3-х підземних резервуарах об'ємом 50 м<sup>3</sup> кожний. Обґрунтуйте вимогами нормативних документів допустимість такого влаштування.

24. При перевірці стану пожежної безпеки нафтобази встановлено, що в системі аварійного зливу нафтопродуктів самопливом діаметр аварійного трубопроводу становить 90 мм. Підтвердіть допустимість такого рішення на основі вимог нормативного документу.

25. При перевірці ППЗ складу нафти та нафтопродуктів було визначено, що аварійний резервуар для зливу нафтопродуктів розташований ззовні будівлі на відстані 2 м від стін будівлі. Злив нафтопродуктів здійснюється самопливом. Підтвердіть вимогами нормативного документу правильність такого розташування аварійних резервуарів.

26. Обґрунтуйте вимогами нормативного документу правильність розміщення на складах нафти та нафтопродуктів залізничної колії для руху локомотивів та колії із зливно-наливною естакадою для зливу та наливу ЛЗР та ГР з температурою спалаху від 100<sup>0</sup> С до 200<sup>0</sup> С, якщо відстань між ними складає 15 м .

27. При перевірці АЗС було встановлено, що паливно-роздавальна колонка АЗС розташована відстані 8 м від майданчика для стоянки автотранспорту. Обґрунтуйте згідно вимог нормативних документів правильність такого розташування.

28. При перевірці протипожежного стану трубчастих печей НПЗ державним інспектором з пожежної безпеки було встановлено, що система парогасіння печі підключена до постійно діючої системи виробничих паропроводів підприємства на відстані 55 м від трубчастої печі.

Обґрунтуйте вимогами нормативного документу допустимість такого влаштування системи парогасіння.

29. При перевірці місця проведення газозварювальних робіт було встановлено, що ацетиленовий генератор розміщується на відстані 5 метрів від відкритого вогню разом із балоном з киснем. Обґрунтуйте вимогами нормативних документів правильність розміщення зварювального обладнання.

30. Під час перевірки протипожежного стану промислового підприємства державний інспектор з пожежної безпеки інспектор ДПН виявив проведення вогневих ремонтних робіт поблизу складу балонів з горючими газами. Відстань від складу до місця проведення вогневих робіт становить 15 м. Допоможіть інспектору правильно визначитись у даній ситуації, посилаючись на нормативний документ.

31. При перевірці місця для проведення зварювальних робіт у приміщеннях, в конструкціях яких використані горючі матеріали, встановлено, що місце огорожене суцільною перегородкою з негорючого матеріалу, висота якої становить 1,6 м, а відстань між підлогою та перегородкою - 40 мм. Дати висновок про відповідність цього робочого місця вимогам норм та правил пожежної безпеки.

32. Перед проведенням газозварювальних робіт на технологічному обладнанні, де

зберігались легкозаймисті речовини, горюча рідина була повністю злита, а обладнання провітрено. Обґрунтуйте достатність цих заходів вимогами нормативних документів.

33. При перевірці протипожежного стану трубчастих печей НПЗ інспектором ДПН було встановлено, що протиаварійний захист трубчастих печей включає наступні системи захисту: блокування та відключення подачі палива у разі припинення подачі сировини; дистанційне відключення подачі сировини та палива на випадок аварії в системах елементів нагріву.

Обґрунтуйте вимогами нормативного документу допустимість такого захисту. Покажіть, які заходи протипожежного захисту трубчастих печей відсутні.

### **Політика викладання навчальної дисципліни**

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

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

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

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

### **РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

#### **Література**

1. Пожежна безпека виробництв: Для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 263 "Цивільна безпека" спеціалізації "Охорона праці" денної та заочної форми навчання. Освітній ступінь "бакалавр" : Курс лекцій / Уклад. О.М. Роянов . — Х. : НУЦЗУ, 2016 . — 420 с.

2. Пожежна безпека виробництв : Методичні вказівки до виконання розрахункових задач для підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр" у галузі знань "Цивільна безпека" за напрямом підготовки "Охорона праці" / Уклад. О.М. Роянов, О.О. Тесленко . — Х. : НУЦЗУ, 2014. — 100 с.

3. Михайлюк О.П., Олійник В.В., Мозговий Г.О. Теоретичні основи пожежної профілактики технологічних процесів та апаратів. Підручник-Харків: НУЦЗУ, 2014.- 380 с.

4. Михайлюк О.П., Олійник В.В., Михайлюк А.О. „Ідентифікація об’єктів підвищеної небезпеки”. Навчально-методичний посібник–Харків: УЦЗУ, 2007. – 190 с.

5. Михайлюк О.П., Сирих В.М. Теоретичні основи пожежної профілактики технологічних процесів та апаратів.- Задачник.-Харків.- ХІПБ МВС України, 1998.- 119 с.

6. Кодекс цивільного захисту України.

7. ДСТУ 2272-2006 ССБТ. Пожежна безпека. Терміни та визначення. -

Київ: Держстандарт України, 2006. - 38 с.

8. ДСТУ Б В.1.1-36:2016. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.

9. ВБН В.2.2- 58.1-94. Проектування складів нафти та нафтопродуктів з тиском насичених парів не вище 93,3 кПа. Збірник нормативних документів. - Пожежна безпека. Протипожежні вимоги в галузі проектування та будівництва. - Т.4.- Київ.- ГУДПО МВС України.

10. ВБН В.2.2- 58.2-94. Резервуари вертикальні сталеві для зберігання нафти та нафтопродуктів з тиском насичених парів не вище 93,3 кПа. Збірник нормативних документів. - Пожежна безпека. Протипожежні вимоги в галузі проектування та будівництва. - Т.4.- Київ.-ГУДПО МВС України.

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..

12. НАПБ В.01.027-85/112. Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности. ППБО – 116-85. Миннефтепром СРСР.

13. НАПБ В.01.013-79/131. Правила пожарной безопасности при эксплуатации предприятий химической промышленности. 1979.

14. НАПБ Б.05.019-2005. Інструкція щодо вимог пожежної безпеки під час проектування автозаправних станцій.

15. ДБН В.2.2.-12-2003. Будівлі і споруди для зберігання та переробки сільськогосподарської продукції.

16. НАПБ В.01.021-97/510. Правила пожежної безпеки при експлуатації магістральних нафтопроводів України.

17. НАПБ В.01.054-98/510. Правила пожежної безпеки для підприємств і організацій автомобільного транспорту України.

18. ДНАОП 0,00-5.12-01. Інструкція з організації безпечного ведення вогневих робіт на вибухопожежонебезпечних та вибухонебезпечних об'єктах.

19. Правила пожежної безпеки в газовій промисловості України. АТ «Укргазпром» К: 1997. с. 60-67.

20. Дудак С.О., Роянов О.М. Дослідження залежності інтенсивності випаровування ЛЗР та ГР з відкритої поверхні від швидкості руху повітряних мас та температури навколишнього середовища. Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. Вип. 4(417). Харків: ХУПС. 2014. С. 86 – 88.

21. Олійник В.В., Роянов О.М., Тесленко О.О. Оцінка впливу параметрів примусової вентиляції на пожежовибухонебезпеку резервуарів під час їх виведення на ремонтні та регламентні роботи. Проблемы пожарной безопасности. Вып.40. Харків: НУЦЗУ. 2016. с.147-151.

22. Пат. 119077 Україна, МПК (2006) F24F 7/06 (2006.01), F24F 11/00, F24F 11/053 (2006.01). Система примусової вентиляції технологічного обладнання від парів легкозаймистих та горючих рідин / Роянов О. М., Олійник В. В., Коровникова Н.І.; заявник та патентовласник Національний



університет Цивільного захисту України. – № u201702900; заявл. 27.03.2017; опубл. 11.09.2017, Бюл. № 17. – 5 с.

23. Пат. 127634 Україна, F24F 7/06 (2006.01), F24F 11/30(2018.01), F24F 11/74 (2018.01), F24F 11/77 (2018.01), F24F 11/80 (2018.01), F24F 110/10 (2018.01), F24F 110/65(2018.01). Система примусової вентиляції технологічного обладнання від парів легкозаймистих та горючих рідин / Роянов О. М., Олійник В. В., Коровникова Н.І., Михайлюк О.П.; заявник та патентовласник Національний університет Цивільного захисту України. – № u201803326; заявл. 29.03.2018; опубл. 10.08.2018, Бюл. № 15. – 5 с.

24. Роянов О. М., Гарбуз С. В. Визначення впливу характеристик резервуарів на інтенсивність випаровування світлих нафтопродуктів під час проведення в них примусової вентиляції. Проблеми пожежної безпеки. НУГЗУ. 2018. Вып. 42. С. 110–114.

25. Роянов О.М., Олійник В.В. Спосіб оцінки залишків світлих нафтопродуктів під час проведення примусової вентиляції резервуарів. Проблеми пожежної безпеки. Х.: НУГЗУ. 2018. Вып. 43. С.129-135.

**Розробник:**

Олексій РОЯНОВ старший викладач кафедри пожежної і техногенної безпеки об'єктів та технологій, кандидат технічних наук, доцент.

**Розробник:**

старший викладач кафедри, кандидат технічних наук,  
доцент



(підпис)

Олексій РОЯНОВ  
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)