

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

КАФЕДРА ПОЖЕЖНОЇ І ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ ТА  
ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник кафедри пожежної і  
техногенної безпеки об'єктів та  
технологій



Юрій КЛЮЧКА

(підпис)

«27» СЕРПНЯ 2019 року

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Пожежна безпека технологічних процесів»  
циклу професійної (вибіркової) підготовки  
(загальної/професійної, обов'язкової/вибіркової)  
за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти  
(назва рівня вищої освіти)

галузь знань 26 «Цивільна безпека»  
(шифр і назва)

спеціальність 261 «Пожежна безпека»  
(шифр і назва)

за освітньо-професійною програмою  
«Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи»

Силабус розроблено згідно робочої програми навчальної дисципліни.  
Рекомендовано кафедрою пожежної і техногенної безпеки об'єктів та

технологій на:

2019-2020 навчальний рік      Протокол від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 року №

Перезатверджено. Начальник кафедри ПТБОТ \_\_\_\_\_ Юрій КЛЮЧКА  
(підпис)

20\_\_-20\_\_ навчальний рік      Протокол від «27» 08 2019 року № 21

Перезатверджено. Начальник кафедри ПТБОТ \_\_\_\_\_ Юрій КЛЮЧКА  
(підпис)

Протокол від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_

2019 рік

### Анотація

Знання отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Пожежна безпека технологічних процесів» дають здатність аналізувати пожежовибухонебезпеку технологічних процесів та апаратів.

Здобувачі вищої освіти здатні обґрунтовувати 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.

### 1. Інформація про викладача

Загальна інформація	Липовий Володимир Олександрович, доцент кафедри пожежної та техногенної безпеки об'єктів та технологій факультету пожежної безпеки, кандидат технічних наук. Олійник Володимир Вікторович, заст.. начальника кафедри пожежної та техногенної безпеки об'єктів та технологій факультету пожежної безпеки, кандидат технічних наук, доцент.
Контактна інформація	м. Харків, вул. Чернишевська, 94, кабінет № 338. Робочий номер телефону – 707-34-74. № 513. Робочий номер телефону – 707-34-40.
E-mail	lipovoy_vladimir@nuczu.edu.ua; ptbot@ukr.net
Наукові інтереси*	- пожежна безпека технологічних процесів, техногенна та промислова безпека
Професійні здібності*	- професійні знання і досвід роботи в галузі пожежної безпеки

\* – заповнюється за бажанням НПП.

### 2. Час та місце проведення занять з навчальної 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 щопонеділка з 16.00 до 17.00 в кабінеті № 336. В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

### 3. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни

*Пререквізити:* фізика, вища математика, теорія розвитку та припинення горіння.

*Постреквізити:* пожежна безпека територій, будівель та споруд,

автоматичні системи протипожежного захисту, пожежна безпека об'єктів підвищеної небезпеки.

#### 4. Характеристика навчальної дисципліни

*Мета викладання дисципліни:* є набуття здобувачами вищої освіти компетентностей, знань, умінь і навичок аналізу та оцінки пожежної небезпеки та рівня протипожежного захисту технологічних процесів, освоєння принципів розробки та нормативного обґрунтування заходів пожежної безпеки.

**Основними завданнями** вивчення дисципліни «Пожежна безпека технологічних процесів» є отримання вмінь та навичок для аналізу інформації про наявність розроблених і обґрунтованих заходів з підвищення рівня протипожежного захисту об'єкта; розробки та обґрунтування заходів, інженерно-технічних рішень щодо запобігання виникнення та поширення пожеж; аналізу пожежної небезпеки і рівня протипожежного захисту технологічних апаратів і обладнання; оцінювання наявних систем протипожежного захисту технологічних процесів; визначення технічних засобів та заходів для запобігання вибухів та пожеж у технологічних процесах; здатності виявляти та усувати причини, що сприяють виникненню та поширенню пожеж на виробництві.

*знання:*

- поняття про технологічні процеси, апарати та їх класифікацію;
- фізико-хімічні закономірності в технологіях та технологічні параметри, що впливають на вибухопожежонебезпеку процесів та апаратів;
- методика аналізу пожежовибухонебезпеки середовища в апаратах, у виробничих приміщеннях та на відкритих технологічних майданчиках;
- методика аналізу пожежовибухонебезпеки середовища в технологічних процесах при аварійних ситуаціях;
- загальна методика аналізу пожежної небезпеки виробництва;
- напрямки та методи розробки пожежно-профілактичних заходів;
- класифікація виробничих джерел запалювання та заходи проти їх виникнення;
- умови та шляхи поширення пожежі на виробництві та заходи по запобіганню поширення вогню;
- класифікація приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною безпекою;
- методика визначення категорії приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною безпекою.

*уміння:*

- використовуючи технологічний регламент, технологічну схему та технологічну частину проекту оцінити пожежовибухонебезпеку апарата,

процесу, а також рівень їх протипожежного захисту;

- розробляти заходи пожежної профілактики;
- проводити перевірку протипожежного стану об'єктів;
- використовуючи існуючі методики та нормативні документи визначати категорію приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою;
- обґрунтовувати запропоновані протипожежні заходи у відповідності з вимогами нормативних документів.

*Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти:*

- здатність організувати нагляд (контроль) за виконанням вимог пожежної безпеки, обґрунтування заходів, спрямованих на усунення порушень, посилення протипожежного захисту.
- здатність оцінювати відповідність технологічних процесів вимогам пожежної безпеки, розроблення та обґрунтування заходів, спрямованих на усунення порушень;
- здатність орієнтуватися в основних методах і системах забезпечення пожежної безпеки, обґрунтовано обирати відомі пристрої, системи та методи захисту технологічних процесів.

#### *Опис навчальної дисципліни*

Найменування показників	Заочна форма навчання
Рік підготовки	4-й
Семестр	7-й
Обсяг кредитів ЄКТС	3,0
Загальна кількість годин	90
Лекції, год	6
Практичні, семінарські, год	2
Лабораторні	2
Самостійна робота	80
Види підсумкового контролю	Диф. залік

## 5. Календарно-тематичний план викладання дисципліни

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

(7 семестр)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Заочна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
<b>Модуль 4</b>						
Тема 4.1. Пожежна безпека та протипожежний захист сільськогосподарських процесів	8	2				6
Тема 4.2. Пожежна безпека при зберіганні та переробці сільськогосподарської продукції	8					8
Тема 4.3. Пожежна безпека механічної обробки твердих речовин і матеріалів	6					6
<b>Разом за модулем 4</b>	22	2				20
<b>Модуль 5</b>						
Тема 5.1. Пожежна профілактика при транспортуванні та зберіганні горючих рідин і газів	10	2	2	2		4
Тема 5.2. Пожежна небезпека та протипожежний захист транспортних підприємств	10					10
Тема 5.3. Пожежна небезпека та протипожежний захист автозаправних та газозаправних станцій	10	2				8
Тема 5.4. Пожежна небезпека та протипожежний захист підприємств текстильної промисловості	10					10
Тема 5.5. Пожежна безпека технологічних процесів отримання аміаку	10					10
Тема 5.6. Пожежна безпека процесів фарбування та сушіння пофарбованих виробів	10					10
Тема 5.7. Пожежна безпека при проведенні вогневих ремонтних робіт на виробництві	8					8
<b>Всього за модулем 5</b>	68	4	2	2		60
<b>Всього</b>	<b>90</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>80</b>

Примітка: Л. – лекція; ПЗ – практичне заняття; Лаб. – лабораторна робота; С. – семінарське заняття; СР – самостійна робота.

### Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 5.1. Пожежна небезпека аварійного розливу легкозаймистих та горючих рідин. Протипожежний захист складів нафти та нафтопродуктів	2
	<b>Разом</b>	<b>2</b>

## 6. Список рекомендованої літератури

1. Михайлюк О.П., Олійник В.В., Мозговий Г.О. Теоретичні основи пожежної профілактики технологічних процесів та апаратів: підручник. Харків: ХНАДУ, 2014. 380 с.
2. Михайлюк О.П., Олійник В.В., Сирих В.М. Теоретичні основи пожежної профілактики технологічних процесів та апаратів: практикум / О.П. Михайлюк, В.В. Олійник, В.М. Сирих. Х.: НУЦЗУ, 2016. – 198 с.
3. ДСТУ Б В.1.1-36:2016. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.
4. 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.
5. Михайлюк О.П., Олійник В.В., Кріса І.Я., Білим П.А., Тесленко О.О. Навчальний посібник «Пожежна безпека об'єктів підвищеної небезпеки». – Х.: УЦЗУ, 2010 - 343 с.
6. Клубань В.С., Петров А.П., Рябиков В.С. Пожарная безопасность предприятий промышленности и агропромышленного комплекса М.: Стройиздат.- 1987.
7. Липовой В.А., Удянский Н.Н., Ларин А.Н., Карденов С.А. Задача теплообмена при струйной очистке резервуаров от остатков нефтепродуктов// Вестник Кокшетауского технического института Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан № 1(13) – К.: КТИ МЧС РК, 2014. – с. 52-55.
8. Липовой В.А. Анализ рисков при эксплуатации баз хранения топлива// Збірник наукових праць Академії внутрішніх військ України. - Харків, 2014. – Випуск 2 (24) - с. 35 – 41
9. ДСТУ 2272-2006 ССБТ. Пожежна безпека. Терміни та визначення. - Київ: Держстандарт України, 2006. - 38 с.
10. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования.
11. ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
12. Теоретичні основи пожежовибухонебезпеки процесів та апаратів: Методичні вказівки до самостійної роботи здобувачів вищої освіти за освітнім рівнем «бакалавр» за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» за спеціалізацією «Аудит пожежної та техногенної безпеки». /Укладач: Михайлюк О.П. НУЦЗУ, Харків, 2017.- 12 с.
13. Михайлюк О.П., Липовий В.О., Афанасенко К.А. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з дисципліни «Пожежна безпека технологічних процесів» для здобувачів вищої освіти освітнього рівня бакалавр за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» за спеціалізаціями «Пожежна безпека» та «Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи» /Укладачі: НУЦЗУ, Харків, 2018.- 34 с.

## 7. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання з дисципліни «Пожежна безпека технологічних процесів» здійснюється за накопичувальною бально-рейтинговою системою, основною метою якої є регулярна й комплексна оцінка результатів навчальної діяльності та сформованості компетентностей.

Оцінювання компетентностей здобувачів здійснюється з використанням трьох шкал:

- перша – національна (традиційна) – 4-бальна (чотирибальна);
- друга – рейтингова шкала оцінювання – ЄКТС;
- третья – накопичувальна шкала – 100-бальна.

*Порядок накопичування навчальних балів за 100-бальною шкалою*

Поточний контроль та самостійна робота					
Модуль 4	Модуль 5	Модульна контрольна робота № 1	Модульна контрольна робота № 2	Екзамен	Сума балів за дисципліну
Т 4.1-4.3	Т.5.1-Т.5.7	20	20	20	100
15	25				

Підсумкова оцінка формується з урахуванням результатів:

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

Модульна контрольна робота є складовою частиною поточного контролю і здійснюється шляхом виконання письмової контрольної роботи.

Критерії оцінювання знань здобувачів при виконанні модульних контрольних робіт (оцінюється в діапазоні від 0 до 30 балів).

30 балів – вірно виконані всі завдання з дотриманням усіх вимог до виконання;

18-20 балів – вірно виконані всі завдання, але не достатнє обґрунтування відповіді, допущені незначні граматичні та стилістичні помилки;

15-17 балів – виконано два завдання.

10 балів – виконано одне завдання.

0 балів – контрольна робота відсутня.

*Підсумковий контроль* успішності проводиться з метою оцінки результатів навчання на завершальному етапі, проводиться у формі екзамену у 6-му семестрі.

*Оцінка за бальною шкалою елементів навчальної діяльності з дисципліни*

<b>Елементи навчальної діяльності</b>	<b>Усього за семестр балів</b>
Відвідування та робота на занятті	20
Модульна контрольна робота	30
Лабораторно робота	10
Самостійне розв'язання задач	20
Усього – максимум за період	80
Складання диф. залікку	20
<b>Накопичувальний підсумок</b>	<b>100</b>

*Підсумковий контроль* успішності проводиться з метою оцінки результатів навчання на завершальному етапі, проводиться у формі екзамену у 6-му семестрі – оцінка засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу з навчальної дисципліни виключно на підставі результатів виконання ним певних видів робіт на практичних заняттях, виконання контрольних робіт.

Під час вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти виконують 3 контрольні модульні роботи.

У процесі вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти виконують курсовий проект. Курсовий проект виконується з метою закріплення, поглиблення і узагальнення знань, одержаних здобувачами вищої освіти за час вивчення навчальної дисципліни. Тематика курсового проекту пов'язується з теоретичними і практичними проблемами, що розглядаються даною навчальною дисципліною.

***Контрольні питання для проведення підсумкового контролю***

**Теоретична частина**

1. Основні поняття та визначення пожежної безпеки виробництв.
2. Нормативні документи, що регламентують пожежну безпеку технологічних процесів виробництв.
3. Пожежна безпека процесів механічної обробки твердих речовин та матеріалів.
4. Механічна обробка металів, пластмас, деревини.
5. Процеси різання та зварювання металів. Заходи профілактики.
6. Особливості пожежної небезпеки в деревообробних цехах. Заходи профілактики.
7. Технологічні процеси на борошномельному виробництві.
8. Дробарки, млини, дезінтегратори. Умови утворення горючого пилу.
9. Характерні джерела запалювання та шляхи поширення полум'я.
10. Пожежна небезпека систем уловлювання горючого пилу (пилоосаджувальні камери, циклони). Заходи профілактики.
11. Транспортування твердих горючих матеріалів.
12. Транспортери, елеватори та пневматичний транспорт.
13. Схеми пневматичного транспорту. Пожежна небезпека та заходи



профілактики.

14. Пожежна безпека при зберіганні сільськогосподарської продукції.

15. Пожежна безпека елеваторів і зерноскладів.

16. Пожежна безпека при збиранні врожаю.

17. Пожежна небезпека та протипожежний захист сільськогосподарської техніки.

18. Небезпека процесів транспортування та зберігання горючих рідин.

19. Способи транспортування горючих рідин.

20. Пожежна небезпека насосів та магістральних трубопроводів.

Заходи профілактики.

21. Класифікація складів нафти та нафтопродуктів.

22. Зливно-наливні естакади складів.

23. Пожежна та техногенна небезпека складів нафти і нафтопродуктів.

24. Причини та умови утворення горючого середовища, виникнення джерел запалювання, поширення полум'я та їх пожежно-профілактичне попередження.

25. Автозаправні станції (АЗС). Види АЗС та їх технологічне обладнання.

26. Пожежна небезпека АЗС.

27. Причини та умови утворення горючого середовища, джерел запалювання та шляхів поширення полум'я при заправці автомобілів нафтопродуктами та горючими газами.

28. Особливості пожежної небезпеки газозаправних станцій.

29. Протипожежний захист АЗС. Вимоги нормативних документів.

30. Пожежна безпека процесів транспортування та зберігання горючих газів.

31. Способи зберігання горючих газів.

32. Класифікація компресорів та їх пожежна небезпека.

33. Вимоги пожежної безпеки до компресорів та компресорних станцій. Пожежна безпека при зберіганні та переробці скраплених вуглеводневих газів. Вимоги нормативних документів.

34. Пожежна небезпека та протипожежний захист при зберіганні горючих газів в балонах. Нормативні документи.

35. Пожежна безпека транспортних підприємств.

36. Загальні відомості про транспортні підприємства, їх класифікація. Автотранспортні підприємства.

37. Гаражі, бази централізованого обслуговування підприємств.

Пожежна небезпека та заходи профілактики.

38. Евакуація автомобілів під час пожежі.

39. Процеси нагрівання горючих речовин і матеріалів.

40. Теплоносії та холодоагенти, їх характеристика.

41. Нагрівання водяною парою та високотемпературними

теплоносіями.

42. Теплообмінники та їх класифікація.
43. Пожежна небезпека теплообмінників.
44. Температурні напруження. Зниження температурних напружень.
45. Пожежна небезпека нагрівання горючих речовин полум'ям та топковими газами.
46. Трубчасті технологічні печі, їх характеристика.
47. Причини та місця виникнення пожеж і вибухів у трубчастих печах.
48. Протипожежний захист трубчастих печей.
49. Пожежна безпека масообмінних процесів.
50. Процеси ректифікації. Особливості пожежної небезпеки ректифікаційних установок.
51. Пожежна безпека процесу ректифікації.
52. Процеси сорбції. Пожежна небезпека процесів абсорбції.
53. Принципова схема абсорбційної установки. Небезпека утворення горючих сумішей в абсорберах. Заходи профілактики.
54. Пожежна небезпека процесів адсорбції.
55. Адсорбенти та їх пожежонебезпечні властивості.
56. Небезпека утворення горючих концентрацій в адсорберах. Заходи профілактики.
57. Пожежна безпека процесів машинобудівних підприємств.
58. Процеси фарбування та сушіння виробів. Способи фарбування та сушіння виробів. Заходи профілактики.
59. Пожежна безпека хімічних процесів.
60. Загальні відомості про хімічні процеси.
61. Класифікація хімічних процесів. Екзотермічні та ендотермічні хімічні процеси та їх пожежна небезпека.
62. Хімічні реактори – апарати для проведення екзотермічних та ендотермічних реакцій.
63. Класифікація хімічних реакторів. Основні типи. Пожежна небезпека. Заходи пожежної профілактики.

### **Практична частина. Задачі.**

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  $t = 20\text{ }^\circ\text{C}$ . Площа поверхні випаровування  $F=4,5\text{ м}^2$ , концентрація насичених парів  $\varphi_s= 0,11\text{ об.ч.}$ , густина парів бензину  $\rho_t = 3,25\text{ кг/м}^3$ , 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  $\tau=0,5\text{ год}$ . Зробіть висновок про горючість пароповітряного середовища, якщо нижня  $\varphi_n$  та верхня  $\varphi_e$  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 А-  $80\text{ м}^3$ ; Б-  $150\text{ м}^3$ ; В-  $1000\text{ м}^3$ ; 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 ділянці 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 сек., площа перерізу отвору  $f$  складає  $2 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2$ ; швидкість витікання  $\omega = 15 \text{ м/с}$ ; густина ацетону  $\rho_t = 790 \text{ кг/м}^3$ ; коефіцієнт витрати  $\alpha = 0,7$ .

13. Визначити кількість ацетону, що виходить назовні під час локального пошкодження технологічного апарата, якщо аварія локалізована через 900 сек., площа перерізу отвору  $f$  складає  $2 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2$ ; швидкість витікання  $\omega = 15 \text{ м/с}$ ; густина ацетону  $\rho_t = 790 \text{ кг/м}^3$ ; 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 кг; тривалість відключення подачі пилу в апарат  $\tau = 300 \text{ с}$ ; продуктивність подачі пилу ( $q$ ) – 0,03 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  $25^\circ\text{C}$ .

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

Накопичувальна 100-бальна шкала	Рейтингова шкала ЄКТС	Національна шкала
90–100	A	відмінно
80–89	B	добре
65–79	C	
55–64	D	задовільно
50–54	E	
35–49	FX	незадовільно
0–34	F	

## 9. 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.

5. При виконанні індивідуальної самостійної роботи до захисту допускаються реферати, які містять не менше 60% оригінального тексту при перевірці на плагіат.

Розробник:  
Заступник начальника кафедри  
пожежної і техногенної безпеки  
об'єктів та технологій, к.т.н., доц



Володимир ОЛІЙНИК