

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ
КАФЕДРА ПОЖЕЖНОЇ І ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ ТА
ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зам начальника кафедри пожежної і
техногенної безпеки об'єктів та
технологій


Володимир ОЛІЙНИК
(підпис)

“25” серпня 2020 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Пожежна безпека технологічних процесів»
циклу професійної (обов'язкової) підготовки
(загальної/професійної, обов'язкової/вибіркової)

за першим 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 вищої освіти
«Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи»,

Силабус розроблено згідно робочої програми навчальної дисципліни.
Рекомендовано кафедрою пожежної і техногенної безпеки технологічних

процесів на:

2020-2021 навчальний рік

Протокол від «25» 08 2020 року № 18

Перезатверджено. Начальник кафедри ПТБОТ _____ Володимир ОЛІЙНИК
(підпис)

20__-20__ навчальний рік

Протокол від «__» _____ 20__ року № __

Перезатверджено. Начальник кафедри ПТБОТ _____ Володимир ОЛІЙНИК
(підпис)

Протокол від «__» _____ 20__ року № __

2020 рік

Анотація

Знання отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Пожежна безпека технологічних процесів» надають знань, умінь і навичок аналізу та оцінки пожежної небезпеки та рівня протипожежного захисту технологічних процесів, сприяють розвитку професійного мислення здобувачів вищої освіти.

Здобувачі вищої освіти набувають знань та практичних навичок щодо оцінки пожежної небезпеки технологічних процесів та апаратів, розробки заходів пожежної безпеки, визначення категорії приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.

Відмінною особливістю даного курсу є те, що здобувачі вищої освіти набувають здатність використовувати експериментальне обладнання під час лабораторних робіт, робити висновки за результатами досліджень.

1. Інформація про викладача

Загальна інформація	Коровникова Наталія Іванівна, доцент кафедри пожежної та техногенної безпеки об'єктів та технологій факультету пожежної безпеки, кандидат хімічних наук, доцент
Контактна інформація	м. Харків, вул. Чернишевська, 94, кабінет № 517. Робочий номер телефону (057) 707-34-40.
E-mail	natkor@nuczu.edu.ua
Наукові інтереси*	- зниження пожежної небезпеки хімічних волокон різної природи; - пожежна безпека технологічних процесів; - промислова безпека сучасних виробничих технологій.
Професійні здібності*	- професійні знання і значний досвід роботи аналізу даних в області інструментального дослідження хімічних об'єктів

* – 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 щовівторка з 15.00 до 16.00 в кабінеті № 517. В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

3. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни

Пререквізити: основи пожежної безпеки, хімії, фізики, математики.

Постреквізити: загальна методика аналізу пожежної безпеки виробництва, напрямки та методи розробки заходів пожежної безпеки, виконання та захист кваліфікаційних робіт.

4. Характеристика навчальної дисципліни

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

Основні завдання вивчення дисципліни:

отримання здобувачами вищої освіти знань, вмінь і навичок щодо оцінки пожежної безпеки технологічних процесів та апаратів, розробки заходів пожежної безпеки, визначення категорії приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною і пожежною безпекою.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Пожежна безпека технологічних процесів» здобувач вищої освіти повинен отримати:

знання:

- поняття про технологічні процеси, апарати та їх класифікацію;
- фізико-хімічні закономірності в технологічних процесах та технологічні параметри, що впливають на вибухопожежонебезпеку процесів та 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 безпеки виробництва;
- напрямки та методи розробки заходів пожежної безпеки;
- класифікацію виробничих джерел запалювання та заходи проти їх виникнення;
- умови та шляхи поширення пожежі на виробництві та заходи по запобіганню поширення вогню;
- категорювання приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною безпекою;

уміння:

- аналізувати інформацію про наявність розроблених і обґрунтованих заходів з підвищення рівня протипожежного захисту об'єкта;
- розробляти та пропонувати обґрунтовані заходи, інженерно-технічні рішення щодо запобігання виникненню та поширенню

- пожеж;
- аналізувати пожежну небезпеку і рівень протипожежного захисту технологічних апаратів і обладнання;
 - оцінювати наявні системи протипожежного захисту технологічних процесів;
 - визначати технічні засоби та заходи для запобігання вибухів та пожеж у технологічних процесах.

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти:

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти:

- здатність організовувати 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 [1].

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Денна форма навчання
Рік підготовки	3-й
Семестр	6-й
Обсяг кредитів ЄКТС	6,5
Загальна кількість годин	195
Лекції, год	36
Практичні, семінарські, год	42
Лабораторні	12
Самостійна робота	105
Вид підсумкового контролю	Екзамен, курсовий проект

5. Календарно-тематичний план викладання дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усьо го	у тому числі				
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Тема 1.1. Потенційно небезпечні процеси. Технологічні регламенти та схеми технологічних процесів.	4	2				2
Тема 1.2.	10	2		4		4

Оцінка пожежовибухобезпеки середовища усередині технологічного обладнання.						
Тема 1.3. Пожежна безпека виходу горючих речовин із нормально працюючого та пошкодженого технологічного обладнання.	36	6	8	4		18
Разом за модулем 1	50	10	8	8		24
Тема 2.1. Категорування приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною і пожежною небезпекою.	30	4	8			18
Тема 2.2. Виробничі джерела запалювання	14	4	4			6
Разом за модулем 2	44	8	12			24
Тема 3.1. Методика вивчення пожежовибухобезпеки виробництва та основні напрямки пожежної безпеки.	22	2	10			10
Тема 3.2. Запобігання поширенню аварійних ситуацій на виробництві	30		4	4		16
Тема 3.3. Пожежна безпека	49	10	14			25

технологічних процесів.						
Разом за модулем 3	101	18	28	4		51

Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1.2 Визначення вибухонебезпечної концентрації горючого пилу в апараті та розробка профілактичних заходів проти її утворення.	4
2	Тема 1.3 Запобігання утворення горючого середовища в апаратах при їх пуску та зупинці	4
3	Тема 2.3 Визначення режиму аварійного зливу легкозаймистих рідин.	4
	Разом	12

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

Примітка: Лек. – лекція; ПЗ – практичне заняття; Сем. – семінарське заняття; Лр – лабораторна робота, СР – самостійна робота.

6. Список рекомендованої літератури

1. Освітньо-професійна програма «Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи» за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» підготовки за першим рівнем вищої освіти в галузі знань 26 «Цивільна безпека».

2. Михайлюк О.П. Теоретичні основи пожежної профілактики технологічних процесів та апаратів: підручник / Михайлюк О.П., Олійник В.В., Мозговий Г.О. Х.:ХНАДУ.2014. 380 с.

3. Михайлюк О.П., Олійник В.В., Сирих В.М. Теоретичні основи пожежної профілактики технологічних процесів та апаратів. Практикум. Харків. НУЦЗУ, 2016. 198 с.

4. Алексеев М.В., Волков О.М., Шатров Н.Ф. Пожарная профилактика технологических процессов производств.- М.ВИПТШ МВД СССР 1986. 370 с.

5. ДСТУ 2272-2006 ССБТ. Пожежна безпека. Терміни та визначення. Київ: Держстандарт України, 2006. 38 с.
6. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.
7. Наказ МВС України №1417 від 30.12.2014 року «Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні».
8. 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.
9. Алексеев М.В. Основы пожарной профилактики в технологических процессах производств. М.ВИПТШ МВД СССР 1972. 338 с.
10. Алексеев М.В., Волков О.М. и др. Пожарная профилактика в технологических процессах производств. М.: ВИПТШ МВД СССР, 1976. 292
11. 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.
12. Коровникова Н.И., Дубина А.М., Олейник В.В. Современные методы снижения горючести волокнистых материалов // Проблемы пожарной безопасности. 2019, Вып. 46. С. 80-85.
13. Коровникова Н. И., Олійник В. В. Дослідження вмісту сірки та сірковмісних сполук в гідроочищених дистиллятах дизельного палива. Problems of Emergency Situations, 2019, № 29. С. 113-120.
14. 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.
15. 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.

7. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання з дисципліни здійснюється за накопичувальною бально-рейтинговою системою, основною метою якої є регулярна й комплексна оцінка результатів навчальної діяльності та сформованості компетентностей. Для оцінки знань здобувачів вищої освіти використовується поточний та підсумковий контролю. Поточний контроль здійснюється на кожному лабораторному занятті методом захисту лабораторної роботи та на кожному практичному занятті методом опитування. У процесі вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти

виконують курсовий проект, який виконується з метою закріплення, поглиблення і узагальнення знань, одержаних здобувачами вищої освіти за час вивчення навчальної дисципліни. Підготовка здобувачами вищої освіти курсових проектів здійснюється під керівництвом науково-педагогічного працівника, закріпленого за групою. Захист курсових проектів проводиться перед

комісією у складі не менше двох науково-педагогічних працівників кафедри за участю керівника курсового проекту. Курсові проекти зберігаються на кафедрі протягом встановленого терміну та знищуються за актом у визначеному порядку.

Підсумковий контроль знань проводиться у вигляді екзамену, який є заключним етапом вивчення дисципліни і має своєю метою перевірити здобуті знання при розв'язанні практичних завдань, а також вміння самостійно працювати з навчальною та науковою літературою, володіти технікою виконання розрахунків. Оцінювання знань здобувачів вищої освіти здійснюється за національною шкалою, за шкалою ЄКТС та бальною шкалою вищого навчального закладу.

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 балів за 100-бальною шкалою

Поточний контроль та самостійна робота				Підсумковий контроль (екзамен)	Сума балів за дисципліну 100
Модуль 1					
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	Модульна контрольна робота 1		
Т 1.1, Т 1.2, Т 1.3	Т 2.1, Т 2.2, Т 1.3	Т 3.1, Т 3.2, Т 3.3			
10	10	10	30	40	100

Підсумкова оцінка формується з урахуванням результатів:

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

Модульна контрольна робота є складовою 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 недостатнє обґрунтування відповіді, допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки;

15-17 балів – виконано два завдання;

10 балів – виконано завдання;

0 балів – контрольна робота відсутня.

Підсумковий контроль успішності проводиться з метою оцінки результатів навчання на завершальному етапі, проводиться у формі екзамену.

за виконання курсового проекту

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина (розробка додатків)	Захист роботи	Сума
до 25	до 25	до 50	100

Контрольні питання для проведення підсумкового контролю

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. Пожежно-профілактичні заходи.

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 небезпека апаратів з відкритою поверхнею випаровування горючої рідини. Протипожежний захист апаратів з відкритою поверхнею випаровування.

11. Пожежна небезпека та протипожежний захист апаратів з дихальними пристроями.

12. Пожежна небезпека та протипожежний захист періодично діючих апаратів.

13. Пожежна небезпека та протипожежний захист апаратів, що працюють під надмірним тиском.

14. Пожежна небезпека 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 небезпека при дії на матеріали стінок апаратів та трубопроводів високих температур. Профілактичні заходи.

20. Пожежна небезпека 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. Профілактичні заходи.

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 безпекою.
29. Поняття джерела запалювання та їх класифікація. Основні параметри, що характеризують джерела запалювання.
30. Пожежна безпека відкритого вогню, розжарених продуктів горіння та високо нагрітих поверхонь. Профілактичні заходи.
31. Пожежна безпека підвищення температури тіл в результаті перетворення механічної енергії у теплову. Профілактичні заходи.
32. Пожежна безпека від іскор печей та двигунів внутрішнього згоряння. Протипожежні заходи.
33. Пожежна безпека теплових проявів хімічних реакцій. Профілактичні заходи.
34. Пожежна безпека теплових проявів електричної енергії. Профілактичні заходи.
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 безпека проведення вогневих ремонтних робіт.
38. Способи підготовки технологічного обладнання до вогневих робіт. Заходи пожежної профілактики
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 безпеки 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. Теплові процеси, класифікація процесів та апаратів. Пожежна небезпека теплообмінних апаратів.

54. Пожежна небезпека та протипожежний захист теплообмінників. Нормативний документ.

55. Причини пожеж та вибухів у трубчастих печах. Протипожежний захист трубчастих печей. Нормативний документ.

56. Сутність процесу ректифікації. Улаштування та принцип роботи ректифікаційних колон. Оцінка їх пожежної небезпеки.

57. Протипожежні заходи, що виключають утворення горючого середовища та джерел запалювання при експлуатації ректифікаційних установок. Нормативні документи.

58. Пожежна небезпека ректифікаційних колон.

59. Сутність процесів сорбції. Улаштування та принцип роботи абсорберів та адсорберів.

60. Сутність процесу абсорбції та рекуперації. Пожежна небезпека абсорберів.

61. Протипожежний захист абсорбційних установок. Нормативний документ.

62. Сутність процесу адсорбції Пожежна небезпека адсорберів.

63. Протипожежний захист адсорберів. Вимоги нормативного документу.

64. Небезпека виникнення самозаймання вугілля у адсорберах та його профілактика.

65. Призначення, класифікація та пожежна небезпека хімічних реакторів.

66. Причини та умови утворення горючого середовища при експлуатації хімічних реакторів. Пожежна профілактика.

67. Причини пожеж та вибухів в хімічних реакторах та їх попередження.

Практична частина. Задачі

1. Визначити висоту небезпечної зони над відкритою поверхнею ванни з n-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 $D_{\tau}=4,77\text{м}^2/\text{с}$; 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 $\rho_t = 3,25 \text{ кг/м}^3$, 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 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 ΔV становить 2000 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 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 φ_n та верхня φ_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 м^3 , якщо сумарний об’єм приміщень категорії А- 80 м^3 ; Б - 150 м^3 ; В- 1000 м^3 ; Г- 770 м^3 .

Визначити категорію будинку загальним об’ємом 1650 м^3 , якщо відомо, що сумарний об’єм приміщень категорії А- 150 м^3 ; Б- 400 м^3 ; В- 900 м^3 ; Г- 200 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 безпекою, 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°C .

10. Через приміщення, в якому обертається сірчистий вуглець, проходить тепло ізолюючий паропровід системи опалення. Показати безпеку виникнення джерела запалювання при пошкодженні теплоізоляції на ділянці паропроводу, якщо температура пари в трубопроводі становить 120°C .

11. Визначити об’єм зони вибухонебезпечних концентрацій у випадку повного випаровування бензолу під час пошкодження

резервуару, якщо кількість розлитого бензолу m становить 20 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 $V_T = 24,45$ м³/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 $2 \cdot 10^{-5}$ м²; швидкість витікання $\omega = 15$ м/с; густина ацетону $\rho_i = 790$ кг/м³; 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 $2 \cdot 10^{-5}$ м²; швидкість витікання $\omega = 15$ м/с; густина ацетону $\rho_i = 790$ кг/м³; 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 $\tau = 300$ 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 25⁰С.

16. Розрахувати діаметр аварійного трубопроводу, необхідного для зливу 3 м³ ацетону, якщо відстань від рівня рідини в резервуарі на початку зливу до вихідного перерізу аварійного трубопроводу в аварійному резервуарі $H_1 = 7$ м, а від вихідного отвору резервуару до вихідного перерізу аварійного трубопроводу в аварійному резервуарі $H_2 = 5$ м. Тривалість спорожнення резервуару становить 300 с за умов, що коефіцієнт витрачання - 0,239.

17. Визначити приріст тиску в резервуарі об'ємом 10 м³, який заповнений кам'яновугільним маслом (при температурі 320⁰С), якщо до нього помилково було подано етилбензол в кількості 90 кг. Робочий тиск в резервуарі 0,75 МПа.

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами з навчальної дисципліни

Накопичувальна 100-бальна шкала	Рейтингова шкала ЄКТС	Національна шкала
90–100	А	відмінно
80–89	В	добре
65–79	С	
55–64	Д	задовільно
50–54	Е	

35–49	FX	незадовільно
0–34	F	

Контрольні питання для проведення екзамену

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. Пожежно-профілактичні заходи.
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 небезпека апаратів з відкритою поверхнею випаровування горючої рідини. Протипожежний захист апаратів з відкритою поверхнею випаровування.
11. Пожежна небезпека та протипожежний захист апаратів з дихальними пристроями.
12. Пожежна небезпека та протипожежний захист періодично діючих апаратів.
13. Пожежна небезпека та протипожежний захист апаратів, що працюють під надмірним тиском.
14. Пожежна небезпека 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 небезпека при дії на матеріали стінок апаратів та трубопроводів високих температур. Профілактичні заходи.
20. Пожежна небезпека для апаратів з горючими речовинами явищ

ерозії металу апаратів та трубопроводів. Протипожежні заходи.

21. Пожежна безпека для апаратів з горючими речовинами явищ корозії металу апаратів та трубопроводів. Профілактичні заходи.

22. Пошкодження технологічного обладнання внаслідок гідравлічного удару та вібрації. Заходи попередження пошкодження.

23. Види пошкоджень технологічного обладнання. Пожежна безпека локального і повного пошкодження технологічного обладнання.

24. Оцінка безпеки технологічного обладнання при аваріях та пошкодженнях.

25. Види аварійних ситуацій та їх наслідки на виробництві.

26. Загальні положення класифікації приміщень за вибухопожежною та пожежною безпекою.

27. Загальна методика визначення категорії приміщень за вибухопожежною та пожежною безпекою.

28. Методика визначення категорії будівель за вибухопожежною та пожежною безпекою.

29. Методика розрахунку надлишкового тиску вибуху для приміщень з горючими газами.

30. Методика розрахунку надлишкового тиску вибуху для приміщень з легкозаймистими та горючими рідинами.

31. Методика визначення категорії приміщення з горючим пилом за вибухопожежною та пожежною безпекою.

32. Загальні положення класифікації зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною безпекою.

33. Методика визначення категорії зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною безпекою.

34. Розрахункове визначення надлишкового тиску вибуху.

35. Розрахункове визначення питомої пожежної навантаги.

36. Розрахунок категорії приміщень за пожежною безпекою. Вимоги нормативних документів.

37. Метод розрахунку інтенсивності теплового випромінювання.

38. Поняття джерела запалювання та їх класифікація. Основні параметри, що характеризують джерела запалювання.

39. Пожежна безпека відкритого вогню, розжарених продуктів горіння та високо нагрітих поверхонь. Профілактичні заходи.

40. Пожежна безпека підвищення температури тіл в результаті перетворення механічної енергії у теплову. Профілактичні заходи.

41. Пожежна безпека від іскор печей та двигунів внутрішнього згорання. Протипожежні заходи.

42. Пожежна безпека теплових проявів хімічних реакцій. Профілактичні заходи.

43. Пожежна безпека теплових проявів електричної енергії. Профілактичні заходи.

44. Іскрогасники. Улаштування, принцип дії та галузь їх застосування.

45. Іскроуловлювачі, Улаштування, принцип дії та галузь застосування.

46. Запобігання появи джерел запалювання на виробництві.

8. 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:
доцент кафедри
пожежної і техногенної безпеки
об'єктів та технологій, к.хім. наук, доцент



Наталія КОРОВНИКОВА