

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ  
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України

Томенко М. Г., Кириченко О.В., Хаткова Л.В.

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ**

з дисципліни

**«Техногенна безпека технологічних процесів»**  
циклу професійної (обов'язкової) підготовки  
за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти  
галузь знань 26 «Цивільна безпека»  
спеціальність 263 «Цивільна безпека», «Охорона праці»  
за освітньо-професійною (освітньо-науковою) програмою  
«Цивільний захист»

Черкаси 2022

**Упорядники:** доцент кафедри пожежно-профілактичної роботи,  
кандидат педагогічних наук Томенко М.Г.,  
завідувач кафедри пожежно-профілактичної роботи,  
доктор технічних наук Кириченко О. В.,  
заступник начальника кафедри пожежно-профілактичної  
роботи,  
кандидат педагогічних наук Хаткова Л.В.

**Рецензенти:** кандидат технічних наук., доцент Заїка П. І., Черкаський  
інститут пожежної  
безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

Методичні вказівки для виконання контрольної роботи з дисципліни «Техногенна безпека технологічних процесів» за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти за спеціальністю 263 «Цивільна безпека» /Укладач: Томенко М. Г., Кириченко О. В., Хаткова Л.В.. – Черкаси: ЧІПБ, 2022. – 23 с

Розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри пожежно-профілактичної роботи факультету пожежної безпеки Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України (Протокол №10 від 14.06.22 р.)

## ЗМІСТ

1.	ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ	3
2.	ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	7
3.	ПОНЯТТЄВА СТРУКТУРА КУРСУ	9
4.	ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ	13
5.	РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	21

## 1. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Навчальним планом Черкаського інституту пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України з дисципліни «Техногенна безпека технологічних процесів» для студентів вищої освіти заочної форми навчання передбачено виконання письмової контрольної роботи.

Навчальна мета контрольної роботи - систематизація теоретичних знань та практичних навичок щодо дослідження техногенної небезпеки типових технологій, процесів та апаратів небезпечних виробництв; аналізу причин, умов і обставин виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру; застосування нормативно-правових актів з питань техногенної безпеки з метою попередження виникнення та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій техногенного характеру на об'єктах захисту.

У методичних вказівках наведено завдання для виконання контрольної роботи. Вказані основні теоретичні питання дисциплін та практичні завдання.

Завдання на контрольну роботу складається із одного теоретичного питання та двох задач. Дві останні цифри номера залікової книжки визначають варіант завдання на контрольну роботу,

Наприклад; номер залікової книжки 9234. За таблицею 1 визначаємо номер теоретичного питання: 34. Варіант задач визначають по двом останнім цифрам залікової книжки. При номерах від 00-33 виконуються задачі №1,4; від 34 до 66 - задачі № 2, 5; від 67 до 99 - задачі №3,6.

Приклади розв'язання задач приведені в даних методичних вказівках.

Перед виконанням контрольної роботи рекомендується ознайомитися з методичними вказівками, підібрати рекомендовану літературу та нормативні документи, вивчити програмний матеріал з використанням записів, зроблених на установчих заняттях. Після вивчення теоретичного матеріалу можна приступати до виконання контрольної роботи.

Відповіді на питання слухачі повинні ілюструвати необхідними схемами, малюнками, кресленнями, які виконуються олівцем з урахуванням вимог та стандартів. Не допускається скорочень слів у тексті та підписах до ілюстрацій.

В кінці контрольної роботи необхідно вказати використану літературу та нормативні документи.

При виникненні труднощів в самостійному розв'язку будь якого питання або задачі студент може звернутися за консультацією до практичних робітників пожежної охорони або викладачів інституту.

Контрольна робота оцінюється з урахуванням глибини викладення матеріалу, самостійності виконання, уміння пов'язати теоретичний матеріал із практичною роботою пожежної охорони.

Контрольна робота виконана не за своїм варіантом або з неповністю висвітленими питаннями та задачами до заліку не приймається.

Оцінка за виконання контрольної роботи виставляється за національною шкалою за чотирьох бальною системою: «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно», а саме:

- «**відмінно**» – якщо студент показав глибокі знання програмного матеріалу, грамотно і логічно його виклав, бачить проблеми та протиріччя, аналізує та розв’язує складні завдання, прийняв вірне рішення при вирішенні практичного завдання, застосовуючи при цьому діючі нормативно-правові акти;
- «**добре**» – якщо студент твердо знає і виклав програмний матеріал, крім відтворення знань, ще і вміє розв’язувати типові завдання; без істотних помилок та вірно використав свої знання при письмовому вирішенні практичного завдання;
- «**задовільно**» – якщо студент в основному виклав матеріал, не розкривши окремих деталей, допустивши окремі несуттєві помилки при відповіді на теоретичні та практичне питання; продемонстрував вміння відтворити знання;
- «**незадовільно**» – якщо студент дав неправильну відповідь на поставлені питання або не по суті питання.

Сума балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ECTS	Значення оцінки ECTS	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка за національною шкалою	
					екзамен	залік
90-100	A	відмінно	Здобувач виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили	Високий (творчий)	відмінно	зараховано
82-89	B	дуже добре	Здобувач вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв’язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	Достатній (конструктивно-варіативний)	добре	
74-81	C	добре	Здобувач вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під			

Сума балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ECTS	Значення оцінки ECTS	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка за національною шкалою	
					екзамен	залік
			керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок			
64-73	D	задовільно	Здобувач відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих	Середній (репродуктивний)	задовільно	
60-63	E	достатньо	Здобувач володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні			
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	Здобувач володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	Низький (рецептивно-продуктивний)	незадовільно	не зараховано
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням залікового кредиту	Здобувач володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів			

При цьому по даній системі оцінюється кожне питання окремо, а загальна оцінка по роботі виставляється як середньоарифметична оцінка по трьом питанням варіанту.

Одержавши рецензію на контрольну роботу, студент повинен уважно ознайомитися із зауваженнями рецензента, поповнити прогалини у своїх

знаннях, внести в роботу необхідні виправлення, доповнення та бути готовим до її захисту.

Студент, який без поважної причини не пред'явив контрольну роботу у визначений строк, на екзаменаційну сесію не викликається.

## **2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1.**

#### **Тема 1. Теоретичні основи забезпечення безпеки потенційно-небезпечних технологій та виробництв.**

Статистика надзвичайних ситуацій (НС) – джерело інформації для аналізу причин виникнення та профілактики НС на потенційно-небезпечних об'єктах (ПНО) та об'єктах підвищеної безпеки (ОПН). Класифікація надзвичайних ситуацій. Основні поняття та визначення. Класифікатор надзвичайних ситуацій. Класифікаційні ознаки надзвичайних ситуацій техногенного характеру. Надзвичайні ситуації техногенного характеру. Рівні надзвичайних ситуацій. Загальна характеристика небезпек техногенного характеру. Основи технології, процесів та апаратів потенційно-небезпечних виробництв. Класифікація потенційно-небезпечних процесів та апаратів. Основні поняття, терміни та визначення. Класифікація та властивості небезпечних речовин і матеріалів, що обертаються у технологічних процесах. Визначення фізико-хімічних властивостей речовин і матеріалів та їх впливу на умови виникнення аварій на виробництві. Аналіз небезпечних властивостей речовин та матеріалів, що обертаються у виробництві. Технологічні регламенти та схеми технологічних процесів. Склад і зміст технологічних регламентів і схем технологічних процесів. Технологічні параметри та їх вплив на безпеку процесів: вимоги до якості сировини та вихідних матеріалів; дозування та регулювання подачі матеріальних середовищ; час перебування речовин в реакційній зоні; рівень рідини; тиск; температура. Технологічна частина проекту та технологічний регламент як джерела інформації про потенційно небезпечні технологічні процеси. Принципова схема технологічного процесу.

#### **Тема 2. Загальна методика аналізу техногенної безпеки потенційно-небезпечних процесів та апаратів.**

Загальна методика аналізу техногенної безпеки потенційно-небезпечного виробництва. Основні складові загальної методики аналізу безпеки виникнення та поширення аварій на виробництві, безпека перебування людей у зоні виникнення та поширення аварії. Дослідження безпеки середовища всередині та поза технологічного обладнання. Умови виникнення аварій і аварійних ситуацій всередині та поза технологічних апаратів з горючими газами, легкозаймистими і горючими рідинами, горючим пилом та волокнами. Оцінка техногенної безпеки процесів пуску та зупинки технологічного обладнання. Причини та обставини утворення небезпечного середовища всередині та поза

технологічного обладнання. Запобігання утворенню небезпечного середовища всередині та поза технологічного обладнання з горючими газами, легкозаймистими і горючими рідинами, горючим пилом та волокнами.

Основні принципи розробки заходів протипожежного захисту технологічних процесів виробництв.

Заходи по виключенню горючого середовища в апаратах з легкозаймистими та горючими рідинами, горючими газами та пилом.

Заходи по виключенню або обмеженню горючого середовища поза апаратів: заміна горючих рідин на негорючі, зменшення кількості пари легкозаймистих та горючих рідин біля апаратів з відкритою поверхнею випаровування та дихальними пристроями, попередження аварій технологічних апаратів та трубопроводів.

Заходи по виключенню або ізоляції джерел запалювання : виключення або ізоляція відкритого вогню, високонагрітих матеріалів та поверхонь, виключення або зменшення теплових проявів механічної енергії, електричної та хімічної енергій.

Заходи по усуненню або обмеженню шляхів розповсюдження пожеж: обмеження кількості горючих речовин та матеріалів у виробничих приміщеннях, застосування протипожежних перешкод, зменшення кількості горючих речовин та матеріалів, що виходять з апаратів та трубопроводів при аваріях, аварійні зливи легкозаймистих та горючих рідин та аварійне стравлювання горючих газів, обмеження розливу горючих рідин при аваріях.

Захист від розповсюдження полум'я по виробничим комунікаціям: сухі вогнеперешкоджувачі, гідравлічні затвори, затвори із подрібнених матеріалів, вогнезатримуючі заслінки.

Захист технологічних апаратів від руйнування при можливих внутрішніх вибухах, різновиди та конструкції вибухозапобіжних клапанів.

## **ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2.**

**Тема 3. Визначення категорії приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною безпекою.**

**Ідентифікація потенційно-небезпечних об'єктів (ПНО). Ідентифікація об'єктів підвищеної безпеки (ОПН).**

Основні положення системи категорювання приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною безпекою. Методика розрахунку критеріїв вибухопожежної безпеки приміщень та зовнішніх установок. Визначення категорій приміщень та зовнішніх установок. Методика розрахунку критеріїв пожежної безпеки приміщень та зовнішніх установок. Методика визначення категорії будинків за вибухопожежною та пожежною безпекою. Визначення категорії будинків.

Ідентифікація потенційно-небезпечних об'єктів (ПНО). Види та джерела небезпек. Форма та зміст документів, що складаються за результатами ідентифікації ПНО. Методика ідентифікації потенційно-небезпечних об'єктів.



Оцінка наслідків техногенних аварій на потенційно-небезпечних об'єктах. Прогнозування наслідків розвитку можливої техногенної аварії на хімічно- та радіаційно-небезпечних об'єктах.

### **ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛ 3.**

#### **Тема 4. Техногенна безпека складів нафти, нафтопродуктів, зберігання горючих газів**

Значення нафти у господарстві України, її поширення, склад та основні пожежонебезпечні властивості.

Призначення та класифікація складів нафти та нафтопродуктів, їх техногенна небезпека. Способи зберігання та різновиди сховищ легкозаймистих та горючих рідин (ЛЗР-ГР).

Класифікація складів ЛЗР-ГР першої групи, основні вимоги до їх розташування та планування, методика експертизи генпланів.

Різновиди, будова та обладнання резервуарів для зберігання ЛЗР-ГР. Протипожежні вимоги до резервуарних парків, методика розрахунку висоти обвалувань груп резервуарів та експертизи проектів їх розташування.

Призначення, різновиди та будова залізничних зливо-наливних пристроїв (естакад) та автомобільних наливних пристроїв, їх пожежна та небезпека і протипожежний захист.

Техногенна небезпека та протипожежний захист АЗС.

Призначення, типова побудова та протипожежний захист складів ЛЗР-ГР другої групи.

Призначення, типова побудова та протипожежний захист сховищ ЛЗР-ГР у тарі.

Організація зберігання ЛЗР-ГР у виробничих приміщеннях.

### **3. ПОНЯТТЄВА СТРУКТУРА КУРСУ**

**Потенційно небезпечний об'єкт (ПНО)** – об'єкт, на якому можуть використовуватися або виготовляються, переробляються, зберігаються чи транспортуються небезпечні речовини, біологічні препарати, а також інші об'єкти, що за певних обставин можуть створити реальну загрозу виникнення аварії.

**Державний реєстр потенційно небезпечних об'єктів** - автоматизована інформаційно-довідкова система обліку та обробки інформації щодо потенційно небезпечних об'єктів;

**Ідентифікація потенційно небезпечного об'єкта** – процедура виявлення на об'єкті джерел та чинників небезпеки, на підставі яких об'єкт визнається потенційно небезпечним;

**Потенційна небезпека** – прихована техногенна небезпека (наявність небезпечних речовин, аварійний стан будівель і споруд, небезпечні технологічні процеси, наднормативний знос обладнання, порушення правил техніки безпеки тощо) або небезпечні природні явища (зливи, повені, осідання земної поверхні, бурі тощо), які за певних умов можуть спричинити надзвичайну ситуацію (аварію);

**Об'єкт підвищеної небезпеки** – об'єкт, на якому використовуються, виготовляються, переробляються, зберігаються або транспортуються одна або кілька небезпечних речовин чи категорій речовин у кількості, що дорівнює або перевищує нормативно встановлені пороги

маси, а також інші об'єкти як такі, що відповідно до закону є реальною загрозою виникнення надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру.

**Ідентифікація об'єктів підвищеної небезпеки** - порядок визначення об'єктів підвищеної небезпеки серед потенційно небезпечних об'єктів. **Мета проведення ідентифікації** полягає в тому, що на підставі спеціальних розрахунків, із загальної кількості об'єктів, де виготовляються, використовуються, переробляються або транспортуються небезпечні речовини ви явити ті, що являють собою особливу небезпеку.

**Декларація безпеки** – документ, який визначає комплекс заходів, що вживаються суб'єктом господарської діяльності з метою запобігання аваріям, а також забезпечення готовності до локалізації, ліквідації аварій та їх наслідків.

**Об'єкт “турботи”** – реципієнти, негативний вплив аварій на які створює небезпеку для життєдіяльності населення та для довкілля і зачіпає інтереси громадськості

**Джерело небезпеки** – технологічний об'єкт (устаткування, агрегат тощо), який за певних обставин (аварія, порушення технологічного регламенту тощо) може спричинити надзвичайну ситуацію;

**Порогова маса небезпечних речовин** – нормативно встановлена маса окремої небезпечної речовини або категорії небезпечних речовин чи сумарна маса небезпечних речовин різних категорій

**Негорючі речовини** не здатні займатися і горіти в звичайних умовах. Хоча вони все ж здатні горіти за особливих умов (наприклад, при надвисоких температурах, в атмосфері з чистого кисню тощо. Приклади: червона цегла, силікатна цегла, бетон, камінь, азбест, мінеральна вата, азбестовий цемент та інші матеріали, а також більшість металів.

#### **Важкогорючі речовини і матеріали**

Речовини і матеріали, здатні горіти у повітрі під час дії зовнішнього джерела запалювання, але не здатні самостійно горіти після його видалення (ГОСТ 2.1.044) Приклади: просочена антипіренами деревина, полімерні матеріали, асфальтобетон, гіпсова штукатурка.

#### **Горюча речовина (горючий матеріал)**

Речовина (матеріал), здатна (здатний) до участі у горінні у якості відновника (ДСТУ 2272) (зайнявшись від зовнішнього джерела вогню, після його усунення продовжують горіти самостійно. Приклади: суха деревина, папір, гас.)

#### **Вибух**

Розширення газу протягом короткого проміжку часу внаслідок окисно-відновної реакції або розкладу речовини (ДСТУ 2272).

Примітка.

Вибух може відбуватись з підвищенням температури або без нього

#### **Вибухонебезпечна суміш**

Суміш повітря або окиснювача з горючими газами, парами легкозаймистих рідин, горючим пилом або волокнами, яка за певної концентрації горючих речовин і наявності джерела запалювання здатна вибухати

#### **Категорія пожежної (вибухопожежної) небезпеки**

Класифікаційна характеристика пожежної (вибухопожежної) небезпеки будинку (або частини будинку у межах протипожежного відсіку), приміщення, зовнішньої установки що визначається кількістю та пожежовибухо-небезпечними властивостями речовин і матеріалів, що знаходяться

(обертаються) в них, з урахуванням особливостей технологічних процесів виробництва

#### **Легкозаймиста рідина (ЛЗР)**

Горюча рідина з температурою спалаху не більше ніж 61 °С у закритому тиглі або 66 °С у відкритому тиглі. Особливо небезпечними називають легкозаймисті рідини з температурою спалаху не більше ніж 28 °С

(Температура спалаху деяких речовин: бензол -12°С, толуол +6,5о, гас +28°С, бензин авіаційний -38°С.)

#### **Масова теплота згоряння**

Кількість теплоти, виділеної внаслідок повного згоряння речовини (матеріалу) в розрахунку на одиницю її (його) маси (ДСТУ 3855)

**Нижня (верхня) концентраційна межа поширення полум'я**

Мінімальний (максимальний) вміст горючої речовини в однорідній суміші з окиснювальним середовищем, за якого можливе поширення полум'я по суміші на будь-яку відстань від джерела запалювання (ДСТУ 3855)

**Об'єкт будівництва виробничого і складського призначення**

Будинки, будівлі, споруди виробничого і складського призначення, їх комплекси або їх частини, лінійні об'єкти інженерно-транспортної інфраструктури

**Пожежна небезпека об'єкта (приміщення, будинку тощо)**

Сукупність чинників, які зумовлюють можливість виникнення та/або розвитку пожежі на об'єкті (ДСТУ 2272)

**Пожежна навантага**

Кількість теплоти, що може виділитися у приміщенні в разі повного згорання речовин і матеріалів, які обертаються у виробництві, у тому числі технологічне обладнання, кабелі (ізоляція), а також у разі повного згорання речовин і матеріалів, що знаходяться у складських приміщеннях, меблі тощо, що здатні горіти.

**Питома пожежна навантага**

Пожежна навантага, що припадає на одиницю площі розміщення речовин і матеріалів, які обертаються у виробництві, у тому числі технологічного обладнання, кабелів (ізоляції), а також речовин і матеріалів, що знаходяться у складських приміщеннях, меблів тощо, здатних горіти

**Аналіз ризику аварії** – це процес виявлення небезпек і оцінки ризику аварії на об'єктах підвищеної небезпеки для людей, їх майна та довкілля.

**Небезпека аварії** – це загроза, можливість заподіяння збитків людині, майну і (чи) довкіллю внаслідок аварії на об'єкті підвищеної небезпеки.

**Об'єкт «турботи»** – це реципієнти, негативний вплив аварій, наякі створює небезпеку для життєдіяльності населення та для довкілля і зачіпає інтереси громадськості.

**Оцінка ризику аварії** – це процес визначення ймовірності та вагомості наслідків реалізації небезпек аварій для здоров'я людини, майна і довкілля.

**Прийнятний ризик** – це ризик, який не перевищує на території об'єкта підвищеної небезпеки і за його межами гранично допустимого рівня.

**Ризик** – це ступінь імовірності певної негативної події, яка може відбутися в певний час або за певних обставин на території об'єкта підвищеної небезпеки та/або за його межами.

**Індивідуальний ризик** – це імовірність загибелі людини, що знаходиться в даному регіоні, від можливих джерел небезпеки об'єкта підвищеної небезпеки протягом року з урахуванням імовірності її перебування в зоні ураження.

**Територіальний ризик** – це імовірність загибелі протягом року людини, яка знаходиться в конкретному місці простору, від можливих джерел небезпеки об'єкта підвищеної небезпеки.

**Соціальний ризик** – це імовірність загибелі людей понад певну кількість (або очікувана кількість загиблих) у даному регіоні протягом року від можливих джерел небезпеки об'єкта підвищеної небезпеки, з урахуванням імовірності їх перебування в зоні ураження.

**Збитки від аварії** – це втрати (збитки) у виробничій і невиробничій сфері життєдіяльності людини, шкода довкіллю, заподіяні в результаті аварії на об'єкті підвищеної небезпеки й обчислювальні в грошовому еквіваленті.

**Виробництвом** називають процес, у ході якого людина діє на речовини природного або штучного походження за допомогою власних сил та обладнання, з метою виготовлення продукції, необхідної для забезпечення своїх потреб. **Виробництвом** називають і місце вироблення продукції. Наприклад, фабрика, копальня, цех, дільниця тощо.

**Виробничим процесом** називають сукупність дій, пов'язаних з прогнозуванням, науково-технічним і конструкторським розробленням, проектуванням, транспортуванням і

зберіганням сировини, виготовленням проміжної (напівпродукції) та готової продукції, її випробуванням, пакуванням, обліком та зберіганням, ремонтом обладнання тощо.

**Технологічним процесом** називають послідовний набір операцій, в ході кожної з яких із сировини отримують проміжну або готову продукцію з певними властивостями.

**Технологічною операцією** називають закінчену частину технологічного процесу, яку виконують на одному робочому місці один або кілька працівників (робітників) над одним або кількома об'єктами, які одночасно обробляються.

У ході цих операцій змінюються форма, розміри і властивості сировини. Внаслідок цих змін сировина перетворюється на напів- або готову продукцію.

Кожний технологічний процес складається з дрібніших технологічних процесів або є частиною більш складного. Наприклад, технологічний процес складання автомобільного двигуна, з одного боку, можна поділити на дрібніші, які відрізняються один від одного: технологічні процеси складання шатунно-поршневої групи, блока циліндрів або коробки зміни швидкостей; з іншого боку, технологічний процес складання двигуна є частиною технологічного процесу складання автомобіля в цілому.

**Надзвичайна ситуація** - це порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єкті або території, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом, епідемією, великою пожежею, застосуванням засобів ураження, що призвели або можуть призвести до людських і матеріальних втрат.

**Надзвичайний стан** - це, у свою чергу, особливий правовий режим, який може тимчасово вводиться в Україні чи в окремих її місцевостях при виникненні надзвичайних ситуацій техногенного або природного характеру не нижче загальнодержавного рівня, що призвели чи можуть призвести до людських і матеріальних втрат, створюють загрозу життю і здоров'ю громадян, або при спробі захоплення державної влади чи зміни конституційного ладу.

**Аварія** — це небезпечна подія техногенного характеру, що створює на об'єкті або території загрозу для життя і здоров'я людей і призводить до руйнування будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, порушення виробничого або транспортного процесу чи завдає шкоди довкіллю.

**Катастрофа** — великомасштабна аварія чи інша подія, що призводить до тяжких трагічних наслідків.

**Уражальний чинник** джерела надзвичайної ситуації - складова частина небезпечного явища або процесу, що характеризується фізичною, хімічною, біологічною чи іншою дією (впливом) та перевищенням нормативних показників

**Порушення нормальних умов життєдіяльності** - відсутність питного водопостачання, водовідведення, електро-, газо- і тепlopостачання (в осінньо-зимовий період) та/або така зміна технічного стану житлового будинку (приміщення), внаслідок якої він став аварійним або не придатним до експлуатації, та/або зміна стану території (об'єкта), внаслідок якої проживання населення і провадження господарської діяльності на території (об'єкті) є неможливим.

#### 4. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

При виконанні контрольної роботи студенту необхідно дати відповідь на одне теоретичне питання та розв'язати дві задачі.

Таблиця 1. Теоретичні питання для виконання контрольної роботи

Передостання цифра залікової книжки	Остання цифра залікової книжки										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
	1, 6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2, 7	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	3, 2	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	4, 9	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
5, 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

#### ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ

1. Загальна методика аналізу техногенної небезпеки потенційно-небезпечного виробництва. Основні складові загальної методики аналізу небезпеки виникнення та поширення аварій на виробництві, небезпека перебування людей у зоні виникнення та поширення аварії.
2. Дослідження небезпеки середовища всередині та поза технологічного обладнання. Умови виникнення аварій і аварійних ситуацій всередині та поза технологічних апаратів з горючими газами, легкозаймистими і горючими рідинами, горючим пилом та волокнами.
3. Оцінка техногенної небезпеки процесів пуску та зупинки технологічного обладнання. Причини та обставини утворення небезпечного середовища всередині та поза технологічного обладнання.
4. Запобігання утворенню небезпечного середовища всередині та поза технологічного обладнання з горючими газами, легкозаймистими і горючими рідинами, горючим пилом та волокнами.
5. Основні принципи розробки заходів протипожежного захисту технологічних процесів виробництв.
6. Заходи по виключенню горючого середовища в апаратах з легкозаймистими та горючими рідинами, горючими газами та пилом.
7. Заходи по виключенню або обмеженню горючого середовища поза апаратів: заміна горючих рідин на негорючі, зменшення кількості пари легкозаймистих та горючих рідин біля апаратів з відкритою поверхнею випаровування та дихальними пристроями, попередження аварій технологічних апаратів та трубопроводів.

8. Заходи по виключенню або ізоляції джерел запалювання : виключення або ізоляція відкритого вогню, високонагрітих матеріалів та поверхонь, виключення або зменшення теплових проявів механічної енергії, електричної та хімічної енергій.
9. Заходи по усуненню або обмеженню шляхів розповсюдження пожеж: обмеження кількості горючих речовин та матеріалів у виробничих приміщеннях, застосування протипожежних перешкод, зменшення кількості горючих речовин та матеріалів, що виходять з апаратів та трубопроводів при аваріях, аварійні зливи легкозаймистих та горючих рідин та аварійне стравлювання горючих газів, обмеження розливу горючих рідин при аваріях.
10. Захист від розповсюдження полум'я по виробничим комунікаціям: сухі вогнеперешкоджувачі, гідравлічні затвори, затвори із подрібнених матеріалів, вогнезатримуючі заслінки.
11. Захист технологічних апаратів від руйнування при можливих внутрішніх вибухах, різновиди та конструкції вибухозапобіжних клапанів.
12. Класифікація надзвичайних ситуацій. Основні поняття та визначення. Класифікатор надзвичайних ситуацій. Класифікаційні ознаки надзвичайних ситуацій техногенного характеру.
13. Надзвичайні ситуації техногенного характеру. Рівні надзвичайних ситуацій. Загальна характеристика небезпек техногенного характеру.
14. Основи технології, процесів та апаратів потенційно-небезпечних виробництв. Класифікація потенційно-небезпечних процесів та апаратів. Основні поняття, терміни та визначення.
15. Класифікація та властивості небезпечних речовин і матеріалів, що обертаються у технологічних процесах. Визначення фізико-хімічних властивостей речовин і матеріалів та їх впливу на умови виникнення аварій на виробництві. Аналіз небезпечних властивостей речовин та матеріалів, що обертаються у виробництві.
16. Технологічні регламенти та схеми технологічних процесів. Склад і зміст технологічних регламентів і схем технологічних процесів. Технологічні параметри та їх вплив на безпеку процесів: вимоги до якості сировини та вихідних матеріалів; дозування та регулювання подачі матеріальних середовищ; час перебування речовин в реакційній зоні; рівень рідини; тиск; температура.
17. Технологічна частина проекту та технологічний регламент як джерела інформації про потенційно небезпечні технологічні процеси. Принципова схема технологічного процесу.
18. Основні положення системи категорювання приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною безпекою. Методика розрахунку критеріїв вибухопожежної безпеки приміщень та зовнішніх установок.
19. Визначення категорій приміщень та зовнішніх установок. Методика розрахунку критеріїв пожежної безпеки приміщень та зовнішніх установок.
20. Методика визначення категорії будинків за вибухопожежною та пожежною безпекою. Визначення категорії будинків.

21. Ідентифікація потенційно-небезпечних об'єктів (ПНО). Види та джерела небезпек. Форма та зміст документів, що складаються за результатами ідентифікації ПНО.
22. Методика ідентифікації потенційно-небезпечних об'єктів.
23. Оцінка наслідків техногенних аварій на потенційно-небезпечних об'єктах. Прогнозування наслідків розвитку можливої техногенної аварії на хімічно- та радіаційно-небезпечних об'єктах.
24. Призначення та класифікація складів нафти та нафтопродуктів, їх техногенна небезпека. Способи зберігання та різновиди сховищ легкозаймистих та горючих рідин (ЛЗР-ГР).
25. Класифікація складів ЛЗР-ГР першої групи, основні вимоги до їх розташування та планування, методика експертизи генпланів.
26. Різновиди, будова та обладнання резервуарів для зберігання ЛЗР-ГР. Протипожежні вимоги до резервуарних парків.
27. Методика розрахунку висоти обвалувань груп резервуарів та експертизи проектів їх розташування.
28. Призначення, різновиди та будова залізничних зливо-наливних пристроїв (естакад) та автомобільних наливних пристроїв, їх пожежна та безпека і протипожежний захист.
29. Техногенна небезпека та протипожежний захист АЗС.
30. Призначення, типова побудова та протипожежний захист складів ЛЗР-ГР другої групи.
31. Призначення, типова побудова та протипожежний захист сховищ ЛЗР-ГР у тарі.
32. Організація зберігання ЛЗР-ГР у виробничих приміщеннях.
33. Призначення, різновиди та побудова залізничних зливо-наливних пристроїв (естакад) та автомобільних наливних пристроїв, їх пожежна небезпека та протипожежний захист.
34. Джерела запалювання пов'язані з відкритим вогнем, розжареними продуктами горіння та високонагрітими поверхнями. Види, характеристика кожного виду, приклади пожеж.
35. Джерела запалювання пов'язані з тепловими проявами механічної енергії. Види, характеристика кожного виду, приклади пожеж.
36. Джерела запалювання пов'язані з тепловими проявами електричної енергії. Види, характеристика кожного виду, приклади пожеж.
37. Джерела запалювання пов'язані з тепловими проявами хімічних реакцій. Види, характеристика кожного виду, приклади пожеж.
38. Методика аналізу основних способів та можливих шляхів розповсюдження пожежі.
39. Заходи направлені на обмеження кількості горючих речовин та матеріалів, які обертаються у технологічному процесі.
40. Системи аварійного зливу рідини з технологічних апаратів. Призначення, будова, вимоги.

## ЗАДАЧІ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

При виконанні контрольної роботи студенту необхідно дати відповідь на одна теоретичне питання та розв'язати дві задачі.

**Задача № 1** (виконується студентами у яких дві останні цифри залікової книжки від 00 до 33)

Визначити висоту обвалування для групи з п'яти резервуарів. В резервуарах зберігається бензин. Відстань між резервуарами, а також між резервуарами та внутрішніми схилами обвалування прийняти нормативною.

*Таблиця 2. Вид резервуару, діаметр, ємність*

Остання цифра залікової книжки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вид резервуару	СП	СПП	ПП	ППС	ПП	СП	СПП	СПП	ПП	СП
Діаметр резервуару (м)	20	16	17,8	34	50	19	32	40	37	21,3
Ємність (м <sup>3</sup> )	2000	5000	3000	2000	10000	6000	1000	2000	5000	4000

**Задача №2** (виконується студентами у яких дві останні цифри залікової книжки від 34 до 66).

Визначити висоту обвалування для групи з чотирьох резервуарів. В резервуарах зберігається мазут. Відстань між резервуарами, а також між резервуарами та внутрішніми схилами обвалування прийняте нормативною.

*Таблиця 3. Вид резервуару, діаметр, ємність*

Остання цифра залікової книжки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вид резервуару: 1 та 2-й; 3 та 4-й	СП ПП	СПП СП	СПП СПП	ПП СП	СП СПП	ПП ПП	СПП СП	СП СПП	СП СП	СП ПП
Діаметр резервуару (м)	15	27,3	20	22	51	32,2	23	36,7	29	17,5
Ємність (м <sup>3</sup> ): 1 та 2-го; 3 та 4-го	2000 3000	3000 1000	1500 5000	5000 6000	10000 2000	6000 4000	5000 2000	5000 2500	2000 5000	3000 4000

**Задача №3** (виконується студентами у яких дві останні цифри залікової книжки від 67 до 99).



Визначити висоту обвалування для групи з чотирьох резервуарів. В резервуарах зберігається мазут. Відстань між резервуарами, а також між резервуарами та внутрішніми схилами обвалування прийняти нормативною.

**Таблиця 4. Вид резервуару, діаметр, ємність**

Остання цифра залікової книжки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вид резервуару: 1 та 2-й; 3 та 4-й	СП ПП	СПП СП	СПП СПП	ПП СП	СП СПП	ПП ПП	СПП СП	СП СПП	СП СП	СП ПП
Діаметр резервуару (м): 1 та 2-го;	16	22	26,6	18.3	23	30	31.3	22.8	17	15,8
Ємність (м <sup>3</sup> )	2000	3000	10000	6000	8000	12000	13000	6000	2500	1500

**Задача №4** (виконується студентами у яких дві останні цифри залікової книжки від 00 до 33)

Зробити висновок про можливість розташування на території виробничого підприємства складу ЛЗР-ГР де зберігається:

**Таблиця 5**

Остання цифра залікової книжки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЛЗР в підземному резервуарі (м <sup>3</sup> )	800	500	900	1000	400	2000	800	2500	3000	670
ГР в наземному резервуарі (м <sup>3</sup> )	900	500	1000	3000	800	800	4000	500	1000	1000
ГР в бочках на відкритому майданчику (м <sup>3</sup> )	600	500	600	800	400	600	300	400	300	300
ЛЗР в наземному резервуарі (м <sup>3</sup> )	2000	3000	1000	600	800	1000	800	600	800	1500

**Задача №5** (виконується студентами у яких дві останні цифри залікової книжки від 34 до 66)

Найменша відстань між складом кам'яного вугілля ємністю 3000 т та відкритим складом ЛЗР-ГР складає 37 м. Перевірити чи відповідає найменша відстань вимогам норм, якщо на складі ЛЗР-ГР зберігаються:

Остання цифра залікової книжки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
мазут в підземному резервуарі (м <sup>3</sup> )	800	1500	900	1000	500	2000	800	500	1000	700
мастило в бочках на майданчику (м <sup>3</sup> )	250	500	300	300	400	300	400	500	100	300

бензин в підземному резервуарі (м <sup>3</sup> )	600	500	600	800	400	600	300	400	400	300
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Таблиця 6

**Задача №6** (виконується студентами у яких дві останні цифри залікової книжки від 66 до 99)

Визначити нормативний ступінь вогнестійкості 4-х поверхової будівлі прядильної фабрики та мінімальну відстань від цієї будівлі до складу ЛЗР-ГР де зберігається:

Таблиця 7

Остання цифра залікової книжки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ГР в підземному резервуарі (м <sup>3</sup> )	900	500	1000	300	800	800	600	500	700	1000
ГР з бочках на відкритому майданчику (м <sup>3</sup> )	600	500	600	800	400	650	300	400	380	600
ЛЗР в наземному резервуарі (м <sup>3</sup> )	2500	1800	1000	600	800	1000	900	550	700	1500

## Приклади розв'язування задач

### Приклад №1

Дати висновок про розташування на території промислового підприємства видаткового складу нафтопродуктів де зберігається: 800 м<sup>3</sup> бензину в підземному резервуарі, 200 м<sup>3</sup> бензину в наземному резервуарі, 500 м<sup>3</sup> мазуту в наземному резервуарі, 1000 м<sup>3</sup> мастила в бочках на відкритому майданчику.

1. Згідно п. 1,2. ВБН В2.2 - 58. 1 - 94 «Проектування складів нафти і нафтопродуктів з тиском насичених парів не вище 93,3 кПа» видатковий склад нафтопродуктів промислового підприємства відноситься до другої групи.

2. Допустима для зберігання кількість рідини на складі другої групи визначається по табл. 36 (ВБН В2.2 - 58. і - 94). Враховуючи п. 17.4.1, "необхідно визначити приведену місткість, приводячи усі речовини до одного виду та до одного способу зберігання (1 м<sup>3</sup> ЛЗР = 5 м<sup>3</sup> ГР: і м<sup>3</sup> наземного зберігання = 2 м<sup>3</sup> підземного зберігання).

3. Приводимо усі рідини до одного виду, наприклад, до ЛЗР:

-бензин (ЛЗР) 800 м<sup>3</sup> = 800 м<sup>3</sup> ЛЗР;

-бензин (ЛЗР) 200 м<sup>3</sup> = 200 м<sup>3</sup> ЛЗР;

-мазут (ГР) 500 м<sup>3</sup> = 100 м<sup>3</sup> ЛЗР;

-мастила (ГР) 1000 м<sup>3</sup> = 200 м<sup>3</sup> ЛЗР

4. Приводимо до одного виду зберігання - наземного: 800 м<sup>3</sup> ЛЗР підземного зберігання відповідає 400 м<sup>3</sup> ЛЗР наземного зберігання, інші мають наземне зберігання.

5. Визначаємо приведену місткість складу:

$$= 400 + 200 + 100 + 200 = 900 \text{ м}^3 \text{ ЛЗР наземного зберігання.}$$

*Висновок: згідно табл. 36 ВБН В 2.2. - 58. 1. - 94 на складі промислового підприємства допускається мати 2000 м<sup>3</sup> ЛЗР наземного зберігання. Приведена місткість складу 900 м<sup>3</sup> ЛЗР не перевищує допустимої. Дана кількість рідини допускається для зберігання на видатковому складі промислового підприємства.*

### Приклад № 2

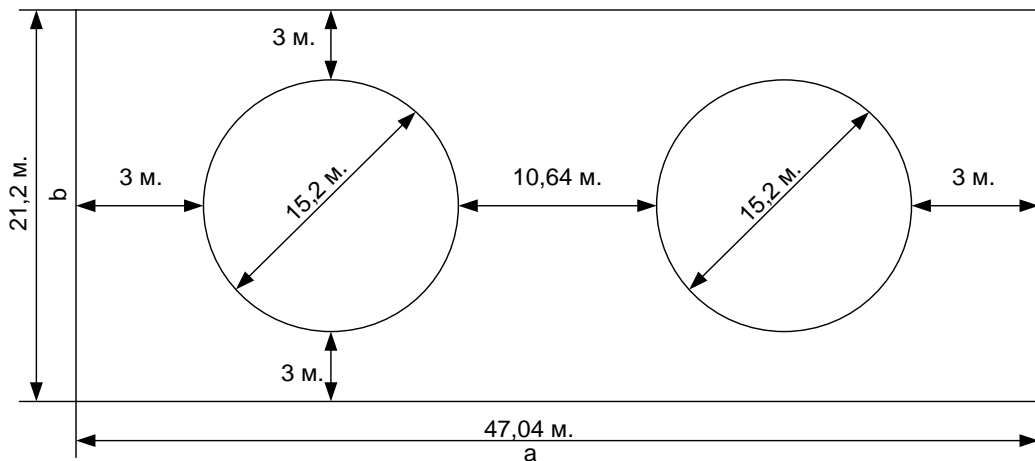
Визначити висоту обвалування для групи із двох наземних резервуарів РВЗ-2000 з бензином, зі стаціонарною покрівлею, діаметром 15,2 м кожний.

1. Перевіряємо відповідність загальної місткості групи. Згідно п. 17.1.30 табл. 24 (ВБН В 2.2. - 58. 1-94) загальна місткість даних резервуарів в групі не повинна перевищувати 80000 м<sup>3</sup>. Фактична загальна місткість резервуарів в групі дорівнює:

$$2000 + 2000 = 4000 \text{ м}^3$$

Так, як фактична загальна місткість резервуарів в групі менше допустимої, то вона відповідає п. 17.1.30. табл. 24.

2. Креслимо план розташування резервуарів:



План розташування резервуарів

3. Визначаємо відстань між стінами резервуарів згідно п. 17.1.30 табл. 24 (ВБН В 2.2. - 58. 1 - 94):

$$L = 0,7 \times d = 0,7 \times 15,2 = 10,64 \text{ м}$$

4. Визначаємо відстань від стінок резервуарів до підшви внутрішніх схилів обвалування згідно п. 17.1.36 табл. 26 (ВБН В 2.2. - 58. 1 - 94): Приймаємо  $L = 3 \text{ м}$

5. Визначаємо висоту обвалування для групи резервуарів:

$$H = \frac{V_{\text{max. } \delta - \delta \hat{a}}}{F_{\hat{a} \hat{a}} - \sum F_{\hat{a} \hat{c} - \delta \hat{a}}} + 0,2_{(i)}$$

де:

- $H_{\text{обв.}}$  - вимагаєма висота обвалування, м;
- $V_{\text{max, p-ра}}$  - об'єм найбільшого резервуара, м<sup>3</sup>;
- $F_{\text{обв.}}$  - площа обвалування, м<sup>2</sup>;
- $\sum F_{\text{ін. р-рів}}$  - сумарна площа решти резервуарів, м<sup>2</sup>

6. Визначаємо площу обвалування:

$$F_{\text{іаа.}} = a \times b = 47,04 \times 21,2 = 997,248 \text{ м}^2$$

7. Визначаємо сумарну площу решти резервуарів:

$$\sum F_{\text{зі. дає-да}} = \frac{\pi \times d^2}{4} = \frac{3,14 \times 15,2^2}{4} = 181,366 \text{ м}^2$$

8. Робимо розрахунок висоти обвалування, приймаючи об'єм найбільшого резервуару рівною 2000 м<sup>3</sup>.

$$H_{\text{іаає.}} = \frac{2000}{997,248 - 181,366} + 0,2 = 2,651 \text{ м}$$

*Висновок: висота обвалування для даної групи повинна бути не менше 2,651 м,*

9. Перевіряємо яка повинна бути ширина обвалування, згідно п.17.1.35.

*Висновок: ширина обвалування згідно п. 17.1.35 (ВБН В.2.2.»58.1 -94) повинна бути - 1 м.*

10. Згідно п. 17.1.37. перевіряємо внутрішнє обвалування.

*Висновок: згідно п.17.1.37. в межах однієї групи внутрішнє земляне обвалування не передбачається.*

11. Згідно п. 17.1.43 перевіряємо скільки повинно бути сходів-переходів через обвалування.

*Висновок: для переходу через обвалування повинно бути чотири переходи.*

## **5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Основна**

1. Кодекс цивільного захисту України
2. Закон України від 18.01.2003 року № 2245-III «Про об'єкти підвищеної небезпеки».
3. Державний класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019-2010
4. Постанова Кабінету Міністрів України від 24 березня 2004 р. № 368 «Про затвердження Порядку класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями».
5. Наказ Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 18.12.2000 №338 «Про затвердження Положення про паспортизацію потенційно небезпечних об'єктів».
6. Порядок ідентифікації та обліку об'єктів підвищеної небезпеки. Затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 11.07.02. №956.
7. Нормативи порогових мас небезпечних речовин для ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки. Затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 11.07.02. №956.
8. Михайлюк О.П., Олійник В.В., Михайлюк А.О. Ідентифікація об'єктів підвищеної небезпеки: Навчально-методичний посібник.-Х.:УЦЗУ, 2007.-190 с.
9. Михайлюк О.П., Олійник В.В., Мозговий Г.О. Теоретичні основи пожежної профілактики технологічних процесів та апаратів. - Харків: АЦЗУ МНС України, 2004.- 406 с.
10. Михайлюк О.П., Сирих В.М. Теоретичні основи пожежної профілактики технологічних процесів та апаратів.- Задачник. Харків.- ХІПБ МВС України, 1998.- 119 с.
11. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною безпекою».
12. Методика визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки Наказ Міністерства праці та соціальної політики України №637 від 04.12.2002.
13. Методика ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів. Наказ МНС України від 23.02.2006 р за №98.

### **Додаткова**

14. Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій. Т.1. Техногенна та природна безпека: Посібник / Під загальною редакцією В.В. Могильниченка.- К.: КІМ, 2007.-636 с.
15. М.М. Гіроль, Л.Р. Ниник, В.Й. Чабан. Техногенна безпека: Підручник.- Рівне: УДУВГП, 2004.- 452с.

16. ДСТУ 3891-99. Безпека у надзвичайних ситуаціях. Терміни та визначення основних понять.

17. Стоєцький В.Ф., Дранишников Л.В., Єсипенко А.Д. Управління техногенною безпекою об'єктів підвищеної небезпеки. Тернопіль: Видавництво Астон, 2005. 408 с.

**Додаток 1**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ  
ЧЕРКАСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ІМЕНІ ГЕРОЇВ  
ЧОРНОБИЛЯ**

**КОНТРОЛЬНА РОБОТА  
з навчальної дисципліни  
«Техногенна безпека технологічних процесів»**

Слухача \_\_\_\_\_ курсу \_\_\_\_\_ років навчання  
група \_\_\_\_\_ спеціальності 263 «Цивільна безпека»  
«Охорна праці»

\_\_\_\_\_

прізвище, ім'я, по батькові

Шифр \_\_\_\_\_

м. Черкаси – 20\_\_ рік

**Для нотаток:**

