

ПОЛОЖЕННЯ
про проведення вступного випробування при вступі на навчання
в ад'юнктуру для здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності
К10 Цивільна безпека
(освітньо-наукова програма Цивільний захист)

Вступні випробування проводяться з метою:

- перевірки відповідності знань, умінь та навичок вступників на навчання в ад'юнктурі програмовим вимогам;
- виявлення та оцінки рівня навчальних досягнень вступників на навчання в ад'юнктурі;
- оцінки ступеня підготовленості вступників до подальшого навчання в ад'юнктурі Львівського державного університету безпеки життєдіяльності за освітньо-науковою програмою Цивільний захист підготовки докторів філософії зі спеціальності 263 Цивільна безпека (на основі другого рівня вищої освіти).

Зміст завдань визначається предметною комісією відповідно до змісту та рівня підготовки вступників на навчання в ад'юнктурі.

Загальна структура та зміст випробування

Вступне випробування відбувається в усній формі.

Кожна особа, що проходить вступне випробування, отримує індивідуальний екзаменаційний білет.

Завдання складається з двох рівнів, що відрізняються за змістом та складністю і містять 3 завдання (2 завдання першого рівня та 1 завдання другого рівня).

Вступне випробування триває 2 години (120 хвилин).

Характеристика складності завдань:

- Рівень 1** – застосування програмового матеріалу в змінених ситуаціях. Вступники повинні вміти використовувати предметні знання в нових для них ситуаціях та вести фахову наукову дискусію. Успішне розв'язання цих завдань дає змогу зробити висновок про достатній рівень навчальних досягнень вступника на навчання в ад'юнктурі.
- Рівень 2** – застосування програмового матеріалу високого рівня складності з обґрунтуванням основних етапів вирішення завдання або розв'язання поставленої проблеми. Обґрунтування відповіді має базуватись на прикладах, фактах та новітніх наукових досягненнях в галузі.

Форми завдань

Білет містить завдання різної форми, а саме:

- завдання відкритої форми з розгорнутою усною відповіддю;
- завдання відкритої форми з доведенням власних тверджень опираючись на досягнення відомих учених з галузі, факти, діючі стандарти, а також

оперуючи прикладами з практики (повне розв'язання і обґрунтування одержаної відповіді або доведення заданого твердження).

У рівні 1 запропоновано завдання відкритої форми з розгорнутою усною відповіддю. Для визначення рівня навчальних досягнень вступника екзаменатор має право ставити уточнюючі або додаткові запитання з метою оцінки уміння вступника на навчання вести фахову наукову дискусію та приймати рішення в нестандартних ситуаціях.

Наприклад:

Охарактеризувати поняття адекватності моделей.

Відповідь:

Адекватність моделі – збіг властивостей (функцій, параметрів, характеристик тощо) моделі і відповідних властивостей модельованого об'єкта. Адекватністю прийнято вважати збіг моделі моделюючої системи у відношенні до цілей моделювання.

Оцінка адекватності моделі – перевірка відповідності моделі реальній системі. Оцінка адекватності моделі реальному об'єкту оцінюється за близькістю результатів розрахунків з експериментальними даними.

Для визначення критичного значення критерію Фішера використовуються параметр m (число членів апроксимуючого полінома).

Дисперсія адекватності для раніше наведеної моделі визначається з виразу:

$$S_{ад}^2 = \frac{r}{N - m} \sum_{i=1}^N (M_i - \tilde{M}_i)^2$$

де $\tilde{M}_i$ – розрахункове значення параметра після підстановки значень (-1) та $(+1)$ згідно плану експериментальних досліджень.

Похибку дослідження визначають з допомогою залежності:

$$S_{д}^2 = \frac{S_{в}^2}{N(r - 1)}$$

Отже, з метою перевірки адекватності досліджуваних моделей необхідно здійснити порівняння результатів експериментальних досліджень із теоретичними значеннями шляхом визначення відношення дисперсії адекватності до ймовірної похибки дослідження. Визначений показник не має перевищувати критичного значення критерію. Критичне значення критерію для окремого випадку є значення статистики та приймається відповідно до довідника.

У рівні 2 запропоновано завдання відкритої форми з доведенням власних тверджень опираючись на досягнення відомих учених з галузі, факти, діючі стандарти, а також оперуючи прикладами з практики. Такого роду завдання

використовують для перевірки умінь аналізувати ситуацію, робити висновки, логічно та грамотно міркувати, обґрунтовувати свої дії, будувати відповідь за чітким алгоритмом.

Наприклад:

Провести аналіз факторів небезпеки експлуатації аміачної холодильної установки (АХУ), скласти сценарій виникнення і розвитку аварій.

Відповідь:

Потенційна небезпека АХУ може характеризуватися наявністю (чи відсутністю):

- небезпечних фізико-хімічних властивостей технологічних речовин (пожежонебезпечність, вибухонебезпечність, токсичність);
- джерел герметизації (роз'ємних з'єднань, зварних нероз'ємних з'єднань, трубопровідної арматури, корозії);
- джерел запалення (виробничих, вогневих, природних чи інших джерел запалення);
- небезпечних режимів роботи з такими технологічними параметрами, як тиск, вакуум, напруга.

Аналіз потенційної небезпеки проводиться по таким етапам:

- аналіз фізико-хімічних властивостей технологічних речовин;
- аналіз небезпеки для життя та здоров'я людей, небезпеки для довкілля та небезпеки виникнення матеріальних збитків, що може виникнути уразі: дії надлишкового тиску при вибуху, дії теплового випромінювання при горінні (пожежі), дії шкідливих (токсичних) речовин безпосередньо в робочій зоні та за її межами;
- виявлення імовірних сценаріїв розвитку аварій відповідно до інформації про аварії, що мали місце на подібних до АХУ об'єктах.

Схема аналізу умов виникнення і розвитку аварії в аміачно-холодильному відділенні наведена далі.

Вихід параметрів за критичні значення. Критичних значень можуть набувати наступні параметри:

- тиск всмоктування (нижче припустимого рівня);
- тиск нагнітання (вище припустимого рівня);
- температура нагнітання (вище припустимого рівня);
- рівень рідкого аміаку у апаратах (вище припустимого значення), з яких відсмоктуються пари аміаку;
- рівень рідкого аміаку у проміжній судині (між ступенями компресора).

Аварійне підвищення чи зниження тиску у системі може привести до розгерметизації її елементів, частіше за все зварних чи фланцевих з'єднань, розриву трубопроводів внаслідок гідравлічного удару чи виникнення високого вакууму.

Підвищена температура нагнітання пари аміаку компресором призводить до кавітаційних процесів. При кавітації зменшується подача, напір, ККД компресора, а при сильно розвинутій кавітації виникає зрив режиму роботи.

Кавітація в наслідок виникнення гідравлічного удару, причиною руйнування елементів системи. Також при явищі кавітації виникає підвищений шум, вібрація, що спричиняє порушення герметичності з'єднання труб. Аварійне підвищення рівня рідкого аміаку у апараті.

Знос, втома матеріалу та механізмів арматури, устаткування газопроводів. Дефекти зварених з'єднань, неоднорідність матеріалів, невідповідність марки матеріалів, використаних для виготовлення арматури, фланців, вимогам правил. Використання дефектних матеріалів і виробів, перевищення термінів експлуатації устаткування. При перевищенні регламентних параметрів температури, тиску може відбутися розгерметизація або руйнування устаткування, трубопроводів, запірної арматури. Застосування запобіжних пристроїв без проведення випробувань і ревізій згідно графіку ППР. Наявні умови для механічного пошкодження трубопроводів, запірної арматури, насосів від зовнішніх та внутрішніх джерел впливу.

Помилки ремонтного та обслуговуючого персоналу. Допуск до роботи обслуговуючого і ремонтного персоналу без відповідного інструктажу, навчання, перевірки знань, кваліфікації, хворобливого і наркотичного стану.

Дія зовнішніх факторів, природних сил.

1. Вихід з ладу засобів захисту від прямого удару блискавки та вторинних (електростатичної та електромагнітної індукції) проявів атмосферної електрики. Надзвичайно потужне проявлення атмосферної електрики здатне запалити аміак як зовні так і усередині обладнання. При прямому ударі можливе проплавлення блискавкою металевих поверхонь обладнання (посудин, ресиверів), нагрівання цих поверхонь до температури самозапалення аміаку. А також запалення їх безпосередньо від каналу блискавки. Канал блискавки має температуру 2000°C і більше.

2. Механічні пошкодження можуть викликатися транспортними засобами або важким вантажем.

Розгерметизація технологічної системи на стадії компресії холодоагенту та на стадії конденсації холодоагенту. Перевищення критичних параметрів (температури, тиску) при всмоктуванні та нагнітанні аміаку знос, втома матеріалу, несправність запобіжних пристроїв, помилки персоналу, відмова приладів контролю, проява природних факторів небезпечного впливу (атмосферна електрика) може призвести до розгерметизації або руйнування елементів технологічної системи: трубопроводів, арматури, обладнання, апаратів тощо. Найбільшу ймовірність розгерметизації мають фланцеві та зварні з'єднання, найменшу апарати (ресивери, конденсатори, віддільники рідини), що здатні витримати значно більший аварійний тиск (до 2,5МПа) та обладнані запобіжними пристроями. При виході параметрів за критичні значення (напр. аварійне підвищення тиску) розгерметизація таких апаратів є малоімовірною та буде попереджена спрацюванням запобіжних клапанів або розгерметизацією з'єднань чи арматури.

Поріг запаху аміаку в повітрі становить приблизно 5 частин на мільйон і тим самим не перевищує значення ГДК.

Витік або викид технологічного середовища з апарата. Викид рідкого аміаку можливий на стадії холодоутворення та зрідження. Небезпека цього існує в приміщеннях та на зовнішніх майданчиках АХУ, де встановлені лінійні

ресивери, конденсатори, випарники, холодильне обладнання, регстанції, холодильне обладнання в інших виробничих приміщеннях. При розрахунках наслідків діаметр отвору розгерметизації приймається рівним 20% діаметру трубопроводу.

Внаслідок інтенсивного випаровування рідкої фази відбувається охолодження навколишнього середовища та утворення токсичної хмари.

Викид пари аміаку можливий на стадіях компресії та зрідження.

Небезпека цього існує в приміщеннях та на зовнішніх майданчиках АХУ, де встановлені компресори, масловіддільники, віддільники рідини, конденсатори, випарники, холодильне обладнання в інших виробничих приміщеннях. При розрахунках наслідків діаметр отвору розгерметизації приймається рівним 20 % діаметру трубопроводу.

Викид аміаку як рідкого так і пароподібного не є вільним, оскільки кожен блок технологічної системи працює з тим чи іншим значенням надлишкового тиску. Продуктивність викиду аміаку має пряму залежність від значення надлишкового тиску у блоці.

Викид супроводжується зниженням тиску у системі, підвищенням температури об'єктів, що охолоджуються, загазованістю приміщень та відкритих майданчиків, спрацюванням систем контролю за не загазованості, характерним шумом викиду.

Джерела запалення в обладнанні та зовні. Характерними джерелами запалення для виробництва є:

- природні - від атмосферної електрики (прямі та вторинні удари);
- виробничі - від електроустановок, статичної електрики (в наслідок утворення та генерування статичних зарядів електрики), механічних (викришування іскор тощо) самозапалення, вогневих (при проведенні ремонтних робіт необережному поведенні з вогнем, навмисному підпалу, пожежі, вибуху).

Утворення розливу аміаку. Випаровування рідкого аміаку. В наслідок розгерметизації обладнання чи трубопроводів рідкої фази аміаку на підлозі приміщень, поверхні відкритих майданчиків може виникнути розлив рідкого аміаку. Його площа залежить від продуктивності джерела викиду, часу його існування та характеру поверхні (адсорбуюча здібність, шершавість). Небезпека розливу аміаку полягає у здатності інтенсивно випаровувати, утворюючи хмари токсичного газу.

Інтенсивність випаровування залежить від площі розливу, температури поверхні, температури повітря та швидкості вітру.

Утворення небезпечної пароповітряної хмари. Небезпечна хмара аміаку, в залежності від аварії, може складатися тільки з первинної хмари або з первинної та вторинної хмар. Первинною хмара формується при викиді безпосередньо газової фази речовини та з пари аміаку, що випаровувалася в момент його викиду з системи. Вторинна хмара - випаровування з площі розливу рідкого аміаку.

Небезпека хмари полягає у токсичній дії пари аміаку на організм людини, що залежить від концентрації. Найбільшої концентрації хмара може досягти у приміщенні за відсутності вентиляції або при наявності застійних місць на відкритих майданчиках.

Поширення токсичної хмари. Небезпека розповсюдження токсичної хмари полягає у поширенні її небезпечного впливу за межі АХУ на інші дільниці підприємства, за межі підприємства.

Небезпека розповсюдження хмари з небезпечною концентрацією існує при достатньо великому викиді аміаку із системи.

Оскільки пара аміаку є легшою за повітря, то розповсюдження основної маси хмари відбувається на деякій висоті (в залежності від температури повітря) в напрямку вітру. З часом хмара набуває сигароподібної форми та втрачає концентрацію. В приміщеннях пара аміаку концентрується під стелею.

Вибух пароповітряного середовища. Аміак в суміші з повітрям в діапазоні від 15 до 28% є вибухонебезпечним, проте енергія реакції дуже мала, а вентиляційна система дає необхідний захист. Аміак є поганозапальним газом, який без опорного полум'я не може продовжувати горіння, так як температура займання досить висока (630 °C).

Інтоксикація людей. Оцінка раціональності генплану підприємства, наявності й кількості людей в зонах можливого ураження; оснащення засобами індивідуального й колективного захисту, оповіщення та евакуації людей з небезпечної зони й оцінка їх ефективності.

Травмування людей. При вибуху пароповітряної хмари можливе травмування персоналу підприємства. Розрахунки значень надлишкового тиску при вибухах свідчать, що за певної відстані до центру вибуху, працівник може отримати сильні травми, іноді несумісні з життям.

Крім надлишкового тиску загрозу життю становлять уламки споруд та обладнання, теплове випромінювання пожежі, що може виникнути внаслідок вибуху.

Пошкодження обладнання споруд. При вибуху пароповітряної хмари можливі сильні пошкодження обладнання та споруд із повним виходом із ладу та появою нових джерел негерметичності.

Практика свідчить, що надлишковий тиск, який може виникнути при вибуху усередині приміщення невеликих приміщень або у внутрішньому просторі кінцевого газового обладнання, здатен привести до руйнування чи значного пошкодження приміщення та виходу з ладу обладнання.

Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю оцінює екзаменатор відповідно до наведеної схеми оцінювання завдань.

Оцінювання здійснюється за наступною шкалою:

Рівень завдань	Номери завдань	Кількість балів	Шкала оцінювання
1-й рівень	1-2	0-30	0 балів – вступник на навчання припускається грубих помилок при викладі матеріалу. Вступник виявляє повне незнання і нерозуміння матеріалу і як наслідок цього – повна відсутність навичок як в аналізі явищ, так і у подальшому вирішенні завдання. 10 балів – правильна послідовність ходу відповіді, але відсутні окремі етапи, які суттєво не впливають на кінцевий результат. Можливі деякі помилки, які суттєво не впливають на подальший хід відповіді. Одержана відповідь може бути неповною або недостатньо обґрунтованою. Вступник на навчання правильно аргументує власті твердження, але використовує аргументи лише однієї наукової школи або аргументи та факти без вказання їх джерела. Погано розуміє дискусійність питання та перспективи його подальшого вирішення. Вступник на навчання дає поверхневі та неточні відповіді на додаткові запитання екзаменаційної комісії. 20 балів – правильна відповідь, але допускаються окремі неточності. Правильні відповіді вступник на навчання аргументує з різних позицій, але не у повному обсязі. Вступник дає недостатньо вичерпні відповіді на додаткові запитання екзаменаційної комісії. 30 балів – повністю правильна відповідь, що включає в себе необхідні пояснення, з яких випливає аргументоване твердження. Вступник на навчання правильно аргументує власні твердження, використовує аргументи різних наукових шкіл із обов'язковим посиланням на відомі праці. Добре розуміє

			дискусійність питання та перспективи його подальшого вирішення. Вступник дає правильні вичерпні відповіді на додаткові питання екзаменаційної комісії, що мають мету з'ясувати ступінь розуміння програмового матеріалу.
2-й рівень	3	0-40	0 балів – вступник на навчання припускається грубих помилок при викладі матеріалу. Вступник виявляє повне незнання і нерозуміння матеріалу і як наслідок цього – повна відсутність навичок як в аналізі явищ, так і у подальшому вирішенні завдання. 10 балів – вступник на навчання виявляє розуміння питання, що розглядається, але під час відповіді допускає суттєві помилки і усвідомлює їх тільки після вказання на це екзаменатора. Вступник не в змозі без допомоги екзаменатора вивести співвідношення з іншими проблемами галузі, допускає грубі помилки або зовсім пропускає матеріал і частково виправляє ці помилки тільки після наведення уточнюючих питань. Вступник виявляє незнання значної частини матеріалу, нелогічно і невпевнено його викладає, не може пояснити проблему, хоча і розуміє її, викладає матеріал не достатньо зв'язно і послідовно. 20 балів – правильна послідовність ходу відповіді, але відсутні окремі етапи, які суттєво не впливають на кінцевий результат. Можливі деякі помилки, які суттєво не впливають на подальший хід відповіді. Одержана відповідь може бути неповною або недостатньо обґрунтованою. Вступник на навчання правильно аргументує власті твердження, але використовує аргументи лише однієї наукової школи або аргументи та факти без вказання їх джерела. Погано розуміє дискусійність питання та перспективи його подальшого вирішення. Вступник на навчання дає поверхневі та неточні відповіді на додаткові запитання екзаменаційної

			комісії. 30 балів – правильна відповідь, але допускаються окремі неточності. Правильні відповіді аргументовані з різних позицій, але не у повному обсязі. Вступник дає недостатньо вичерпні відповіді на додаткові запитання екзаменаційної комісії. 40 балів – повністю правильна відповідь, що включає в себе необхідні пояснення, з яких випливає аргументоване твердження. Вступник на навчання правильно аргументує власні твердження, використовує аргументи різних наукових шкіл із обов’язковим посиланням на відомі праці. Добре розуміє дискусійність питання та перспективи його подальшого вирішення. Вступник дає правильні вичерпні відповіді на додаткові питання екзаменаційної комісії.
--	--	--	---

Результати вступних випробувань оцінюються за стобальною шкалою.

Остаточні результати виконання завдань з вступного випробування при вступі на навчання для здобуття ступеня доктора філософії на основі здобутого ступеня (освітньо-кваліфікаційного рівня) магістра оцінюється екзаменаторами таким чином: оцінка, обрахована за шкалою від 0 до 100 балів, переводиться в шкалу 100-200 балів відповідно до таблиці.

Мінімальне значення кількості балів з вступних випробувань, з якими вступники допускаються до участі у конкурсі для здобуття ступеня доктора філософії, складає 130 балів (за шкалою від 100 до 200 балів).

Екзаменатор може позбавити вступника права проходити вступні випробування за:

- спробу проходження за іншого вступника;
- використання будь-яких посібників, пов’язаних з предметом завдання;
- порушення дисципліни;
- спробу надати чи одержати допомогу, спілкування під час вступних випробувань в будь-якій формі з іншою особою щодо змісту завдання;
- спробу винести завдання (у будь-якому вигляді) з аудиторії, де проводяться вступні випробування;
- запізнення на початок вступних випробувань;
- спробу залишити аудиторію без дозволу під час вступного випробування.

Особи, знання яких оцінено нижче 51 балу (за 100-бальною шкалою оцінювання), до участі у конкурсі на зарахування до ад'юнктури Університету не допускаються.

Взірець зошита вступного випробування приведено у додатку 1.