

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

КАФЕДРА НАГЛЯДОВО-ПРОФІЛАКТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Техногенна безпека технологічних процесів»**

професійна обов'язкова

за освітньою освітньо-професійною програмою «Охорона праці»

підготовки бакалавра

у галузі знань 26 «Цивільна безпека»

за спеціальністю 263 «Цивільна безпека»

Рекомендовано кафедрою  
наглядово-профілактичної діяльності на  
2022- 2023 навчальний рік.  
Протокол від «05» травня 2022 року № 34

Силабус розроблено відповідно Робочої програми навчальної дисципліни  
«Техногенна безпека технологічних процесів».

2022 рік

## Загальна інформація про дисципліну

### Анотація дисципліни

Техногенне, екологічне та природне становище України рік від року стає складнішим, зростає його негативний вплив на населення та на навколишнє середовище. Тому, з набуттям Україною незалежності, враховуючи досвід економічно розвинутих країн, було розпочато законодавче оформлення цивільного захисту, як державної системи органів управління та сил для організації і здійснення заходів щодо захисту населення від впливу наслідків надзвичайних ситуацій.

Навчальна дисципліна «Техногенна безпека технологічних процесів» є нормативною складовою стандарту вищого навчального закладу. Курс базується на попередніх знаннях із фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін. Предметом навчальної дисципліни є вивчення стану техногенної небезпеки потенційно небезпечних технологій та виробництв в Україні на підставі аналізу причин і умов виникнення аварійних ситуацій та аварій в типових технологічних процесах, пов'язаних з хімічною, радіаційною та пожежовибухонебезпекою, впровадження в практику господарської діяльності об'єктів захисту вимог нормативно-законодавчих актів з питань техногенної та пожежної безпеки, а також організаційних і інженерно-технічних заходів, направлених на запобігання надзвичайних ситуацій техногенного характеру та ліквідацію їх наслідків.

## Інформація про науково-педагогічного працівника

Загальна інформація	Безугла Юлія Сергіївна, доцент кафедри наглядово-профілактичної діяльності
Контактна інформація	м. Харків, вул. Баварська, 7, кабінет № 112. Номер телефону - 093-162-36-65
E-mail	bezuglaja@nuczu.edu.ua
Наукові інтереси	Наглядово-профілактична діяльність органів державного нагляду (контролю) у сфері пожежної та техногенної безпеки, цивільного захисту.
Професійні здібності	Професійні знання і значний досвід роботи в викладанні технічних дисциплін; дослідження механізмів впровадження академічної доброчесності в освітній процес.
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Google Scholar: <a href="https://scholar.google.ru/citations?hl=ru&amp;user=2TB6PL8AAAAJ">https://scholar.google.ru/citations?hl=ru&amp;user=2TB6PL8AAAAJ</a> ORCID: 0000-0003-4022-2807

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 щосереди з 15.00 до 16.00 в кабінеті № 112. В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

Мета вивчення дисципліни: формування у здобувачів вищої освіти необхідного в їхній подальшій професійній діяльності рівня знань та умінь щодо оцінки можливості виникнення на об'єктах із наявністю потенційно небезпечних технологій та виробництв надзвичайних ситуацій техногенного характеру; оволодіння методикою аналізу техногенної небезпеки типових технологічних процесів із наявністю хімічних, радіаційних та пожежовибухонебезпечних речовин та матеріалів; оволодіння методиками проведення ідентифікації та декларування безпеки потенційно небезпечних об'єктів і об'єктів підвищеної небезпеки; розробки планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій та аварій; впровадження в практику господарської діяльності об'єктів захисту вимог нормативно-законодавчих актів з питань техногенної безпеки.

**Опис навчальної дисципліни**

Найменування показників	Форма здобуття освіти
	очна (денна)
<b>Статус дисципліни</b>	професійна обов'язкова
<b>Рік підготовки</b>	2022-2023
<b>Семестр</b>	6
<b>Обсяг дисципліни:</b>	
- в кредитах ЄКТС	5
- кількість модулів	3
- загальна кількість годин	150
<b>Розподіл часу за навчальним планом:</b>	
- лекції (годин)	38
- практичні заняття (годин)	16
- семінарські заняття (годин)	20
- лабораторні заняття (годин)	0
- курсовий проект (робота) (годин)	0
- інші види занять (годин)	0
- самостійна робота (годин)	76
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	0
- підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен)	Екзамен

**Передумови для вивчення дисципліни****3. Передумови для вивчення дисципліни**

Для якісного вивчення навчальної дисципліни «Техногенна безпека технологічних процесів» бажано отримати знання наступних дисциплін: «Теорія горіння та вибуху», «Ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій та гасіння пожеж», «Фізика».

Після вивчення наведених навчальних дисциплін бажано здобути результати навчання згідно переліку:

ПРН06. Пояснювати процеси впливу шкідливих і небезпечних чинників, що виникають у разі небезпечної події; застосовувати теорії захисту населення, території та навколишнього природного середовища від уражальних чинників джерел надзвичайних ситуацій, необхідні для здійснення професійної діяльності, знання математичних та природничих наук;

ПРН11. Визначати фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні шкідливі виробничі чинники та аналізувати безпечність виробничого устаткування.

ПРН13. Класифікувати речовини, матеріали, продукцію, процеси, послуги та суб'єкти господарювання за ступенем їх небезпечності.

ПРН14. Ідентифікувати небезпеки та можливі їх джерела, оцінювати ймовірність виникнення небезпечних подій та їх наслідки.

ПРН16. Обирати оптимальні способи та застосовувати засоби захисту від впливу негативних чинників хімічного, біологічного і радіаційного походження.

ПРН20. Демонструвати вміння щодо проведення заходів з ліквідування надзвичайних ситуацій та їх наслідків, аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт.

ПРН21. Аналізувати і обґрунтовувати інженерно-технічні та організаційні заходи щодо цивільного захисту, техногенної та промислової безпеки на об'єктах та територіях.

ПРН24. Передбачати безпечну роботу газодимозахисної служби, експлуатацію комплектів засобів індивідуального захисту рятувальників.

ПРН26. Знати властивості горючих речовин і матеріалів, механізм виникнення процесів горіння і вибуху.

### Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньої програми до освітньо-професійної програми «Охорона праці» для підготовки бакалавра в галузі знань 26 «Цивільна безпека» спеціальністю 263 «Цивільна безпека»

вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання

Програмні результати навчання	ПРН
Аналізувати суспільні явища й процеси на рівні, необхідному для професійної діяльності, знати нормативно-правові засади забезпечення цивільного захисту, питання нормативного регулювання забезпечення заходів у сфері цивільного захисту та техногенної безпеки об'єктів і територій.	ПРН03.
Пояснювати процеси впливу шкідливих і небезпечних чинників, що виникають у разі небезпечної події; застосовувати теорії захисту населення, території та навколишнього природного середовища від уражальних чинників джерел надзвичайних ситуацій, необхідні для здійснення професійної діяльності, знання математичних та природничих наук.	ПРН06.
Обирати оптимальні заходи і засоби, спрямовані на зменшення професійного ризику, захист населення, запобігання надзвичайним ситуаціям.	ПРН07.
Передбачати екологічно-збалансовану діяльність, необхідний рівень індивідуальної безпеки та психічного здоров'я у разі виникнення типових небезпечних подій.	ПРН08.
Визначати фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні шкідливі виробничі чинники та аналізувати безпечність виробничого устаткування.	ПРН11.
Визначати технічний стан зовнішніх та внутрішніх інженерних мереж та споруд для оцінювання відповідності його вимогам цивільного захисту та техногенної безпеки.	ПРН12.
Ідентифікувати небезпеки та можливі їх джерела, оцінювати ймовірність виникнення небезпечних подій та їх наслідки.	ПРН14.
Пояснювати номенклатуру, класифікацію та параметри уражальних чинників джерел техногенних і природних надзвичайних ситуацій та результати їх впливів.	ПРН15.
Пояснювати концептуальні основи моніторингу об'єктів захисту та знати автоматичні системи, прилади та пристрої, призначені для спостереження та контролювання стану об'єкта моніторингу, вимірювання його параметрів та збереження інформації щодо його стану.	ПРН18.
Аналізувати і обґрунтовувати інженерно-технічні та організаційні заходи щодо цивільного захисту, техногенної та промислової безпеки на об'єктах та територіях	ПРН21.
Пояснювати вимоги щодо убезпечення та захисту суб'єктів господарювання, положення та вимоги щодо безпечності, ідентифікації, паспортизації та ведення реєстрів об'єктів підвищеної небезпеки та потенційно-небезпечних об'єктів.	ПРН22.
Організовувати та проводити навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях, заняття з особовим складом підрозділу; доносити до фахівців і	ПРН25.

нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення та власний досвід у сфері професійної діяльності	
Дисциплінарні результати навчання	<i>аббревіатура</i>

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Програмні компетентності (загальні та професійні)	ЗК, ПК
Здатність до застосування тенденцій розвитку техніки і технології захисту людини, матеріальних цінностей і довкілля від небезпек техногенного і природного характеру та обґрунтованого вибору засобів та систем захисту людини і довкілля від небезпек.	K13.
Здатність до оцінювання ризиків виникнення та впливу надзвичайних ситуацій на об'єктах суб'єкта господарювання та ризиків у сфері безпеки праці.	K.16
Здатність обґрунтовано обирати та застосовувати методивизначення та контролю фактичних рівнів негативного впливу уражальних чинників джерел надзвичайних ситуацій на людину і довкілля.	K17.
Здатність до аналізу й оцінювання потенційної небезпеки об'єктів, технологічних процесів та виробничого устаткування для людини й навколишнього середовища.	K18.
Очікувані компетентності з дисципліни	<i>аббревіатура</i>

### **Програма навчальної дисципліни**

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

**Тема 1.1. Основи технології, процесів та апаратів небезпечних виробництв. Технологічні терміни та визначення.**

Мета, задачі та зміст дисципліни «Техногенна безпека технологічних процесів» в системі підготовки фахівця за обраними напрямками. Класифікація надзвичайних ситуацій. Основні поняття та визначення. Статистика надзвичайних ситуацій (НС) – джерело інформації для аналізу причин виникнення та профілактики НС на потенційно-небезпечних об'єктах (ПНО) та об'єктах підвищеної небезпеки (ОПН). Запобігання надзвичайним ситуаціям. Державне регулювання діяльності суб'єктів господарювання з питань цивільного захисту. Основи технології, процесів та апаратів потенційно-небезпечних виробництв. Класифікаційні ознаки надзвичайних ситуацій. Методика аналізу техногенної небезпеки потенційно-небезпечних виробництв.

**Тема 1.2. Показники вибухопожежонебезпеки речовин та матеріалів.**

Аналіз пожежовибухонебезпеки середовища у технологічному обладнанні. Вибухонебезпечні умови експлуатації обладнання з легкозаймистими (ЛЗР) та горючими (ГР) рідинами, горючими газами (ГГ) та пилом. Робочі температури та концентрації, їх визначення. Температурні та концентраційні межі поширення полум'я. Гранично допустима вибухонебезпечна концентрація (ГДВК) та її визначення.

**Тема 1.3. Виробничі джерела запалювання.**

Визначення джерела запалювання. Класифікація джерел запалювання та їх запалювальна спроможність.

Відкритий вогонь, розжарені продукти згоряння та нагріті до високої температури частини технологічного обладнання.

Джерела запалювання, що виникають внаслідок небезпечних теплових дій механічної енергії, хімічних реакцій та електричного струму.

Організаційні та технічні заходи щодо попередження виникнення джерел запалювання внаслідок виникнення небезпечної теплової дії механічної енергії, хімічних

реакцій, електричного струму, відкритого вогню, розжарених продуктів згоряння та нагрітих до високої температури частин технологічного обладнання.

#### **Тема 1.4. Аналіз техногенної небезпеки в технологічному обладнанні за наявності ЛЗР, ГР, горючих газів та пилу.**

Дослідження небезпеки середовища всередині технологічного обладнання. Умови виникнення аварій і аварійних ситуацій всередині технологічних апаратів з горючими газами, легкозаймистими і горючими рідинами, горючим пилом та волокнами. Оцінка техногенної небезпеки процесів пуску та зупинки технологічного обладнання.

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

#### **Тема 1.5. Виробничі аварії та їх класифікація**

Виробничі аварії та їх класифікація. Етапи виникнення, розвитку і ліквідації аварійної ситуації на виробництві. Рівні аварій та їх визначення. Характерні аварії в типових технологічних процесах та апаратах. Причини та види пошкоджень технологічного обладнання. Вимоги до систем протиаварійного захисту процесів та апаратів. Система запобігання аварій та аварійних ситуацій на виробництві.

### **Модуль 2. Запобігання надзвичайним ситуаціям на потенційно небезпечних об'єктах, технологіях та виробництвах.**

#### **Тема 2.1. Методика аналізу техногенної небезпеки потенційно-небезпечного виробництва.**

Принципова схема технологічного процесу. Поняття про технологічний блок (стадію) технологічного процесу. Пожежовибухонебезпека виробничих технологій. Поняття технологічної схеми, регламенту. Технологічна частина проекту та технологічний регламент як джерела інформації про технологію виробництва: зміст та методи вивчення. Загальна методика аналізу пожежної небезпеки виробництв: причини та умови утворення горючого середовища, виникнення джерел запалювання та шляхів поширення пожежі. Оцінка ефективності прийнятих рішень та розробка напрямків протипожежного захисту, розробка пожежно-технічної карти виробництва.

#### **Тема 2.2. Техногенна небезпека поширення аварій та пожеж на потенційно-небезпечних виробництвах, заходи захисту.**

Класифікація аварій. Причини та шляхи поширення небезпечних чинників аварій по території та технологічним комунікаціям підприємств.

Вибухи технологічного обладнання – причина швидкого поширення аварії на виробництві.

Визначення надлишкового тиску вибуху.

Системи локалізації аварій у технологічних процесах виробництва. Зниження кількості небезпечних речовин і матеріалів в технології виробництва на стадії проектування та експлуатації виробництва.

Попередження поширення аварій по технологічним комунікаціям: запобігання утворенню відкладень горючих речовин і матеріалів, застосування вогнеперешкоджувачів (сухих і рідинних, полум'явідсікачів, шнекових затворів тощо).

Локалізація аварій і аварійних ситуацій на потенційно-небезпечних об'єктах. Методика розрахунку системи аварійного зливу ЛЗР та ГР.

#### **Тема 2.3. Характерні аварії та їх попередження під час проведення механічних процесів.**

Сутність механічних процесів та технологічне обладнання для їх проведення. Механічна обробка металів. Механічна обробка пластмас. Механічна обробка деревини. Обробка волокнистих матеріалів. Процеси здрібнювання твердих горючих речовин і матеріалів. Характерні аварії та їх попередження під час проведення механічних процесів.

#### **Тема 2.4. Техногенна безпека хімічних виробництв.**

Загальні відомості про хімічні процеси. Класифікація хімічних технологічних процесів. Екзотермічні та ендотермічні хімічні процеси. Основні екзотермічні процеси: гідрування, гідрохлорування, полімеризація. Каталізатори та хладогенти. Техногенна небезпека та заходи захисту хімічних екзотермічних процесів.

Основні ендотермічні процеси: піроліз, крекінг, дегідрування. Умови протікання процесів. Техногенна небезпека та заходи захисту хімічних ендотермічних процесів.

Хімічні реактори - апарати для проведення ендотермічних та екзотермічних технологічних процесів. Класифікація хімічних реакторів. Техногенна небезпека та заходи захисту від аварій та пожеж.

Сорбційні процеси. Сутність сорбційних процесів та їх різновидність. Принципова схема абсорбційної установки. Техногенна небезпека та заходи захисту абсорбційних установок.

Сутність процесу адсорбції. Адсорбенти та їх властивості. Способи десорбції. Улаштування та робота адсорберів. Принципова схема адсорбційної установки. Техногенна небезпека та заходи захисту адсорбційних установок.

Рекуперація. Призначення, мета та область застосування. Схеми рекупераційних установок. Техногенна небезпека та заходи захисту установок рекуперації.

Пластмаси. Загальні відомості про пластмаси. Техногенна безпека виробництва поліетилену: технологічна схема, особливості техногенної небезпеки та заходи захисту.

Хімічні волокна. Техногенна небезпека виробництва хімічних волокон. Технологічна схема виробництва. Технологічне обладнання та режим його експлуатації. Аналіз аварійних ситуацій на виробництві. Заходи безпеки.

Загальні відомості про синтетичні каучуку та їх класифікація. Техногенна безпека виробництва синтетичного каучуку: технологічна схема виробництва, особливості техногенної небезпеки та заходи захисту.

### **Тема.2.5. Техногенна безпека процесів механічної обробки речовин та матеріалів.**

Аналіз стану техногенної небезпеки при проведенні механічних процесів. Особливості техногенної небезпеки та заходи захисту під час механічної обробки та подрібнення твердих речовин та матеріалів (деревини, пластмас, металів, зерна, кам'яного вугілля тощо).

Механізми подрібнення (дробарки, млини, вальцеві станки тощо), як джерела утворення пилоповітряного вибухопожежонебезпечного середовища. Характерні джерела запалювання. Системи, що уловлюють та подавляють пил.

Борошномельне виробництво. Схема технологічного процесу. Улаштування, принцип дії основних апаратів та обладнання. Техногенна та пожежна небезпека, а також заходи захисту при експлуатації технологічного обладнання.

Підприємства первинної обробки волокон (хлопку, шерсті, льону тощо). Схеми технологічних процесів. Улаштування, принцип дії, техногенна та пожежна небезпека основного технологічного обладнання. Заходи захисту, які виключають можливість виникнення аварій та пожеж, а також їх поширення.

Технологічний процес переробки деревини. Техногенна та пожежна небезпека цехів механічної обробки деревини. Заходи безпеки.

Типи деревосушарок. Механізм вилучення вологи під час експлуатації сушарок деревини (конвекційних, струмом високої частоти, петролатумних тощо). Техногенна та пожежна небезпека, а також заходи безпеки.

Склади лісоматеріалів та їх види. Особливості техногенної та пожежної небезпеки, а також заходи безпеки.

### **Модуль 3. Оцінка стану техногенної безпеки промислових об'єктів, заходи захисту.**

#### **Тема 3.1. Прогнозування виникнення та поширення аварій і аварійних ситуацій на ПНО та ОПН.**

Побудова сценаріїв виникнення та розвитку аварій і аварійних ситуацій на ПНО та ОПН. Вимоги до розробки аналітичної та оперативної частин ПЛАС. Прогноз сценаріїв

розвитку можливих аварій на технологічному обладнанні.

Забезпечення техногенної безпеки під час проведення ремонтних робіт на технологічному обладнанні. Вимоги техногенної та пожежної безпеки під час проведення вогневих ремонтних робіт на потенційно-небезпечному обладнанні.

Розрахунок інженерних систем вибухозахисту та локалізації аварій на технологічному обладнанні.

### **Тема 3.2. Техногенна безпека транспортних підприємств. Алгоритм розрахунків при вибуху газопароповітряної суміші, парів бензину, вибухових речовин.**

Загальні відомості про транспортні підприємства, їх класифікація. Автотранспортні підприємства. Гаражі, станції та підприємства технічного обслуговування автомобілів. Призначення окремих приміщень, їх типові технологічні процеси.

Техногенна небезпека: причини та умови утворення небезпечного (горючого) середовища, джерел запалювання, виникнення аварій, пожеж та їх швидкого поширення. Складність евакуації автотранспортних засобів під час аварій та пожеж.

Заходи безпеки на автотранспортних підприємствах. Особливості улаштування багатоповерхових та підземних гаражів. Евакуація автомобілей. Заходи пожежної профілактики.

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

Назви модулів і тем	Очна (денна) форма					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські) заняття	лабораторні заняття (ін. ші види занять)	самостійна робота	модульна контрольна робота	
<b>6- й семестр</b>						
<b>Модуль 1. Теоретичні основи забезпечення безпеки потенційно-небезпечних технологій та виробництв.</b>						
Тема 1.1. Основи технологій, процесів та апаратів небезпечних виробництв. Технологічні терміни та визначення.	12	4	2	-	6	
Тема 1.2. Показники вибухопожежонебезпеки речовин та матеріалів.	10	2	2	-	6	
Тема 1.3. Виробничі джерела запалювання.	10	2	2	-	6	
Тема 1.4. Аналіз техногенної небезпеки в технологічному обладнанні за наявності ЛЗР, ГР, горючих газів та пилу.	20	4	8	-	8	
Тема 1.5. Виробничі аварії та їх класифікація.	14	4	4	-	6	модульна робота
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>66</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	
<b>Модуль 2. Запобігання надзвичайним ситуаціям на потенційно небезпечних об'єктах, технологіях та виробництвах.</b>						
Тема 2.1. Методика аналізу техногенної небезпеки потенційно-небезпечного виробництва.	10	2	2	-	6	



Тема 2.2. Техногенна небезпека поширення аварій та пожеж на потенційно-небезпечних виробництвах, заходи захисту.	16	4	4	-	8	
Тема 2.3. Характерні аварії та їх попередження під час проведення механічних процесів.	10	2	2	-	6	
Тема 2.4. Техногенна безпека хімічних виробництв.	12	4	2	-	6	
Тема 2.5. Техногенна безпека процесів механічної обробки речовин та матеріалів.	14	4	4	-	6	<b>модульна робота</b>
<b>Разом за модулем 2</b>	<b>62</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	
<b>Модуль 3. Оцінка стану техногенної безпеки промислових об'єктів, заходи захисту</b>						
Тема 3.1. Прогнозування виникнення та поширення аварій і аварійних ситуацій на ПНО та ОПН.	12	4	2	-	6	
Тема 3.2. Техногенна безпека транспортних підприємств. Алгоритм розрахунків при вибуху газопароповітряної суміші, парів бензину, вибухових речовин.	10	2	2	-	6	<b>модульна робота</b>
<b>Разом за модулем 3</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	
<b>Разом</b>	<b>150</b>	<b>38</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>76</b>	

### Теми семінарських занять очна (денна) форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Тема 1.1 Основи технології, процесів та апаратів небезпечних виробництв. Технологічні терміни та визначення.	2
2.	Тема 1.2. Показники вибухопожежонебезпеки речовин та матеріалів.	2
3.	Тема 1.4. Аналіз техногенної безпеки в технологічному обладнанні за наявності ЛЗР, ГР, горючих газів та пилу.	2
4.	Тема 1.5. Виробничі аварії та їх класифікація.	2
5.	Тема 2.1. Методика аналізу техногенної безпеки потенційно-небезпечного виробництва.	2
6.	Тема 2.2. Техногенна небезпека поширення аварій та пожеж на потенційно-небезпечних виробництвах, заходи захисту.	2
7.	Тема 2.3. Характерні аварії та їх попередження під час проведення механічних процесів.	2
8.	Тема 2.4. Техногенна безпека хімічних виробництв.	2
9.	Тема 2.5. Дослідження техногенної безпеки на підприємствах механічної обробки твердих горючих матеріалів.	2
10.	Тема 3.1. Прогнозування виникнення та поширення аварій і аварійних ситуацій на ПНО та ОПН.	2
	<b>Разом</b>	<b>20</b>

### Теми практичних занять очна (денна) форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Тема 1.3. Вивчення пожежонебезпечних параметрів джерела запалювання.	2
2.	Тема 1.5. Оцінка техногенної небезпеки всередині технологічного обладнання за наявності ЛЗР, ГР, горючих газів та пилу.	6
3.	Модульна робота 1	2
4.	Тема 2.2. Розрахунок системи аварійного зливу ЛЗР та ГР.	2
5.	Модульна робота 2	2
6.	Модульна робота 3	2
	<b>Разом</b>	<b>16</b>

#### Орієнтовна тематика індивідуальних завдань

Орієнтовна тематика індивідуальних завдань. Виконання індивідуального завдання не є обов'язковим, але за умов його добровільного та успішного виконання нараховується додаткові 10 балів, що дає можливість підвищити рівень оцінки знань з дисципліни. В якості індивідуальних завдань при вивченні дисципліни можуть бути підготовка рефератів, доповідей на конференціях, участь у конкурсах наукових робіт за тематикою дисципліни.

#### Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти.

##### Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: накопичувальна бально-рейтингова система, основною метою якої є регулярна й комплексна оцінка результатів навчальної діяльності та сформованості компетентностей. Для оцінки знань використовується поточний та підсумковий контролю. Поточний контроль здійснюється на кожному семінарському та практичному занятті методом опитування або складанням процесуальних документів. Підсумкова форма контролю – екзамен.

Передбачаються наступні засоби оцінювання:

модульна контрольна робота

усний екзамен

Оцінювання компетентностей здобувачів здійснюється з використанням трьох шкал:

перша – накопичувальна шкала – 100-бальна;

друга – рейтингова шкала оцінювання – ЄКТС;

третья – національна (традиційна) – 4-бальна (чотирибальна).

#### Таблиця відповідності результатів оцінювання знань з навчальної дисципліни за різними шкалами

За 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України	За рейтинговою шкалою (ЄКТС)	За 4-бальною шкалою
90-100	A	відмінно
80-89	B	добре
65-79	C	
55-64	D	задовільно
50-54	E	
35-49	FX	незадовільно
0-34	F	

**Критерії оцінювання****Форми поточного та підсумкового контролю**

*Поточний контроль* проводиться на аудиторному занятті (лекція, семінарське заняття, практичне заняття). Він передбачає оцінювання підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на відповідних заняттях та набуття навичок під час виконання відповідних завдань. Використовуються методи фронтального та індивідуального опитування.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання на завершальному етапі, проводиться у формі усного екзамену (диференційованого заліку).

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

Вид навчальної роботи		Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчальної роботи	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять
<b>I. Поточний контроль</b>				
Модуль № 1	лекції	5	1	5
	семінарські заняття*	4	2	8
	практичні заняття	2	1	2
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)	1	10	10
Разом за модуль №1				25
Модуль № 2	лекції	5	1	5
	семінарські заняття	5	1	5
	практичні заняття*	1	5	5
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)	1	15	15
Разом за модуль №2				30
Модуль № 3	лекції	3	2	6
	семінарські заняття*	1	4	4
	практичні заняття	0	0	0
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)	1	10	10
Разом за модуль №3				20
Разом за поточний контроль				75
<b>II. Індивідуальні завдання (науково-дослідне)</b>				0
<b>III. Підсумковий контроль екзамен</b>				25
Разом за всі види навчальної роботи				<b>100</b>

**Поточний контроль.**

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на семінарському занятті:

4 бали – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію, використовуються професійні терміни, граматично і стилістично без

помилки оформлений звітній матеріал;

3 бали – завдання виконане, але обґрунтування відповіді недостатнє, у звіті допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки;

2 бали – завдання виконане частково, у звіті допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки;

1 бали – завдання виконане частково, у звіті допущені значні граматичні чи стилістичні помилки;

0 балів – завдання не виконане.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному занятті:

5-7 балів – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію, використовуються професійні терміни, граматично і стилістично без помилок оформлений звітній матеріал;

4 бали – завдання виконане, але обґрунтування відповіді недостатнє, у звіті допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки;

3 бали – завдання виконане частково, у звіті допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки;

1-2 бали – завдання виконане частково, у звіті допущені значні граматичні чи стилістичні помилки;

0 балів – завдання не виконане.

### **Модульний контроль.**

Модульна контрольна робота є складовою поточного контролю і здійснюється через оформлення матеріалів за результатами перевірки об'єкта підвищеної небезпеки щодо додержання вимог техногенної та пожежної безпеки під час проведення останнього практичного заняття в межах окремого залікового модуля.

Критерії оцінювання знань здобувачів при виконанні контрольної роботи за модулем №1, 2 (розрахунок задачі) оцінюється в діапазоні від 0 до 10 балів, при виконанні контрольної роботи за модулем № 3 (контрольного тестування із 20 питань оцінюється в діапазоні від 0 до 15 балів):

10 - 15 балів – за умови вірних 10 і більше відповідей за кожен вірну відповідь нараховується 1 бал.

0 балів – вірних відповідей менше 10.

### **Індивідуальні завдання.**

#### **Індивідуальні завдання (науково-дослідне) (необов'язкове).**

Критерії оцінювання індивідуальних завдань.

Виконання індивідуальної роботи є однією з форм роботи здобувача вищої освіти, яка передбачає створення умов для повної реалізації його творчих можливостей, застосування набутих знань на практиці.

Здобувачу вищої освіти необхідно обрати одну з рекомендованих тем та самостійно виконати теоретичне дослідження. Результати дослідження оформити звітом у формі есе, реферату або презентації.

*Критерії оцінювання індивідуальної роботи здобувачів вищої освіти (оцінюється в діапазоні від 0 до 10 балів):*

10 балів – робота здобувачем вищої освіти виконана в повному обсязі;

9 балів – робота виконана в повному обсязі, але допущені незначні помилки;

8 балів – робота виконана на 90% від загального обсягу;

7 балів – обсяг виконаних завдань становить від 80% до 89% від загального обсягу;

6 балів – здобувач вищої освіти виконав лише від 70% до 79% від загального обсягу;

5 балів – обсяг виконаної роботи становить від 50% до 69% від загального обсягу;

4 бали – виконана частина роботи складає від 40% до 49% від загального обсягу;

3 бали – складає від 20% до 39% від загального обсягу;

2 бали – обсяг виконаних завдань складає від 10% до 19% від загального обсягу;

1 бал – в цілому обсяг виконаних завдань складає менше 10% від загального обсягу;  
0 балів – завдання здобувачем вищої освіти не виконувалось.

Викладачем оцінюється понятійний рівень здобувача вищої освіти, логічність та послідовність під час відповіді, самостійність мислення, впевненість в правоті своїх суджень, вміння виділяти головне, вміння встановлювати міжпредметні та внутрішньо предметні зв'язки, вміння робити висновки, показувати перспективу розвитку ідеї або проблеми, відсоток унікальності та запозичення текстового документу (плагіат), уміння публічно чи письмово представити звітний матеріал.

### **Підсумковий контроль.**

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

Кожен варіант екзаменаційного білету складається з трьох теоретичних питань. Теоретичне питання оцінюється за повнотою відповіді.

Критерії оцінювання знань здобувачів на екзамені (оцінюється від 0 до 25 балів):

20-25 балів – здобувач володіє навчальним матеріалом у повному обсязі, глибоко та всебічно розкрив зміст усіх питань, під час відповіді використовував пункти нормативних документів;

16-19 бали – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, в основному розкрито зміст усіх питань. При наданні відповіді на деякі питання не вистачає достатньої глибини та аргументації, при цьому є несуттєві неточності та незначні помилки;

10-15 балів – в цілому володіє навчальним матеріалом, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки;

5-9 балів – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Недостатньо розкриті зміст питань, допускаючи при цьому суттєві неточності. Правильна відповідь на одне питання, інші – частково;

1-4 балів – частково володіє навчальним матеріалом, відповіді загальні, допущено при цьому суттєві помилки;

0 балів – не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту питань. Не знає нормативних документів.

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену.

### **Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену:**

1. Класифікація надзвичайних ситуацій. Класифікатор надзвичайних ситуацій. Основні поняття та визначення.
2. Класифікаційні ознаки надзвичайних ситуацій техногенного характеру. Надзвичайні ситуації техногенного характеру.
3. Рівні надзвичайних ситуацій. Загальна характеристика небезпек техногенного характеру.
4. Матеріали, що використовуються для виготовлення технологічного обладнання.
5. Основні вимоги до конструкцій апаратів і машин. Випробування обладнання на міцність та герметичність.
6. Апаратне оформлення небезпечних виробництв.
7. Основні складові загальної методики аналізу небезпеки виникнення та поширення аварій на виробництві, небезпека перебування людей у зоні виникнення та поширення аварії.
8. Причини та обставини утворення небезпечного середовища всередині технологічного обладнання.
9. Запобігання утворенню небезпечного середовища всередині технологічного обладнання з горючими газами, легкозаймистими і горючими рідинами, горючим пилом та волокнами.

10. Техногенна небезпека, умови утворення небезпечного середовища та захист апаратів з дихальними пристроями. Поняття великого і малого дихання.

11. Визначення кількості горючих парів, що виходять назовні обладнання через дихальні пристрої.

12. Техногенна небезпека, умови утворення небезпечного середовища та захист періодично діючих апаратів.

13. Техногенна небезпека, умови утворення небезпечного середовища та захист апаратів, що працюють під надмірним тиском.

14. Техногенна небезпека апаратів з горючим пилом. Вихід пилу із технологічного обладнання.

15. Оцінка кількості небезпечного пилу, що виходить назовні за нормальних умов роботи технологічного обладнання.

16. Методи та заходи запобігання руйнування технологічного обладнання потенційно-небезпечних виробництв.

17. Системи протиаварійного захисту технологічного обладнання. Види руйнування технологічного обладнання.

18. Джерела запалювання, що виникають внаслідок небезпечних теплових дій механічної енергії, хімічних реакцій та електричного струму.

19. Визначення надлишкового тиску вибуху. Вибухи технологічного обладнання – причина швидкого поширення аварії на виробництві.

20. Основні положення системи категорювання приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.

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

22. Методика ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки. Нормативи порогових мас небезпечних речовин.

23. Методика декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки. Експертиза декларацій безпеки об'єктів підвищеної небезпеки.

24. Розрахунок інженерних систем вибухозахисту та локалізації аварій на технологічному обладнанні.

25. Техногенна та пожежна небезпека процесів транспортування горючих речовин та матеріалів. Заходи безпеки насосних станцій.

26. Техногенна небезпека: причини та умови утворення небезпечного (горючого) середовища, джерел запалювання, виникнення аварій, пожеж та їх швидкого поширення. Складність евакуації автотранспортних засобів під час аварій та пожеж.

27. Аналіз стану техногенної небезпеки при проведенні механічних процесів. Особливості техногенної небезпеки та заходи захисту під час механічної обробки та подрібнення твердих речовин та матеріалів (деревини, пластмас, металів, зерна, кам'яного вугілля тощо).

28. Фізико-хімічна сутність процесу сушіння пофарбованих виробів. Види та конструкція сушарок.

29. Класифікація складів нафти та нафтопродуктів. Зливо-наливні естакади складів, техногенна небезпека естакадах (причини виникнення аварій), заходи безпеки.

30. Збереження нафти, нафтопродуктів та горючих газів. Резервуари, їх різновидність, конструктивні особливості, техногенна небезпека "малі та великі дихання", заходи безпеки (дихальні та запобіжні клапани).

31. Резервуарні парки. Газгольдери. Види, призначення, улаштування. Техногенна небезпека та заходи захисту. Збереження газів у резервуарах та балонах. Техногенна небезпека та заходи безпеки на складах СВГ та складах балонів.

32. Принципова технологічна схема нафтопереробного заводу. Способи очистки нафти. Технологічні процеси та апарати очистки нафти: улаштування та принцип дії, особливості техногенної небезпеки та заходи захисту від аварій та пожеж.

33. Процеси нагрівання горючих речовин та матеріалів. Обігрів водяною парою (гостра пара та глуха пара). Теплообмінники, їх техногенна небезпека та заходи захисту від аварій та пожеж.

34. Нагрівання горючих речовин полум'ям та топковими газами. Вогневі печі, улаштування, принцип дії.

35. Основні ендотермічні процеси: піроліз, крекінг, дегідрування. Умови протікання процесів. Техногенна небезпека та заходи захисту хімічних ендотермічних процесів

36. Хімічні реактори - апарати для проведення ендотермічних та екзотермічних технологічних процесів. Класифікація хімічних реакторів. Техногенна небезпека та заходи захисту від аварій та пожеж

37. Технологічні регламенти та схеми технологічних процесів.

38. Склад і зміст технологічних регламентів і схем технологічних процесів.

39. 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.

40. Технологічна частина проекту та технологічний регламент як джерела інформації про потенційно-небезпечні технологічні процеси.

41. Принципова схема технологічного процесу.

42. Причини та обставини утворення небезпечного середовища всередині технологічного обладнання.

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

44. Техногенна небезпека, умови утворення небезпечного середовища та захист періодично діючих апаратів.

45. Техногенна небезпека, умови утворення небезпечного середовища та захист апаратів, що працюють під надмірним тиском.

46. Техногенна небезпека апаратів з горючим пилом.

47. Вихід пилу із технологічного обладнання.

48. Оцінка кількості небезпечного пилу, що виходить назовні за нормальних умов роботи технологічного обладнання.

49. Попередження поширення аварій по технологічним комунікаціям: запобігання утворенню відкладень горючих речовин і матеріалів,

### **Політика викладання навчальної дисципліни**

1. Активна участь в обговоренні навчальних питань, попередня підготовка до семінарських 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. У разі несвоєчасного виконання, поставленого індивідуального завдання, порушення терміну захисту індивідуального завдання, ліквідації заборгованості щодо індивідуального завдання загальна оцінка знижується на 50 відсотків.

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

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

### **РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

#### **Література:**

1. «Mathematical model of determining a risk to the human health along with the detection of hazardous states of urban atmosphere pollution based on measuring the current concentrations of

pollutants», В. Pospelov, V. Andronov, E. Rybka, O. Krainiukov, N. Maksymenko, R. Meleshchenko, Yu. Bezuhla, I. Hrachova, R. Nesterenko, A. Shumilova *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. – 2020. – V. 4 (106). – №10. – P. 37-44. DOI: 10.15587/1729-4061.2020.210059

2. Говаленков С.В., Семків О. М., Карпець К.М., Безугла Ю.С. Ідентифікація параметрів моделі ізолюючої поверхні полум'я при горінні нафтопродуктів в резервуарі. – Збірка наукових праць «Проблеми пожежної безпеки». – Харків: НУЦЗ України, 2019. – Випуск 46 – С. 19-25.

3. Alexander Pankratov, Valentina Komyak, Kyazim Kyazimov, Vladimir Komyak, Andrii Naydysh, Alexander Danilin, Anatoliy Kosse, Gennadii Virchenko, Viacheslav Martynov (2020). DEVELOPMENT OF MODELS FOR THE RATIONAL CHOICE AND ACCOMMODATION OF PEOPLE IN MOBILE TECHNICAL VEHICLES WHEN EVACUATING FROM BUILDINGS // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Volume 4(4-106), p. 29–36

4. Valentina M. Komyak , Alexander N. Sobol , Alexander N. Danilin , Vladimir V. Komyak , Kyazim Takhir ogly Kyazimov (2020). Optimization of partitioning the domain into subdomains according to given limitation of space // *Journal of Automation and Information Sciences*. Volume 52(2), p. 13–26.

5. Kravtsiv, S., Sobol, O., Komyak, V., Danilin, O., Al'boschiy, O. (2020) Mathematical Model of Management of the Integral Risk of Emergency Situation on the Example of Fires // *IFIP Advances in Information and Communication Technology*. Volume 575 IFIP, p. 182–195

6. Освітньо-професійна програма «Цивільний захист».

7. Конституція України від 28.06.1996 року №254к/96-ВР.

8. Кодекс цивільного захисту України (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2013, № 34-35, ст.458) 2 жовтня 2012 року № 5403-VI.

9. Постанова КМ України від 16 грудня 2015 р. № 1052 «Про затвердження Положення про Державну службу України з надзвичайних ситуацій».

10. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2001, N 15, ст.73) 18 січня 2001 року № 2245-III.

11. Наказ МВС України від 06.08.2018р. №658 «Про затвердження Класифікаційних ознак надзвичайних ситуацій» (Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 28 серпня 2018 р. за № 969/32421).

12. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2011, № 34, ст.343) 17 лютого 2011 року № 3038-VI

13. Данілін О.М. Техногенна безпека об'єктів та технологій. Курс лекцій: Електронна бібліотека -Х.: НУЦЗУ, 2015.-69с.

14. Закон України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2007, № 29, ст.389) 5 квітня 2007 року № 877-V.

15. Михайлюк О.П., Олійник В.В., Мозговий Г.О. Теоретичні основи пожежної профілактики технологічних процесів та апаратів. - Харків: АЦЗУ МНС України, 2004.- 406 с.

16. Постанова КМ України від 5 вересня 2018р. № 715 «Про затвердження критеріїв, за якими оцінюється ступінь ризику від провадження господарської діяльності та визначається періодичність здійснення планових заходів державного нагляду (контролю) у сфері техногенної та пожежної безпеки Державною службою з надзвичайних ситуацій».

17. Наказ МВС України від 5.11.2018р. №879 «Про затвердження Правил техногенної безпеки» (Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 27 листопада 2018 р. за № 1346/32798).

18. Наказ МВС України від 30.12.2014р. № 1417 «Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні» (Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 05 березня 2015 р. за № 252/26697).

19. Михайлюк О.П., Олійник В.В., Кріса І.Я., Білим П.А., Тесленко О.О. Пожежна безпека об'єктів підвищеної небезпеки: Навчальний посібник. - Х.: НУЦЗУ, 2010. - 249 с.



20. Постанова КМ України від 26 червня 2013 р. № 444 «Порядок здійснення навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях».

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

22. Баратов А.Н., Корольченко А.Я., Кравчук Г.Н. и др. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справ.изд.: в 2 книгах; - М., Химия, 1990. – 496с.

***Інформаційні ресурси***

1. <http://zakon1.rada.gov.ua/laws>.
2. <http://www.dsns.gov.ua/>

Розробник:

доцент кафедри наглядово-профілактичної діяльності факультету цивільного захисту



Юлія БЕЗУГЛА