

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Кафедра охорони праці та цивільної безпеки

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**

завідувач кафедри

Голінько В.І.

« 3 » червня 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«МОДЕЛЮВАННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ»**

Галузі знань .....	26 Цивільна безпека
Спеціальності .....	263 Цивільна безпека
Освітній рівень .....	бакалавр
Освітні програми .....	Цивільна безпека
Статус .....	Нормативна дисципліна
Загальний обсяг .....	4 кредити ECTS (120 годин)
Форма підсумкового контролю .....	Диф. залік
Термін викладання .....	3,4 чверть
Мова викладання .....	українська

Викладачі: проф. Чеберячко Юрій Іванович

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2021

Робоча програма навчальної дисципліни «Моделювання надзвичайних ситуацій» для магістрів спеціальності 263 «Цивільна безпека» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. охорони праці та цивільної безпеки – Д.: НТУ «ДП», 2021. – 13 с.

Розробники

Чеберячко Юрій Іванович – професор, доктор технічних наук, професор кафедри охорони праці та цивільної безпеки;

Лутс Ігор Олегович – доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри охорони праці та цивільної безпеки.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 263 Цивільна безпека (протокол № 6 від 29.03.2021).

## ЗМІСТ

1. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
2. ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3. БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
4. ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
5. ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	7
6.1. Шкали.....	7
6.2. Засоби та процедури.....	7
6.3. Критерії.....	9
7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ...	12
9. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	12

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИЦИПЛІНИ

В освітньо-науковій програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 263 «Цивільна безпека» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПР) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни ФЗ «Моделювання надзвичайних ситуацій» віднесено такі результати навчання:

РН06	Визначати та аналізувати можливі загрози виникнення надзвичайної ситуації, аварії, нещасного випадку на виробництві та оцінювати можливі наслідки та ризики.
РН07	Використовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології, спеціалізоване програмне забезпечення під час розв'язання практичних та/або наукових задач.
РН14	Здійснювати прогнозування, оцінку ризику під час професійної діяльності та можливості відповідних підрозділів щодо реагування на надзвичайні ситуації та події.

**Мета дисципліни** полягає у формуванні компетентностей щодо здатності до ініціативності, відповідальності та навичок про сучасні засади просторового моделювання та комплексного підходу до використання програмних додатків, що використовуються для планування та реагування на надзвичайні ситуації і визначення прикладних рішень в сфері моделювання та моніторингу за станом готовності відповідної інфраструктури до подолання потенційних наслідків надзвичайних ситуацій.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
РН06	РН06.1- ФЗ	розробка моделей надзвичайних ситуацій згідно з класифікацією НС з використанням сучасних програмних додатків призначених для збору, збереження та накопичення;
	РН06.2- ФЗ	аналізу техногенної ситуації та відображення її стану за допомогою програмних додатків інформації у сфері цивільної безпеки
	РН06.3- ФЗ	створення сучасних рішень для оперативного реагування на надзвичайні ситуації;
РН07	РН07.1- ФЗ	здійснення моніторингу та контролю за станом пожежної, спеціальної та іншої техніки, пожежно-технічного та аварійно-рятувального обладнання
РН14	РН14.1- ФЗ	здійснювати просторове моделювання розсіювання хімічних речовин, які будуть виділятися з резервуарів у разі техногенної аварії та визначати напрям їх потоку, прогнозувати наскільки які змінюються з плином часу

	PH14.2- Ф3	моделювати різні сценарії викиду: хмари токсичного газу, пожеж, вибухів та іншого
	PH14.3- Ф3	порядок організації підготовки даних в залежності від різних сценаріїв, в тому числі зображення небезпечних зон, загрози в певних місцях, і графіки потужності джерела з урахуванням фізичних властивостей небезпечних хімічних речовин

### 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Базовими дисциплінами є дисципліни які вивчалися студентами на освітньому рівні бакалавр, що формують компетентності щодо здатності до ініціативності, відповідальності та навичок до безпечної діяльності відповідно до майбутнього профілю роботи.

### 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години			
		очна (денна)		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	60	26	34	6	54
практичні	60	26	34	6	54
лабораторні	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-
РАЗОМ	120	52	68	12	108

### 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>60</b>
PH06.1-Ф3	<b>1. Загальні поняття моделювання стану готовності відповідної інфраструктури до подолання потенційних наслідків надзвичайних ситуацій</b>	6
	Об'єкт, предмет і зміст основ моделювання	
	Структура	
	Зв'язки	
	Функції	
	Основні принципи математичного та імітаційного моделювання	
PH06.1-Ф3	<b>2. Види моделей та їх класифікація</b>	6
	Моделювання і споглядання	
	Основні засади теорії подібності	
	Предметне моделювання	
	Знакове моделювання	
PH06.1-Ф3	<b>3. Методи аналізу і моделювання стану навколишнього середовища</b>	8

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	Основні поняття й етапи системного аналізу Методологічні питання системного підходу Індуктивні методи системного моделювання й прогнозування Події та їх імовірності Закон розподілу дискретної випадкової величини Закон розподілу неперервної випадкової величини Числові характеристики випадкової величини та їх властивості 7	
РН06.2-ФЗ	<b>4. Статистичні моделі прогнозування</b> Цілі і завдання збору статистичних даних Зведення та групування статистичних даних Статистичні показники Середні характеристики динамічного ряду	6
РН06.3-ФЗ	<b>5. Загальні принципи побудови статичних моделей</b> Принципи побудови статичних моделей Методи визначення функції регресії Моделювання і прогнозування стану атмосферного повітря Моделювання процесу забруднення повітря промисловими джерелами Біосферні процеси поширення забруднень від одиничних промислових джерел Теоретичні передумови ідентифікації рівнянь санітарно-гігієнічних ситуацій забруднення повітря	6
РН07.1-ФЗ	<b>6. Можливості та застосування ГІС-аналізу</b> Візуальний аналіз місця розташування даних Аналіз щільності об'єктів Сутність аналізу просторових змін	6
РН14.1-ФЗ	<b>7. Методика спостережень щодо оцінки радіаційної та хімічної обстановки</b> Нормативи порогових мас небезпечних речовин для ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки Нормативи порогових мас деяких індивідуальних небезпечних речовин Нормативи порогових мас небезпечних речовин за категоріями	8
РН14.2-ФЗ	<b>8. Моніторинг тенденцій і характеру змін техногенних загроз</b> Візуалізація зон ураження ударною хвилею Класифікація об'єктів «турботи», що потрапляють у зони ураження Використання зарубіжного досвіду правового регулювання та організаційного забезпечення зниження ризику катастроф	8
РН14.3-ФЗ	<b>9. Системи моделювання прийняття рішень в умовах надзвичайних ситуацій</b> Комп'ютерна імітаційна система CIS-KOSMAS Європейська система ядерного реагування РОДОС Комплекс оперативного аналізу дозиметричної обстановки (КАДО) Програмно-технічний комплекс RECASS NT Система ARGOS та NARAC	8
	<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>60</b>
РН14.1-	Моделювання струменевих пожеж	10

<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
ФЗ	Моделювання пожежі - проливу	10
РН14.2-ФЗ	Моделювання пожежі - вогненна куля(кипіння рідини)	10
РН14.3-ФЗ	Моделювання пожежі - газопровід	10
РН14.3-ФЗ	Моделювання вибух резервуару від розширення пари	10
ФЗ	Моделювання вибуху спалаху або вибуху пара	8
	Формування звіту експорт зон небезпек до «google earth»	2
<b>РАЗОМ</b>		<b>120</b>

## **6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

### **6.1 Шкали**

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та конвертаційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів.

#### *Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»*

<b>Рейтингова</b>	<b>Конвертаційна</b>
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

### **6.2 Засоби та процедури**

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 7-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

***Засоби діагностики та процедури оцінювання***

<b>ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</b>			<b>ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ</b>	
<b>навчальне заняття</b>	<b>засоби діагностики</b>	<b>процедури</b>	<b>засоби діагностики</b>	<b>процедури</b>
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		виконання ККР під час заліку за бажанням студента
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного дескриптора НРК.



### 6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерію використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

#### *Загальні критерії досягнення результатів навчання для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК*

<b>Опис кваліфікаційного рівня</b>	<b>Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії</b>	<b>Показник оцінки</b>
<b><i>Знання</i></b>		
♦ спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: – спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; – критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
<b><i>Уміння/навички</i></b>		
♦ спеціалізовані уміння/навички розв'язання	Відповідь характеризує уміння: – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<p>проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур;</p> <p>♦ здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах;</p> <p>♦ здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– розв'язувати проблеми;</li> <li>– оновлювати знання;</li> <li>– інтегрувати знання;</li> <li>– провадити інноваційну діяльність;</li> <li>– провадити наукову діяльність</li> </ul>	
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
Рівень умінь/навичок незадовільний	<60	
<b>Комунікація</b>		
<p>♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються</p>	<p>Зрозумілість відповіді (доповіді).</p> <p><i>Мова:</i> правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна.</p> <p><i>Комунікаційна стратегія:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <li>– наявність логічних власних суджень;</li> <li>– доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>– правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>– правильність відповідей на запитання;</li> <li>– доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>– здатність робити висновки та формулювати пропозиції;</li> <li>– використання іноземних мов у професійній діяльності</li> </ul>	95-100
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна	80-84

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<b><i>Відповідальність і автономія</i></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів;</li> <li>◆ відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів;</li> <li>◆ здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії</li> </ul>	<p>Відмінне володіння компетенціями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– використання принципів та методів організації діяльності команди;</li> <li>– ефективний розподіл повноважень в структурі команди;</li> <li>– підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини);</li> <li>– стресовитривалість;</li> <li>– саморегуляція;</li> <li>– трудова активність в екстремальних ситуаціях;</li> <li>– високий рівень особистого ставлення до справи;</li> <li>– володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> <li>– належний рівень фундаментальних знань;</li> <li>– належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок</li> </ul>	95-100
	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

## 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовуються програмні продукти ALOHA та мультимедійне обладнання та дистанційна платформа Moodle.

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Базові

1. ALOHA Software [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.epa.gov/cameo/aloha-software>.
2. ALOHA (Areal Locations of Hazardous Atmospheres) 5.4.4. Technical Documentation. URL: [https://response.restoration.noaa.gov/sites/default/files/ALOHA\\_Tech\\_Doc.pdf](https://response.restoration.noaa.gov/sites/default/files/ALOHA_Tech_Doc.pdf)
3. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт та самостійної роботи з дисципліни «Моделювання надзвичайних ситуацій» для студентів освітньо-професійних програми 263 «Цивільна безпека» [Текст] / В. І. Голінько, С. І. Чеберячко Ю. І. Чеберячко, М.М. Наумов. НТУ «Дніпровська політехніка». — Дніпро: НТУ «ДП», 2021. — 65 с.
4. Моделювання та прогнозування стану довкілля: Курс лекцій. Для студентів денної форми навчання. Спеціальність 101 «Екологія» Освітньо-кваліфікаційний ступінь «бакалавр». / Укладач: О.В. Рибалова. – Х: НУЦЗУ, 2016. - 221 с.
5. Реагування на надзвичайні ситуації: Навч. посіб. – К.: Вид-во «БланкПрес», 2014. – 210 с.

### Допоміжні

1. Організація аварійно-рятувальних робіт: курс лекцій / Укладачі: В.Г. Аветисян, І.М. Грицина, В.В. Тригуб, К.М. Остапов. – Х: НУЦЗУ, 2017. – 141с.
2. Організація аварійно-рятувальних робіт з радіаційного та хімічного захисту. Курс лекцій. / Тригуб В.В. та інш. – Харків: НУЦЗУ, 2017 р. – 96
3. Цивільний захист. Навчальний посібник / Зеркалов Д.В., Міхеєв Ю. В., Праховник Н.А., Землянська О. В. – К.: «Основа». 2014. – 234 с.
4. Голінько В.І. Соціально-економічний моніторинг умов праці. Методичні вказівки до практичних занять для магістрів усіх форм навчання за спеціальностями 263 «Цивільна безпека» та 184 «Гірництво» зі спеціалізацією «Охорона праці» - Дніпро: Національний гірничий університет, 2017. – 22 с.
5. Основи тактики гасіння пожеж: навч. посіб. / В.В. Сировий, Ю.М. Сенчихін, А.А. Лісняк, І.Г Дерев`янку. – Х.: НУЦЗУ, 2015. – 216 с.

### Інформаційні ресурси

- 1 <http://www.dsp.gov.ua> Офіційний сайт Держпраці України.
- 2 <http://www.mon.gov.ua> Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України.
- 3 <http://www.dsns.gov.ua> Офіційний сайт Державної служби з надзвичайних ситуацій.
- 4 <http://www.fssu.gov.ua> Офіційний сайт Фонду соціального страхування України.
- 5 <http://www.rada.gov.ua> Офіційний веб-сайт Верховної Ради України.
- 6 <http://www.nau.ua> Інформаційно-пошукова правова система «Нормативні акти України (НАУ)».

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Моделювання надзвичайних ситуацій»  
для магістрів  
спеціальності 263 «Цивільна безпека»

Розробники:  
Юрій Іванович Чеберячко  
Ігор Олегович Лутс