

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Кафедра управління та організації діяльності у сфері цивільного захисту

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Перший проректор з  
навчальної  
та методичної роботи  
к.психол.н., професор  
\_\_\_\_\_ О.О.Назаров

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Економіко-математичні методи  
у сфері цивільного захисту

спеціальність 261 «Пожежна безпека»  
спеціалізація: «Управління пожежною безпекою»

Робоча програма навчальної дисципліни «Економіко-математичні методи у сфері цивільного захисту» для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» за спеціалізацією «Управління пожежною безпекою».

Розробники: викладач кафедри управління та організації діяльності у сфері цивільного захисту, к.н.держ.упр. Григоренко Н.В.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри управління та організації діяльності у сфері цивільного захисту

Протокол від «30»серпня 2017 року № 1

Начальник кафедри управління та організації діяльності у сфері цивільного захисту

\_\_\_\_\_ (Соболь О. М.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

Схвалено вченою радою факультету цивільного захисту  
Протокол від «30» серпня 2017 року № 12.

Голова вченої ради факультету цивільного захисту

Голова \_\_\_\_\_ (Удянський М.М.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, (спеціалізація), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 3,0	Галузь знань <u>26 “Цивільна безпека”</u>	вибіркова	
Модулів 2	Спеціальність : 261 «Пожежна безпека» Спеціалізація : «Управління у сфері цивільного захисту»	Рік підготовки:	
Змістових модулів 11		2017-й	2018-й
Індивідуальне науково- дослідне завдання _____		Семестр	
(назва)		1-й	1-й
Загальна кількість годин 90		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 4,0 самостійної роботи здобувача 4,0	Освітній ступінь: магістр	22 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		22 год.	2 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		46 год.	82 год.
		Індивідуальні завдання: 0 год.	
Вид контролю: екзамен			

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 44/46;

для заочної форми навчання – 8/82.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета навчальної дисципліни** є освоєння теоретичних знань та набуття практичних навичок щодо формулювання прикладних економіко-математичних моделей, їх аналізу та використання для прийняття управлінських рішень в сфері цивільного захисту.

**Завдання:** формування у здобувачів вищої освіти необхідного в їхній подальшій професійній діяльності рівня знань та умінь щодо сутності, пізнавальних можливостей та практичного значення економіко-математичного моделювання, формування цілей та задач дослідження; застосування економіко-математичних методів в плануванні, організації служби, управлінні в сфері цивільного захисту.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі вищої освіти повинні **знати:**

- основні поняття та принципи економіко-математичного моделювання;
- тенденції розвитку застосування інструментарію економіко-математичного моделювання у системі управління;
- основні класи економіко-математичних моделей та допустиму сферу їх застосування;
- базові підходи щодо розв'язування задач на основі методів економіко-математичного моделювання.

### **уміти:**

- сформулювати економічну задачу у термінах економіко-математичного моделювання;
- провести якісний аналіз методів розв'язання поставленої задачі економіко-математичного моделювання;
- запропонувати та використати математичні схеми, алгоритми розв'язання економіко-математичних задач у сфері управління;
- обґрунтовано застосовувати результати для прийняття управлінських рішень.

**Компетентності,** якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти:

- бути готовим застосовувати знання з дисципліни в професійній діяльності;

- володіти навичками обґрунтування управлінських рішень з використанням економіко-математичних методів та моделей.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Модуль 1. Економіко-математичні моделі та методи оптимізації**

##### **Тема 1.1. Сфера та границі застосування економіко-математичного моделювання**

Постановка завдань на вивчення дисципліни «Економіко-математичні методи в цивільному захисті».

Економіка як об'єкт моделювання. Роль, значення й сутність ЕММ. Поняття економіко-математичної моделі. Типові завдання, розв'язувані за допомогою моделювання. Умови застосовності, переваги й недоліки методу моделювання.

Класифікація економіко-математичних методів і моделей.

Етапи економіко-математичного моделювання.

##### **Тема 1.2. Моделі міжгалузевого балансу**

Балансовий метод. Схема міжгалузевого балансу по В.Леонт'єву.

Економічна модель міжгалузевого балансу.

Коефіцієнти прямих і повних витрат. Аналіз економічних показників за допомогою моделі міжгалузевого балансу.

Теорема про балансову систему та її економічний зміст.

##### **Тема 1.3. Застосування лінійного програмування в математичних моделях оптимального планування**

Принцип оптимальності в плануванні та управлінні. Форми запису задачі лінійного програмування і їхня інтерпретація. Геометрична інтерпретація лінійних оптимізаційних моделей. Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування. Економічні додатки лінійного програмування: основне завдання народногосподарського планування по Л.В. Канторовичу.

##### **Тема 1.4. Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач**

Економічна інтерпретація пари двоїстих задач лінійного програмування. Теореми двоїстості та її економічне значення. Поняття двоїстої оцінки обмеження й об'єктивно обумовленої оцінки ресурсу. Вартісна інтерпретація двоїстих оцінок. Перевірка адекватності лінійної економіко-математичної моделі за допомогою двоїстих оцінок. Використання об'єктивно обумовлених оцінок в економічному аналізі й плануванні.

##### **Тема 1.5. Економіко-математичні моделі, що зводяться до транспортної задачі**

Формулювання й варіанти постановки транспортної задачі. Модифікації транспортної задачі. Методи знаходження опорних планів.

Задача про призначення та її використання в практиці менеджменту персоналу.

### **Тема 1.6. Динамічне програмування і його економічні додатки**

Формулювання задачі динамічного програмування. Принцип оптимальності Беллмана. Алгоритм рішення задач динамічного програмування. Економічні додатки: бізнес-планування, управління проектами.

## **Модуль 2. Застосування економетричних моделей та методів**

### **Тема 2.7. Постановка задачі нелінійного програмування**

Економічна постановка та формалізація задач із дробово-лінійною цільовою функцією. Класифікація задач нелінійного програмування.

Поняття про функції Лагранжа. Теорема Куна-Таккера. Економічна інтерпретація множників Лагранжа. Функціональна матриця задачі математичного програмування в точці оптимуму та її властивості.

### **Тема 2.8. Економічні додатки нелінійного програмування: числові моделі**

Опуклі і угнуті функції. Градієнтний метод. Лінеаризація задач опуклого програмування. Практичні додатки числових моделей нелінійного програмування.

### **Тема 2.9. Економічні додатки опуклого програмування: теоретичний аналіз**

Неокласична мікроекономічна модель господарюючого суб'єкта.

Оптимальні обсяги споживання ресурсів і випуску продукції Лема Хотеллінга. Основні поняття теоретичних моделей споживчого попиту. Аналіз компенсаційних ефектів при аналізі споживчого попиту. Рівняння Слуцького.

### **Тема 2.10. Поняття про імітаційне моделювання**

Поняття імітаційної моделі та обчислювального експерименту. Основне припущення імітаційного моделювання, обмеження на пізнавальні можливості методу. Інструментальні засоби імітаційного моделювання. Огляд практичних додатків в областях логістики, маркетингу, фінансів.

### **Тема 2.11. Економетричні моделі динаміки**

Поняття економетричної моделі. Часові ряди та особливості їх дослідження. Часові ряди та їх основні числові характеристики. Вирівнювання (фільтрація) часових рядів. Ковзні середні й автокореляція. Тренд та його вплив на кореляційний зв'язок між часовими рядами. Аналітичне вирівнювання часових рядів. Особливості оцінювання мікроекономічних економетричних моделей.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усь го	у тому числі					усь ого	у тому числі				
		л	сем	п р	інд	с.р.		л	се м	пр	ін д	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1. Економіко-математичні моделі та методи оптимізації</b>												
<b>Тема 1.1.</b> Сфера та границі застосування економіко- математичного моделювання	8	2	2	-	-	4	9	2	-	-	-	7
<b>Тема 1.2.</b> Моделі міжгалузевого балансу	8	2	-	2	-	4	6	-	-	-	-	6
<b>Тема 1.3.</b> Застосування лінійного програмування в математичних моделях оптимального планування	8	2	-	2	-	4	7	-	-	-	-	7
<b>Тема 1.4.</b> Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач	8	2	-	2	-	4	9	2	-	-	-	7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Тема 1.5.</b> Економіко-математичні моделі, що зводяться до транспортної задачі	8	2	-	2	-	4	7	-	-	-	-	7
<b>Тема 1.6.</b> Динамічне програмування і його економічні додатки	9	2	-	2	-	5	7	-	-	-	-	7
<b>Разом за модулем 1:</b>	<b>49</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>25</b>	<b>45</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>41</b>
<b>Модуль 2. Економетричні моделі та методи</b>												
<b>Тема 2.7.</b> Постановка задачі нелінійного програмування	8	2	-	2	-	4	8	-	-	-	-	8
<b>Тема 2.8.</b> Економічні додатки нелінійного програмування: числові моделі	8	2	-	2	-	4	8	-	-	-	-	8
<b>Тема 2.9</b> Економічні додатки опуклого програмування: теоретичний аналіз	8	2	-	2	-	4	8	-	-	-	-	8
<b>Тема 2.10.</b> Поняття про імітаційне моделювання	8	2	-	2	-	4	8	-	-	-	-	8
<b>Тема 2.11.</b> Економетричні моделі динаміки	9	2	-	2	-	5	13	2	-	2	-	9
<b>Разом за модулем 2:</b>	<b>41</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>21</b>	<b>45</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>41</b>
<b>Усього годин за дисципліну:</b>	<b>90</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>46</b>	<b>90</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>82</b>



### 5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	<b>Тема 1.1.</b> Сфера та границі застосування економіко-математичного моделювання	2	-
<b>Разом:</b>		<b>2</b>	<b>-</b>

### 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	<b>Тема 1.2.</b> Моделі міжгалузевого балансу	2	-
2	<b>Тема 1.3.</b> Застосування лінійного програмування в математичних моделях оптимального планування	2	-
3	<b>Тема 1.4.</b> Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач	2	-
4	<b>Тема 1.5.</b> Економіко-математичні моделі, що зводяться до транспортної задачі	2	-
5	<b>Тема 1.6.</b> Динамічне програмування і його економічні додатки	2	-
6	<b>Тема 2.7.</b> Постановка задачі нелінійного програмування	2	-
7	<b>Тема 2.8.</b> Економічні додатки нелінійного програмування: числові моделі	2	-
8	<b>Тема 2.9.</b> Економічні додатки опуклого програмування: теоретичний аналіз	2	-
9	<b>Тема 2.10.</b> Поняття про імітаційне моделювання	2	-
10	<b>Тема 2.11.</b> Економетричні моделі динаміки	2	2
<b>Разом:</b>		<b>10</b>	<b>2</b>

### 7. Теми лабораторних занять (не передбачено навчальним планом)

## 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	2	3	4
1	<b>Тема 1.1.</b> Сфера та границі застосування економіко-математичного моделювання	4	7
2	<b>Тема 1.2.</b> Моделі міжгалузевого балансу	4	7
3	<b>Тема 1.3.</b> Застосування лінійного програмування в математичних моделях оптимального планування	4	7
4	<b>Тема 1.4.</b> Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач	4	7
5	<b>Тема 1.5.</b> Економіко-математичні моделі, що зводяться до транспортної задачі	4	7
6	<b>Тема 1.6.</b> Динамічне програмування і його економічні додатки	5	7
7	<b>Тема 2.7.</b> Постановка задачі нелінійного програмування	4	8
1	<b>Тема 2.8.</b> Економічні додатки нелінійного програмування: числові моделі	4	8
8	<b>Тема 2.9.</b> Економічні додатки опуклого програмування: теоретичний аналіз	4	8
9	<b>Тема 2.10.</b> Поняття про імітаційне моделювання	4	8
10	<b>Тема 2.11.</b> Економетричні моделі динаміки	5	9
<b>Разом:</b>		<b>46</b>	<b>82</b>

## 9. Індивідуальне завдання

(не передбачено навчальним планом)

## 10. Методи навчання

Основними формами проведення занять з навчальної дисципліни «Економіко-математичні методи у сфері цивільного захисту» є лекційні, практичні, семінарські заняття, а також самостійна робота здобувачів. Для кращого засвоєння навчального матеріалу передбачається використання технічних засобів навчання - мультимедійного супроводження.

## 11.Методи контролю

Для оцінки знань здобувачів використовується поточний та підсумковий контроль. Поточний контроль здійснюється на семінарському занятті методом опитування та/або письмового тестового контролю. На практичному занятті здобувачі виконують практичну роботу згідно методичних рекомендацій. У процесі вивчення дисципліни здобувачі виконують дві модульні контрольні роботи. Підсумкова форма контролю: для спеціальності – екзамен (письмовий).

## 12.Розподіл балів, які отримують здобувачі

Поточний контроль та самостійна робота						Підсумковий контроль (екзамен)	Сума балів за дисц.	
Модуль 1						Мод. к.р	40	100
1	2	3	4	5	6			
4	4	5	4	4	5	6		
Модуль 2						Мод. к.р		
7	8	9	10	11				
5	4	4	4	5		6		

## Оцінка за бальною шкалою елементів навчальної діяльності з дисципліни

Елементи навчальної діяльності	Усього за семестр
Відвідування та робота на занятті	48
Модульні контрольні роботи	12
<b>Усього – максимум за період</b>	<b>60</b>
<b>Складання екзамену</b>	<b>40</b>
<b>Накопичувальний підсумок</b>	<b>100</b>

## 12.Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
80-89	<b>B</b>	добре	
65-79	<b>C</b>		
55-64	<b>D</b>	задовільно	
50-54	<b>E</b>		
35-49	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 13.Методичне забезпечення

### 13.1.Контрольні питання для проведення підсумкового контролю (модульний контроль, екзамен)

#### Перелік питань для складання екзамену з навчальної дисципліни "Економіко-математичні методи у сфері цивільного захисту"

1. Елементи класифікації економіко-математичних моделей.
2. Методи моделювання часових рядів.
3. Роль, значення й сутність економіко-математичних методів та моделей.
4. Коефіцієнти прямих і повних витрат. Аналіз економічних показників за допомогою моделі міжгалузевого балансу.
5. Деякі аспекти характеристики економіки та її структури як об'єкта моделювання.
6. Принцип оптимальності в плануванні та управлінні, загальна задача оптимального програмування.
7. Особливості економічних спостережень і вимірів.
8. Поняття економічних рядів динаміки.
9. Етапи економіко-математичного моделювання.
10. Принципові системи регулювання товарних запасів.
11. Поняття економіко-математичної моделі.
12. Економічна модель міжгалузевого балансу.
13. Умови застосовності, переваги й недоліки методу моделювання.
14. Використання об'єктивно обумовлених оцінок в економічному аналізі й плануванні.

15. Перевірка адекватності моделі.
16. Економіко-математична модель міжгалузевго баланса.
17. Математичний аналіз моделі. Підготовка вихідної інформації. Особливості економічних спостережень і вимірів.
18. Економічні додатки лінійного програмування: основне завдання народногосподарського планування по Л.В. Канторовичу.
19. Задачі багатокритеріальної оптимізації.
20. Соціально-економічні системи, методи їх дослідження і моделювання.
21. Загальні поняття економетричних моделей.
22. Макроекономічна модель. Канонічна модель Кейнса.
23. Модель Самуельсона-Хікса.
24. Трендові моделі на основі кривих зростання.
25. Поняття про функції Лагранжа. Економічна інтерпретація множників Лагранжа.
26. Класифікація економіко-математичних методів і моделей.
27. Теорія двоїстості в аналізі оптимальних рішень економічних задач
28. Сутність і значення економічного аналізу.
29. Елементи класифікації економіко-математичних моделей.
30. Коефіцієнти прямих і повних витрат. Аналіз економічних показників за допомогою моделі міжгалузевго балансу.
31. Деякі аспекти характеристики економіки та її структури як об'єкта моделювання.
32. Методи моделювання часових рядів.
33. Принцип оптимальності в плануванні та управлінні, загальна задача оптимального програмування.
34. Поняття економічних рядів динаміки.
35. Формулювання задачі динамічного програмування.
36. Оптимальні обсяги споживання ресурсів і випуску продукції Лема Хотеллінга.
37. Неокласична мікроекономічна модель господарюючого суб'єкта.
38. Формулювання задачі динамічного програмування. Принцип оптимальності Беллмана.
39. Особливості економічних спостережень і вимірів.
40. Принципові системи регулювання товарних запасів.
41. Економічна модель міжгалузевго балансу.
42. Поняття економічних рядів динаміки.
43. Умови застосовності, переваги й недоліки методу моделювання.
44. Перевірка адекватності моделі.
45. Використання об'єктивно обумовлених оцінок в економічному аналізі й плануванні.
46. Економіко-математична модель міжгалузевго баланса.
47. Поняття імітаційної моделі та обчислювального експерименту.
48. Тренд та його вплив на кореляційний зв'язок між часовими рядами.
49. Економічні додатки: бізнес-планування, управління проектами.
50. Поняття економетричної моделі.

51. Математичний аналіз моделі. Підготовка вихідної інформації. Особливості економічних спостережень і вимірів.
52. Соціально-економічні системи, методи їх дослідження і моделювання.
53. Економічні додатки лінійного програмування: основне завдання народногосподарського планування по Л.В. Канторовичу.
54. Методи моделювання часових рядів.
55. Загальні поняття економетричних моделей .
56. Модель Самуельсона-Хікса.
57. Макроекономічна модель. Канонічна модель Кейнса.
58. Трендові моделі на основі кривих зростання.
59. Поняття про функції Лагранжа. Економічна інтерпретація множників Лагранжа.
60. Сутність і значення економічного аналізу.
61. Теорія двоїстості в аналізі оптимальних рішень економічних задач.
62. Класифікація економіко-математичних методів і моделей.
63. Поняття імітаційної моделі та обчислювального експерименту.
64. Поняття економетричної моделі.
65. Тренд та його вплив на кореляційний зв'язок між часовими рядами.
66. Методи моделювання часових рядів.
67. Коефіцієнти прямих і повних витрат. Аналіз економічних показників за допомогою моделі міжгалузевого балансу.
68. Поняття економічних рядів динаміки.

### **13.2. Плани семінарських занять та методичні розробки**

Плани семінарських занять та методичні розробки наведені у додатку 1.

### **13.3. Плани практичних занять та методичні розробки**

Плани практичних занять та методичні розробки наведені у додатку 2.

### **13.4. Завдання для самостійної роботи здобувачів вищої освіти**

Методичні вказівки для виконання модульних контрольних робіт здобувачами заочної форми навчання наведені в додатку 3.

### **13.5.Методичні вказівки і тематика контрольних робіт**

Пакет комплексних контрольних робіт для перевірки знань в додатку 4.

## **14.Рекомендована література:**

### **Базова:**

1. Вітлінський В.В., Наконечний С.І., Терещенко Т.О. Математичне програмування: Навч.-метод.посібник для самост. вивч. дисц. – К.:КНЕУ, 2001.-248с.
2. Наконечний С. І., Терещенко Т.О., Романюк Т.П. Економетрія: Підручник. – К.: КНЕУ, 2005. – 520 с.

3. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник / За ред. О. Т. Іващука. – Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. – 704 с.

**Допоміжна:**

1. Барвінський А.Ф. та ін. Математичне програмування: Навчальний посібник – Львів: Національний університет "Львівська політехніка", "Інтелект-Захід", 2004. – 448 с.

2. Алесинская Т.В. Учебное пособие по решению задач по курсу "Экономико-математические методы и модели". Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2002-153 с.

3. Чуев Ю.В., Михайлов Ю.Б., Кузьмин В.И. Прогнозирование количественных характеристик процессов. М., «Сов. радио», 1975.- 400 с.

4. Дубров А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. Многомерные статистические методы: Учебник.- М.: Финансы и статистика, 1998.- 352с.

**15. Інформаційні ресурси:**

1. <http://pidruchniki.com>

2. [www.dsns.gov.ua](http://www.dsns.gov.ua)

Розробник: \_\_\_\_\_ Н.В. Григоренко

