

**КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА**

**Кафедра інформаційних технологій та математичних дисциплін**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Проректор

з науково-методичної та  
навчальної роботи



О.Б. Жильцов

\_\_\_\_\_ 2014 р.

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ**

**ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ**

Напрямок підготовки 6.040201 Математика

Інститут суспільства

2014-2015 навчальний рік

Робоча програма **Дослідження операцій** для студентів галузі знань 0402 «Фізико-математичні науки», напряму підготовки 6.040201 «Математика».

Розробник: кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій і математичних дисциплін Київського університету імені Бориса Грінченка Василевич Леонід Федорович.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій і математичних дисциплін Інституту суспільства

Протокол від « 27 » серпня 2014 року № 1

Завідувач кафедри

інформаційних технологій і математичних дисциплін ЛІІ І. І. Юртин  
(підпис)

*Додаток герман збіремо з роботи на вказаному темі, структура програми типова.  
Сваф (Секілова С.В.)*

©Василевич Л.Ф.,  
2014 рік  
©КУБГ, 2014 рік

## ЗМІСТ

Пояснювальна записка

Структура програми навчальної дисципліни.

- I. Опис предмета навчальної дисципліни .
- II. Тематичний план навчальної дисципліни.
- III. Програма.
- IV. Навчально-методична карта дисципліни «ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ ».
- V. Плани практичних занять.
- VI. Завдання для самостійної роботи.
- VII. Індивідуальне навчально-дослідне завдання.
- VIII. Система поточного та підсумкового контролю.
- IX. Методи навчання.
- X . Методичне забезпечення курсу .
- XI. Питання до КМК.
- XII. Рекомендована література.
- XII. Інформаційне-методичне забезпечення .

## Вступ

Однією з необхідних умов організації навчального процесу за кредитно-модульною системою є наявність робочої навчальної програми з кожної дисципліни, виконаної за модульно-рейтинговими засадами і доведеної до відома викладачів та студентів.

Рейтингова система оцінювання (PCO) є невід'ємною складовою робочої навчальної програми і передбачає визначення якості виконаної студентом усіх видів аудиторної та самостійної навчальної роботи та рівня набутих ним знань та вмінь шляхом оцінювання в балах результатів цієї роботи під час поточного, модульного та семестрового контролю, з наступним переведенням оцінки в балах у оцінки за традиційною національною шкалою та шкалою ECTS (European Credit Transfer System).

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Робоча навчальна програма з дисципліни «ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ» є нормативним документом Університету імені Бориса Грінченка, який розроблено кафедрою інформаційних технологій та математичних дисциплін на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів відповідно до навчального плану для всіх спеціальностей денної ;

Програму розроблено з урахуванням рекомендацій МОН України (лист № 1/9-736 від 06.12.2007 р.) «Про Перелік напрямів (спеціальностей) та їх поєднання з додатковими спеціальностями і спеціалізаціями для підготовки педагогічних працівників за освітньо-кваліфікаційними рівнями бакалавра ».

Робочу навчальну програму укладено згідно з вимогами кредитно-модульної системи організації навчання. Програма визначає обсяги знань, які повинен опанувати студент відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики, алгоритму вивчення навчального матеріалу дисципліни «ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ», необхідне методичне забезпечення, складові та технологію оцінювання навчальних досягнень студентів.

Дослідження операцій - це застосування кількісних методів обґрунтування рішень у всіх областях цілеспрямованої людської діяльності.

Чим складніше та дорожче планована операція, тим менше допустимі в ній “волютаристські рішення” і тим важливіше стають наукові методи, що дозволяють наперед оцінити наслідки кожного рішення, відкинути неприпустимі варіанти і рекомендувати найвигідніші. Під операцією далі розумітиметься всякий захід, з'єднаний єдиним задумом і направлений до досягнення якої-небудь мети.

**Мета курсу** – опрацювання студентами основних понять та методів, що використовуються при розв'язанні економічних задач оптимізації та задач математичного планування; формування у майбутніх спеціалістів теоретичних знань і практичних навичок формалізації задач оптимізації та

дослідження операцій; використання спеціалізованих оптимізаційних методів при розв'язанні економічних задач оптимізації та математичного планування;

**Завданнями** навчальної дисципліни є надання студентам знань щодо суті дослідження операцій; основних принципів та прийомів математичного моделювання операцій, принципів підбору математичного та програмного забезпечення практичної реалізації задач оптимізації, математичного планування а також формування у студентів **умінь**:

- постановки і розв'язання економічних задач оптимізації з використанням математичного апарату;
- проводити після оптимізаційний аналіз та розробку практичних рекомендацій з прийняття управлінських рішень.

**Предметом** навчальної дисципліни є:

- економіко-математичні моделі, які являють собою концентрований вираз найбільш загальних взаємозв'язків та закономірностей економічних явищ в математичній формі;
- методи аналізу складання, розв'язання та аналізу типових оптимізаційних задач планування, управління запасами;
- способи знаходження оптимальних стратегій поведінки осіб в різних умовах: за умов конфлікту, невизначеності стану середовища.

Кількість годин, відведених навчальним планом на вивчення дисципліни, становить 108 год., із них 22 год. – лекції, 20 год. – практичні заняття, 6 год. – індивідуальна робота, 54 год. – самостійна робота, 6 год. – модульний контроль.

Вивчення навчальної дисципліни завершується заліком.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
“ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ”

**1. ОПИС ПРЕДМЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Предмет:** „ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ”

<b>Курс: Підготовка бакалаврів</b>	<b>Напрямок, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень</b>	<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>
<p>Кількість кредитів, відповідних ECTS: <i>3 кредита</i></p> <p>Модулів 3:</p> <p><i>Модуль I. Аудиторна робота</i></p> <p><i>Модуль II. Індивідуальна робота</i></p> <p><i>Модуль III. Самостійна робота</i></p> <p><i>Модуль IV. навчальний проект: індивідуальне навчально-дослідне завдання (ІНДЗ)</i></p> <p>Змістових модулів: 3</p> <p>Загальна кількість годин: <i>108 год.</i></p> <p>Тижневих годин: <i>4год.</i></p>	<p>Шифр та назва галузі знань: галузі знань 0402 Фізико-математичні науки спеціальність</p> <p>Шифр та назва напрямку підготовки: 6.040201 Математика</p> <p>Освітньо-кваліфікаційний рівень <i>бакалавр</i></p>	<p>Обов’язкова</p> <p>Рік підготовки: <i>4</i></p> <p>Семестри: <i>7</i></p> <p>Лекції: <i>22 год.</i></p> <p>Практичні заняття: <i>20 год.</i></p> <p>Самостійна робота: <i>54 год.</i></p> <p>Індивідуальна робота: <i>навчальний проект (ІНДЗ) у формі реферату, 6 год.</i></p> <p><i>Модульний контроль: 6 год.</i></p> <p>Вид контролю: <i>залік за шкалою ECTS та за національною шкалою у VIII семестрі.</i></p>

## II. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номери та найменування тем	Всього годин	Розподіл навчального часу за видами занять					
		Лекції	Пр. зн. Практ.	Лаб.	Інд.	МК	Сам.раб.
Семестр 7	108	22	20		6	6	54
<b>Змістовий модуль 1</b>	38	10	6		2	2	16
<b>Вступ.</b>							
<b>Тема 1.</b> Методологічні основи дослідження операцій .	6	2					4
<b>Тема 2.</b> Теорія ігор (прийняття рішень за умов конфлікту)	26	8	6		4		8
<b>Модульний контроль 1</b>	6					2	4
<b>Змістовий модуль 2</b>	34	6	6		4	2	16
<b>Тема 3.</b> Прийняття рішень за умов невизначеності середовища	12	2	2				6
<b>Тема 4.</b> Динамічне програмування	16	4	4		2		6
<b>Модульний контроль 2</b>	6					2	4
<b>Змістовий модуль 3</b>	36	6	8		4	2	16
<b>Тема 5.</b> Основи управління запасами	16	4	4				6
<b>Тема 6.</b> Імітаційне моделювання	14	4	2		2		6
<b>Модульний контроль 3</b>	6					2	4
<b>Всього</b>	108	22	20		6	6	54

### III. ПРОГРАМА

#### Змістовий модуль 1 Теорія ігор

##### **Лекція 1. Тема 1. Методологічні основи дослідження операцій . (2 год.)**

**Вступ.** Предмет. Коротка історична довідка. Зміст і порядок проходження дисципліни. Основна і додаткова література.

Операція, основні поняття. Прямі та зворотні задачі. Управління операцією. Математичні моделі операцій. Допустимі та оптимальні рішення. Класифікація задач математичного планування , оптимізації та прийняття рішень. Критерії ефективності.

**Основні поняття теми:** операція; управління операцією; дослідження операцій; прямі та зворотні задачі дослідження операцій; допустимі та оптимальні рішення; задачі математичного планування; оптимізації та прийняття рішень; критерії ефективності.

##### **Лекція 2. Тема 2. Теорія ігор. Матричні ігри. (2 год.)**

Основні поняття теорії ігор та їх класифікація. Антагоністичні ігри. Математична модель. Основні теореми антагоністичних ігор. Рішення матричної гри (2\*2). Теорема про активні стратегії. Рішення матричної гри (2\*m) та (n \*2).

**Основні поняття теми:** теорія ігор; гра; антагоністична гра; стратегія, ціна гри; сідлова точка; чиста стратегія; гра (n \* m); активні стратегії; змішана стратегія.

##### **Лекція 3. Тема 2. Теорія ігор (2 год.)**

Спрощення матричних ігор. Рішення матричної гри та (n \* m). Приведення матричної гри до задач лінійного програмування ( ЛП). Рішення матричної гри (n\*m) методом Брауна- Робінсон.

**Основні поняття теми:** метод Брауна- Робінзон; спрощення матричних ігор.

**Практичне заняття 1.** Рішення матричної гри (2\*2); (2\*m); (n \*2) та (n \* m).

##### **Лекція 4. Тема 2. Теорія ігор (2 год.)**

Позиційні ігри. Дерево гри. Інформаційна множина. Нормалізація позиційної гри.

**Основні поняття теми:** позиційні ігри; дерево гри; інформаційна множина; нормалізація позиційної гри.

**Практичне заняття 2.** Позиційні ігри.

##### **Лекція 5. Тема 2. Теорія ігор (2 год.)**



Безколяційні ігри. Знаходження оптимальних рішень безколяційної гри. Знаходження рішень оптимальних по Парето. Знаходження рішень оптимальних по Нешу. Рішення безколяційної гри (2\*2). Метастратегії. Приклади.

**Основні поняття теми:** безколяційна гра; рішення оптимальні по Парето; рішення оптимальні по Нешу; метастратегії.

**Практичне заняття 3.** Безколяційні ігри.

## Змістовий модуль 2

### Прийняття рішень за умов невизначеності середовища

#### Лекція 6. Тема 3. Прийняття рішень за умов невизначеності середовища (2 год.)

Математична модель прийняття рішень за умов невизначеності середовища. Критерій недостатніх обґрунтувань Лапласа. Максимінний критерій Вальда. Критерій мінімаксного ризику Севіджа. Критерій песимізму-оптимізму Гурвіца. Похідний критерій Ходжа-Лемана. Критерій Гермейера. Критерій Байеса. Прийняття рішень за умов можливості проведення експерименту. Приклади.

**Основні поняття теми:** математична модель прийняття рішень за умов невизначеності середовища; критерій недостатніх обґрунтувань Лапласа; максимінний критерій Вальда; критерій мінімаксного ризику Севіджа; критерій песимізму-оптимізму Гурвіца; похідний критерій Ходжа-Лемана; критерій Гермейера; критерій Байеса; ідеальний та неідеальний експеримент.

**Практичне заняття 4.** Прийняття рішень за умов невизначеності середовища.

#### Лекція 7. Тема 4. Динамічне програмування (2 год.)

Постановка задачі динамічного програмування. Математична модель. Основні означення. Принцип Беллмана. Метод зворотній прогонки. Алгоритми знаходження оптимальних мереж. Алгоритм побудови найкоротшого маршруту.

**Основні поняття теми:** метод динамічного програмування; принцип Беллмана; метод зворотній прогонки.

#### Лекція 8. Тема 4. Динамічне програмування (2 год.)

Задача оптимального інвестування. Задача про рюкзак. Загальний випадок задачі динамічного програмування. Задача оптимальної заміни обладнання.

**Основні поняття теми:** метод динамічного програмування; метод зворотній прогонки; задача оптимального інвестування; задача про рюкзак.

**Практичне заняття 6.** Метод динамічного програмування.

## **Практичне заняття 7. Задача оптимального інвестування.**

### **Змістовий модуль 3 Управління запасами**

#### **Лекція 9. Тема 5. Управління запасами (2 год.)**

Загальна модель управління запасами. Однорідна статична модель  
Формула економічного розміра заказу Уілсона. Модель виробництва партії товарів. Модель планування дефіциту.

**Основні поняття теми:** загальна модель управління запасами; однорідна статична модель; оптимальний запас; модель виробництва партії товарів; модель планування дефіциту.

**Практичне заняття 8.** Однорідна статична модель управління запасами.

#### **Лекція 10. Тема 5. Управління запасами (2 год.)**

Однорідна статична модель з “розривами” цін. Багато продуктова статична модель управління запасами.

**Основні поняття теми:** однорідна статична модель з “розривами” цін; багато продуктова статична модель управління запасами.

**Практичне заняття 9.** Багато продуктова статична модель управління запасами.

#### **Лекція 10. Тема 6. Імітаційне моделювання. Метод Монте -Карло (2 год.)**

Імітаційне моделювання. Оптимізація і імітаційне моделювання. Основні типи задач, які розв’язуються на основі моделі. Області застосування імітаційного моделювання. Перевірка адекватності моделі. Способи побудови та експлуатації імітаційних моделей. Роль випадкових чисел. Метод інверсії. Генерація випадкових чисел з різними законами розподілу імовірностей. Програмне забезпечення імітаційного моделювання. Суть метода Монте–Карло. Моделювання як дослід.

**Заключення.** Перспективи розвитку дисципліни.

**Основні поняття теми:** імітаційне моделювання; випадкові числа; метод інверсії; генерація випадкових чисел з різними законами розподілу імовірностей.

**Практичне заняття 10.** Генерація випадкових чисел з різними законами розподілу імовірностей.

**Практичне заняття 11.** Метод Монте–Карло.

IV. Навчально-методична карта дисципліни ”ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ”

Разом: **108 год.**, лекції – 22 год., практичні заняття – 20 год., індивідуальна робота – 6 год., самостійна робота – 54 год., модульний контроль – 6 год.

Примітка: оцінювання результатів самостійної роботи здійснюють у ході письмового опитування теорії та виконання модульних контрольних робіт.

**Семестр 8**

Назва модуля	Теорія ігор					Прийняття рішень за умов невизначеності середовища		Управління запасами			
К-сть балів за модуль	74					49		83			
Лекції	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	
Теми лекцій	Методологічні основи дослідження операцій	Теорія ігор	Теорія ігор	Теорія ігор	Теорія ігор	Прийняття рішень за умов невизначеності середовища	Динамічне програмування	Основи управління запасами	Основи управління запасами	Імітаційне моделювання. Метод Монте-Карло	
Бали	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Практичні	1	2	3		4	5	6	7	8	9	10
Теми практичних занять	Рішення матричної гри (2*2); (2*m); (n*2) та	Позиційні ігри	Безколяційні ігри		Прийняття рішень за умов невизначеності середовища	Метод динамічного програмування	Задача оптимального інвестування	Однорідна статична модель управління запасами	Багато продуктова статична модель управління запасами	Генерація випадкових чисел з різними законами розподілу імовірностей.	Метод Монте-Карло.
Бали	11	11	11		11	11	11	11	11	11	11
Види поточного контролю	Модульна контрольна робота 25 балів					Модульна контрольна робота 25 балів		Модульна контрольна робота 25 балів			
ІНДЗ	30 балів										
К-сть балів за поточний контроль	236 балів										
	Коефіцієнт нормування– 0,25										
	Кількість балів після нормування – 60										

**V. ПЛАНИ**  
**Практичних занять**

**ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ I**

**Практичне заняття № 1**

**Рішення матричної гри (2\*2); (2\*m); (n \*2) та (n \* m).- 2 год**

1. Основні поняття теорії ігор та їх класифікація.
2. Антагоністичні ігри. Математична модель.
3. Основні теореми антагоністичних ігор.
4. Рішення матричної гри (2\*2).
5. Теорема про активні стратегії. Рішення матричної гри (2\*m) та (n \*2).
6. Спрощення матричних ігор.
7. Рішення матричної гри та (n \* m). Приведення матричної гри до задач лінійного програмування (ЛП).
8. Рішення матричної гри (n\* m) методом Брауна- Робінсон.

**Рекомендована література**

**Основна:** [1-7].

**Додаткова:**[1-7]

**Практичне заняття № 2**

**Позиційні ігри. - 2 год.**

1. Позиційні ігри. Древо гри.
2. Інформаційна множина.
3. Розв'язування позиційних ігор.
4. Нормалізація позиційної гри.

**Рекомендована література**

**Основна:** [1-5].

**Додаткова:**[1].

**Практичне заняття № 3**

**Безколяційні ігри. - 2 год.**

1. Безколяційні ігри. Знаходження оптимальних рішень безколяційної гри.
2. Знаходження рішень оптимальних по Парето.
3. Знаходження рішень оптимальних по Нешу.
4. Рішення безколяційної гри (2\*2).
1. Метастратегії.

**Рекомендована література**

**Основна:** [1-3].

**Додаткова:**[1].

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2**

### **Практичне заняття № 4**

**Прийняття рішень за умов невизначеності середовища - 2 год.**

1. Математична модель прийняття рішень за умов невизначеності середовища.
2. Критерій недостатніх обґрунтувань Лапласа.
3. Максимальний критерій Вальда.
4. Критерій мінімаксного ризику Севіджа.
5. Критерій песимізму-оптимізму Гурвіца.
6. Похідний критерій Ходжа-Лемана.
7. Критерій Гермейера.
8. Байєвський підхід до прийняття рішень.
9. Прийняття рішень за умов можливості проведення експерименту. Доцільність проведення експерименту.

### **Рекомендована література**

**Основна:** [1-4].

**Додаткова:**[1].

### **Практичне заняття № 5**

**Метод динамічного програмування -2 год.**

1. Постановка задачі динамічного програмування.
2. Математична модель.
3. Принцип Беллмана.
4. Метод зворотній прогонки.
5. Алгоритм побудови найкоротшого маршруту.

### **Рекомендована література**

**Основна:** [1-4].

**Додаткова:**[1-4].

### **Практичне заняття № 6**

**Задача оптимального інвестування. -2 год.**

1. Задача оптимального інвестування.
2. Задача про рюкзак.
3. Загальний випадок задачі динамічного програмування.
4. Задача оптимальної заміни обладнання.

## **Рекомендована література**

**Основна:** [1-4].

**Додаткова:**[1-5].

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3**

### **Практичне заняття № 7**

**Однорідна статична модель управління. – 2 год.**

1. Загальна модель управління запасами.
2. Однорідна статична модель Формула економічного розміра заказу Уілсона.
3. Модель виробництва партії товарів.
4. Модель планування дефіциту.

### **Рекомендована література**

**Основна:**

**Основна:** [1-3].

**Додаткова:**[1-4].

### **Практичне заняття № 8**

**Багато продуктова статична модель управління запасами. – 2 год.**

1. Однорідна статична модель з “розривами” цін.
2. Багато продуктова статична модель управління запасами.
3. Різні моделі управління запасами.

### **Рекомендована література**

**Основна:** [1-4].

**Додаткова:**[1-5].

### **Практичне заняття № 9**

**Генерація випадкових чисел з різними законами розподілу імовірностей.- 2 год**

1. Імітаційне моделювання. Оптимізація і імітаційне моделювання.
2. Области застосування імітаційного моделювання.
3. Способи побудови та експлуатації імітаційних моделей.
4. Роль випадкових чисел. Метод інверсії. Генерація випадкових чисел з різними законами розподілу імовірностей.
5. Програмне забезпечення імітаційного моделювання.

### **Рекомендована література**

**Основна:** [1-2].

**Додаткова:**[1-3].

## Практичне заняття № 10

### Метод Монте – Карло. -2 год

1. Суть метода Монте – Карло. Моделювання як дослід.
2. Застосування датчика випадкових чисел. Необхідна кількість реалізацій.
3. Приклади застосування метода Монте – Карло.
4. Бутстреп – методи.

### Рекомендована література

**Основна:** [1-2].

**Додаткова:**[1-4].

**Основна:**

## VI. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

### ЗМІСТОВІ МОДУЛІ I–III

#### ТЕМИ 1–6

- 1) Опрацювання теоретичного лекційного матеріалу з метою підготовки до:
  - розв'язування задач на практичних заняттях;
  - письмових та усних відповідей на питання (тести) з теорії.
- 2) Розв'язування задач, аналогічних розглянутим на практичних заняттях, з метою підготовки до:
  - написання летючек та контрольних робіт по змістовим модулям;
  - розв'язання задач на модульних контролях та іспиті.
- 3) Використання теоретичного матеріалу на практиці.
- 4) Виконання індивідуального навчально-дослідного завдання.

## VII. ІНДИВІДУАЛЬНЕ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНЕ ЗАВДАННЯ

Індивідуальна навчально-дослідна робота є видом поза аудиторної індивідуальної діяльності студента, результати якої використовуються у процесі вивчення програмового матеріалу навчальної дисципліни. Завершується виконання студентами ІНЗД прилюдним захистом навчального проекту.

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (ІНДЗ) з курсу «ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ» – це вид науково-дослідної роботи студента, яка містить результати дослідницького пошуку, відображає певний рівень його навчальної компетентності.

**Мета ІНДЗ:** самостійне вивчення частини програмового матеріалу, систематизація, узагальнення, закріплення та практичне застосування знань із навчального курсу, удосконалення навичок самостійної навчально-пізнавальної діяльності.

**Зміст ІНДЗ:** завершена теоретична або практична робота у межах навчальної програми курсу, яка виконується на основі знань, умінь та навичок, отриманих

під час лекційних, практичних занять і охоплює декілька тем або весь зміст навчального курсу.

**Орієнтовна структура ІНДЗ – науково-педагогічного дослідження у вигляді реферату: вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел.**

### **Вступ**

У вступі студент дає визначення задачі і обґрунтовує її актуальність. Виходячи з цього, визначає мету і завдання на дослідження, об'єкт і предмет дослідження.

На консультації викладач повинен роз'яснити студентам, що є об'єктом і предметом в дослідженнях та допомогти у виборі власного предмета дослідження.

### **Теоретичне обґрунтування**

В цьому розділі студент наводить теоретичні положення задачі, розв'язує конкретну прокладну задачу.

### **Результати роботи та їх обговорення**

Результатом роботи за темою ІНДЗ є комп'ютерна презентація. Студент у цьому розділі наводить назву презентації, її призначення, структуру, аналіз змісту розділів презентації.

### **Висновки**

Висновки подаються у формі конкретних пунктів, де студент показує, якою мірою досягнута мета і вирішені завдання дослідження.

### **Додаток**

Додаток до реферату подається в електронному форматі у вигляді комп'ютерної презентації на дискеті. Презентація має містити не менше 5 слайдів. До презентації належить застосувати максимальну кількість можливостей програм PowerPoint та Publisher.

### **Список використаної літератури**

Список використаної літератури наводиться у тому порядку, як вона була використана в тексті реферату, з дотриманням вимог стандарту.

### **Порядок подання та захист ІНДЗ**

ІНДЗ подають викладачу, який читає лекційний курс з даної дисципліни і приймає екзамен або залік. Термін подання ІНДЗ – не пізніше, ніж за тиждень до заліку.

Оцінка за ІНДЗ виставляється на заключному занятті з курсу на основі попереднього ознайомлення викладача зі змістом ІНДЗ. Можливий захист завдання у формі усного звіту студента про виконану роботу (до 5 хвилин). Критерії оцінювання та шкалу оцінювання подано відповідно у табл. 7.1 і 7.2.

Таблиця 7.1

## **Критерії оцінювання ІНДЗ (науково-педагогічного дослідження у вигляді реферату)**



№ п/п	Критерії оцінювання роботи	Максимальна кількість балів за кожним критерієм
1.	Обґрунтування актуальності, формулювання мети, завдань та визначення методів дослідження.	3 бали
2.	Складання плану реферату.	3 бали
3.	Критичний аналіз суті та змісту першоджерел. Викладання фактів, ідей, результатів досліджень в логічній послідовності. Аналіз сучасного стану дослідження проблеми, розгляд тенденцій подальшого розвитку даного питання.	12 балів
4.	Дотримання правил реферуванням наукових публікацій	3 бали
5.	Доказовість висновків, обґрунтованість власної позиції, пропозиції щодо розв'язання проблеми, визначення перспектив дослідження	6 балів
6.	Дотримання вимог щодо технічного оформлення структурних елементів роботи (титульний аркуш, план, вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел)	3 бали
Разом		30 балів

Таблиця 7.2

### Шкала оцінювання ІНДЗ

(науково-педагогічного дослідження у вигляді реферату)

Рівень виконання	Кількість балів, що відповідає рівню	Оцінка за традиційною системою
Високий	25-30	Відмінно
Достатній	19-24	Добре
Середній	13-18	Задовільно
Низький	0-12	Незадовільно

Оцінка з ІНДЗ є обов'язковим балом, який враховується при підсумковому оцінюванні навчальних досягнень студентів з навчальної дисципліни «дослідження операцій».

Студент може набрати максимальну кількість балів за ІНДЗ – 30.

### Теми індивідуальних завдань

Вид індивідуальних завдань	Тематика Індивідуальних завдань	Всього годин	Із низ		Інформаційне забезпечення
			Ауд. занять	СРС	
Комплексні семестрові завдання (КСЗ)	1. Використання ПЕОМ (EXCEL) для розв'язування антагоністичних ігор.	16	6	12	1;2;3;4;5;6;7.
	2. Використання ПЕОМ (EXCEL) для розв'язування позиційних ігор.	16	6	12	1;2;3;4;5;6;7.
	3. Використання ПЕОМ (EXCEL) для розв'язування безкоаліційних ігор.	16	6	12	1;2;3;4;5;6;7.
	4. Використання MathCad для розв'язування антагоністичних ігор	16	6	12	1;2;3;4;5;6;7.
	5. Використання MathCad для розв'язування позиційних ігор.	16	6	12	1;2;3;4;5;6;7.
	6. Використання MathCad для розв'язування безкоаліційних ігор.	16	6	12	1;2;3;4;5;6;7.
	7. Економічні задачі з моделями матричних ігор.	16	6	12	3;4;5;6;7.
	8. Економічні задачі з моделями біматричних ігор.	16	6	12	1; 3; 5;6;7.
	9. Економічні задачі на знаходження оптимальних рішень за умов невизначеності середовища.	16	6	12	3;4;5;6;7.
	10. Економічні задачі на знаходження оптимальних рішень за умов невизначеності середовища. Порівняння чистих та змішаних стратегій.	16	6	12	5;6;7. 4;5;6;7.

	11.Економічні задачі з моделями динамічного програмування	16	6	12	2;3;6;7.
	12. Розробка задачі управління запасами.	16	6	12	6;7.
	13. Теорія ігор та поведінка політичної еліти України.	16	6	12	1;2;3;4;5;6.
	14.Прийняття рішень за умов можливості проведення ідеального експерименту.	16	6	12	4;5;6;7.
	15.Прийняття рішень за умов можливості проведення неідеального експерименту.	16	6	12	5.
	16.Модель виробництва партії товарів.	16	6	12	6;7.
	17.Модель планування дефіциту.	16	6	12	6;7.
	18.Нечітка однорідна статична модель Нечітка формула економічного розміра заказу Уілсона.	16	6	12	1;2;3;4;7.
	19.Нечітка однорідна статична модель з “розривами” цін.	16	6	12	7.
	20. Нечітка багато продуктова статична модель управління запасами.	16	6	12	7.
	21.Різні моделі управління запасами.	16	6	12	5;7.

### VIII. СИСТЕМА ПОТОЧНОГО І ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

Навчальні досягнення студентів із дисципліни оцінюються за модульно-рейтинговою системою, в основу якої покладено принцип поопераційної звітності, обов'язковості модульного контролю, накопичувальної системи оцінювання рівня знань, умінь та навичок; розширення кількості підсумкових балів до 100.

Контроль успішності студентів з урахуванням поточного і підсумкового оцінювання здійснюється відповідно до навчально-методичної карти (п. IV), де зазначено види й терміни контролю. Систему рейтингових балів для різних видів контролю та порядок їх переведення у національну (4-бальну) та європейську (ECTS) шкалу подано у табл. 8.1, табл. 8.2.

Таблиця 8.1

Розрахунок рейтингових балів за видами поточного (модульного) контролю

№ п/п	Вид діяльності	Кількість рейтингових балів
1.	Відвідування лекцій (10 пар)	10
2.	Відвідування практичних занять (11 пар)	11
3.	Оцінювання практичних занять (11 пар)	110
4.	Модульні контрольні роботи (1, 2, 3)	75
5.	Індивідуальна навчально-дослідницька робота	30
6.	Всього	236
7.	Коефіцієнт нормування	0,42
Підсумковий рейтинговий бал		100

Згідно з розпорядженням ректора № 38 від 16.02.2009 р. «Про введення в дію уніфікованої системи оцінювання навчальних досягнень студентів Університету» виконується переведення підсумкового рейтингового балу до рейтингових показників успішності у європейські оцінки ECTS за допомогою алгоритмом:

1) обчислюється коефіцієнт нормування:  $k = \frac{100}{236} = 0,42$ ;

2) отриманий протягом семестру підсумковий рейтинговий бал кожного студента множиться на коефіцієнт  $k$ .

У процесі оцінювання навчальних досягнень студентів застосовуються такі методи:

Методи усного контролю: індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда.

Методи письмового контролю: модульне письмове тестування; підсумкове письмове тестування, звіт, реферат.

Комп'ютерного контролю: тестові програми.

Методи самоконтролю: уміння самостійно оцінювати свої знання, самоаналіз.

**Поточний контроль** здійснюють під час оцінювання в балах знань та вмінь студента з кожного практичного заняття, опитування теорії, результатів летючок. За кожне заняття студент отримує кількість балів, що не перевищує наближення з точністю до 1 добутку максимальної кількості балів за поточний контроль і частки часу виконання даного практичного заняття у загальній кількості годин, виділених на виконання практичних занять в межах даного змістового модулю. Сума балів, які отримав студент на поточному контролі, складає поточну модульну рейтингову оцінку по кожному змістовому модулю.

**Модульний контроль** здійснюють під час проведення модульної контрольної роботи з кожного модуля і визначається викладачем у балах контрольної модульної рейтингової оцінки. Сума балів поточної і контрольної модульної рейтингових оцінок складає підсумкову модульну рейтингову оцінку студента по кожному змістовому модулю. Ця оцінка визначається в балах та за національною шкалою згідно з нормами, наведеними у робочій навчальній програмі. Поточні контрольні та підсумкові рейтингові оцінки кожного студента заносяться до відомості модульного контролю.

**Підсумковий контроль** здійснюють за результатами підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки (суми підсумкових модульних оцінок) і семестрового екзамену. Сума балів підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки й екзаменаційної рейтингової оцінки складає підсумкову семестрову рейтингову оцінку студента з дисципліни. Ця оцінка визначається в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS і заноситься до заліково-екзаменаційної відомості.

Таблиця 8.2

За національною шкалою	Відмінно	Добре	Задовільно	Незадов.
Підсумкова модульна оцінка за ЗМ <sub>1</sub>	22-25	18-21	13-17	менше 13
Підсумкова модульна оцінка за ЗМ <sub>2</sub>	32-35	27-31	23-26	менше 23
Підсумкова модульна оцінка за КМ	36-40	30-35	24-29	менше 24
Підсумкова семестрова рейтингова оцінка	90...100	75...89	60...74	менше 60

Підсумкова семестрова рейтингова оцінка	100...90	89...82	81...75	74...69	68...60	59...35	34...1
Шкала ECTS	A	B	C	D	E	FX	F
Національна шкала	Відмінно	Добре		Задовільно		Незадовільно	

				З можливістю повторного складання	З обов'язковим повторним курсом
--	--	--	--	-----------------------------------	---------------------------------

Підсумкова кількість балів (max – 100)	Оцінка за 4-бальною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS
1 – 34	«незадовільно» (з обов'язковим повторним курсом)	F
35 – 59	«незадовільно» (з можливістю повторного складання)	FX
60 – 74	«задовільно»	ED
75 – 89	«добре»	CB
90 – 100	«відмінно»	A

Загальні критерії оцінювання успішності студентів, які отримали за 4-бальною шкалою оцінки «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно», подано у табл. 8.3.

Таблиця 8.3  
Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень студентів

Оцінка	Критерії оцінювання
«відмінно»	ставиться за повні та міцні знання матеріалу в заданому обсязі, вміння вільно виконувати практичні завдання, передбачені навчальною програмою; за знання основної та додаткової літератури; за вияв креативності у розумінні і творчому використанні набутих знань та умінь.
«добре»	ставиться за вияв студентом повних, систематичних знань із дисципліни, успішне виконання практичних завдань, засвоєння основної та додаткової літератури, здатність до самостійного поповнення та оновлення знань. Але у відповіді студента наявні незначні помилки.
«задовільно»	ставиться за вияв знання основного навчального матеріалу в обсязі, достатньому для подальшого навчання і майбутньої фахової діяльності, поверхову обізнаність з основною і додатковою літературою, передбаченою навчальною програмою; можливі суттєві помилки у виконанні практичних завдань, але студент спроможний усунути їх із допомогою викладача.
«н «незадовільно»	виставляється студентові, відповідь якого під час відтворення основного програмового матеріалу поверхова, фрагментарна, що зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Таким чином, оцінка «незадовільно» ставиться студентові, який неспроможний до навчання чи виконання фахової діяльності після закінчення ВНЗ без повторного навчання за програмою відповідної дисципліни.

Кожний модуль включає бали за поточну роботу студентів на практичних заняттях, виконання самостійної роботи, індивідуальну роботу, модульну контрольну роботу.

Виконання модульних контрольних робіт здійснюється з використанням роздрукованих завдань.

Модульний контроль знань студентів здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу модуля.

## **ІХ. МЕТОДИ НАВЧАННЯ**

Дисципліна „ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ” відноситься до професійних нормативних дисциплін, які передбачені освітньо-професійною програмою підготовки бакалавра та охоплює всі змістовні модулі визначені анотацією для мінімальної кількості годин, передбачених стандартом.

Основними формами вивчення дисципліни є лекції, практичні заняття, виконання індивідуальних завдань, консультації та самостійна робота студента.

Лекція організовує творчу думку студента, активізує їх роздуми над проблемами оптимізації задач планування та управління.

На практичних заняттях закріплюються практичні навички розв’язування задач з дисципліни на персональних комп’ютерах . Важливе місце у підготовці студентів з даної дисципліни займають консультації. Це є поради як підготуватися студентам до занять, модульного контролю, іспиту, відповіді на питання студентів.

Для стимулювання інтересу до навчання застосовуються: проблемні ситуації, навчальні дискусії; створення ситуації пізнавальної новизни; створення ситуацій зацікавленості (метод цікавих аналогій тощо).

## **Х. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КУРСУ**

Викладання навчальної дисципліни „ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ” забезпечується сучасними технічними засобами навчання, які побудовані на інформаційно-комунікаційних технологіях (мультимедійний комп’ютер, мультимедійний проектор, інтерактивна дошка SMART Board, авторські засоби мультимедіа).

На заняттях і на самостійній роботі студентів використовуються методичні рекомендації щодо вивчення дисципліни, ілюстративні комп’ютерні дидактичні матеріали, які розроблені на кафедрі:

- ✓ опорні конспекти лекцій;
- ✓ навчальні посібники;
- ✓ робоча навчальна програма;
- ✓ збірка тестових і контрольних завдань для тематичного (модульного) оцінювання навчальних досягнень студентів;
- ✓ засоби підсумкового контролю (комплект друкованих завдань для підсумкового контролю);
- ✓ завдання для ректорського контролю знань студентів з навчальної дисципліни.

Інформаційними ресурсами при вивченні дисципліни „ ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ ” є навчальна бібліотека університету, комп’ютерні зали, джерела Інтернет, інформаційно-методичні матеріали кафедри інформатики.

## ХІ. ПИТАННЯ ДО ІСПИТУ

1. Операція, основні поняття. Прямі та зворотні задачі. Управління операцією.
2. Математичні моделі операцій. Допустимі та оптимальні рішення.
3. Класифікація задач математичного планування.
4. Критерії ефективності. ,
5. Рішення матричної гри ( $2 \times 2$ ).
6. Рішення матричної гри ( $2 \times m$ ).
7. Рішення матричної гри ( $n \times 2$ ).
8. Рішення матричної гри та ( $n \times m$ ).
9. Рішення матричної гри ( $n \times m$ ) методом Брауна- Робінсон.
10. Спрощення матричних ігор.
11. Позиційні ігри. Дерево гри. Інформаційна множина.
12. Нормалізація позиційної гри.
13. Безколяційні ігри. Знаходження рішень оптимальних по Парето.
14. Безколяційні ігри. Знаходження рішень оптимальних по Нешу.
15. Рішення безколяційної гри ( $2 \times 2$ ).
16. Математична модель прийняття рішень за умов невизначеності середовища.
17. Критерій недостатніх обґрунтувань Лапласа.
18. Максимінний критерій Вальда.
19. Критерій мінімаксного ризику Севіджа.
20. Критерій песимізму-оптимізму Гурвіца.
21. Похідний критерій Ходжа-Лемана.
22. Критерій Гермейера.
23. Критерій Байеса.
24. Прийняття рішень за умов можливості проведення експерименту .
25. Постановка задачі динамічного програмування. Математична модель.
26. Алгоритм побудови найкоротшого маршруту. Принцип Беллмана. Метод зворотній прогонки.
27. Задача оптимального інвестування.
28. Задача про рюкзак.
29. Загальний випадок задачі динамічного програмування.
30. Задача оптимальної заміни обладнання.
31. Загальна модель управління запасами. Однорідна статична модель Формула економічного розміра заказу Уілсона.
32. Модель виробництва партії товарів.
33. Модель планування дефіциту.
34. Однорідна статична модель з “розривами” цін.
35. Багато продуктова статична модель управління запасами.
36. Імітаційне моделювання.



37. Оптимізація і імітаційне моделювання.
38. Основні типи задач, які розв'язуються на основі моделі .
39. Области застосування імітаційного моделювання.
40. Перевірка адекватності моделі.
41. Способи побудови та експлуатації імітаційних моделей.
42. Роль випадкових чисел.
43. Метод інверсії.
44. Генерація випадкових чисел з різними законами розподілу імовірностей.
45. Метод Монте – Карло.
46. Моделювання як дослід. Застосування датчика випадкових чисел.

## XII. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна:

1. Таха Х. Введение в Исследование операций.- М.: Издат.дом «Вильямс». 2001.- 589с.
2. Кутковецкий В.Я. Дослідження операцій: Навчальний посібник.-К.: Вид-во “Професіонал”, 2004.-350с.
3. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій: Підручник.- К.: ВІОПЛ, 2000. 423с.
4. Василевич Л.Ф. Количественные методы принятия решений в условиях риска: Учебное пособие. –Севастополь: СНУЯиЭ, 2006.-232с.
5. Василевич Л.Ф. І.І. Юртин Прийняття рішень за умов конфлікту та невизначеності середовища: Навчальний посібник.- К.:КУ імені Б. Грінченка,2013,127с.
6. Розен В.В. Математические методы принятия решений в экономике...- М.:Высшая школа,2002.-288с.
7. Эддоус М., Стэнсфилд Р. Методы принятия решений.- М.: Аудит, ЮНИТИ, 1997.- 590 с.
8. Томашевський В.М. Моделювання систем. – К.: Видавнича група ВНУ, 2007. – 352 с.

### Додаткова:

1. Горшков А.Ф. и др. Компьютерное моделирование менеджмента: учебник. – М.: Издательство «Экзамен», 2007. 622 с.
2. Исследование операций в экономике: Учеб. Пособие / под ред. Н.Ш.Кремера. -М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1999.
3. Шикин Е.В., Чхартишвили Л.Г. Математические методы и модели в управлении: Учеб. Пособие.- М: Дело, 2000.
4. Экономико-математические методы и прикладные модели:
5. Учеб.пособие/ под. Ред. В.В.Федосеева.-М.:ЮНИТИ, 1999.
6. Деордица Ю.С., Нефедов Ю.М. Исследование операций в планировании
8. Кельтон В., Лоу А. Имитационное моделирование. – 3-е изд. – СПб.: Питер; К.: Видавнича група ВНУ, 2004. -847 с. 354

9. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. – Учебник для вузов.- М.: Высш. Школа., 1999. – 320 с.
10. Ситник В.Ф., Орленко Н.С. Імітаційне моделювання . К.: КНЕУ, 1998.- 323с.
11. Емельянов В.В., Ясиновский С.И. Введение в интеллектуальное имитационное моделирование сложных дискретных систем и процессов. Язык РДО. – М.: АНВИК, 1998. – 427 с.

### **ХІІІ. ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Викладання навчальної дисципліни забезпечується сучасними технічними засобами навчання, які побудовані на інформаційно-комунікаційних технологіях (мультимедійний комп'ютер, мультимедійний проектор, інтерактивна дошка SMART Board, авторські засоби мультимедіа).

На заняттях і на самостійній роботі студентів використовуються методичні рекомендації щодо вивчення дисципліни, ілюстративні комп'ютерні дидактичні матеріали, які розроблені на кафедрі.

Інформаційними ресурсами при вивченні дисципліни є навчальна бібліотека університету, комп'ютерні зали, джерела Інтернет, інформаційно-методичні матеріали кафедри інформатики.

## Робоча програма навчального курсу

### " ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ "

**Укладач:** *Василевич Леонід Федорович*, кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри інформаційних технологій і математичних дисциплін Київського  
університету імені Бориса Грінченка

---

**УДК 35.073**

**ББК 22.18**

**ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ.** Програма навчальної дисципліни / Укладач  
Л.Ф.Василевич. – К.: Київський університет імені Бориса Грінченка, 2014. – 28с.