

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРНЕТИКИ  
Кафедра дослідження операцій**



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Математичні основи дослідження операцій**

галузі знань 12 – "Інформаційні технології"  
спеціальність 124 – "Системний аналіз"  
освітній рівень бакалавр  
освітня програма "Системний аналіз"  
вид дисципліни вибіркова

Форма навчання	<b>денна</b>
Навчальний рік	<b>2020/2021</b>
Семестр	<b>4</b>
Кількість кредитів ECTS	<b>3</b>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<b>українська</b>
Форма заключного контролю	<b>іспит</b>

Викладачі: к. ф.-м. н., доцент **Якимів Р.Я.**

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н. р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.

на 20\_\_/20\_\_ н. р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.

**КИЇВ – 2020**

Розробник:

**Якимів Роман Ярославович**, к.ф.-м.н., доцент кафедри дослідження операцій

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри дослідження операцій

 О.М. Іксанов

Протокол № 1 від «28» серпня 2020 р.

Схвалено Гарантом освітньо-професійної програми першого рівня вищої освіти

«Системний аналіз»  М.М. Шарапов

«28» серпня 2020 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету комп'ютерних наук та кібернетики

Протокол від «28» серпня 2020 року № 1

Голова науково-методичної комісії  (Омельчук Л.Л.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

«28» серпня 2020 року

**1. Мета дисципліни:** вивчення основ дослідження операцій та математичного програмування, їх моделей та методів, що найчастіше застосовуються для кількісного обґрунтування управлінських рішень та математичного моделювання економічних процесів..

**2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:** для вивчення дисципліни “ Математичні основи дослідження операцій” студент повинен відповідати наступним вимогам:

1. Успішне опанування курсів:

1. Алгебра і геометрія.
2. Математичний аналіз.
3. Вступ до дослідження операцій.

2. Знати:

1. Теорію лінійної алгебри, побудова базису, розв’язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь;
2. класичні методи математичного аналізу, теорії ймовірностей.

3. Вміти:

1. проводити дослідження якісних характеристик побудованих математичних моделей.
2. формулювати математичні оптимізаційні задачі для таких моделей.
3. застосовувати класичні методи для дослідження прикладних задач математичного програмування.

4. Володіти:

1. навичками використання класичних методів математичного аналізу та теорії лінійної алгебри.
2. навичками постановки та алгоритмів розв’язання задач лінійного програмування.
3. навичками пошуку та аналізу інформації у відкритих джерелах.

**3. Анотація навчальної дисципліни:** Навчальна дисципліна “Математичні основи дослідження операцій” є складовою освітньо-професійної програми підготовки фахівців за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти галузі знань 12 «Інформаційні технології» в рамках освітньо-професійної програми «Системний аналіз».

Дисципліна “Дослідження операцій” є дисципліною вільного вибору за освітньою програмою “ Системний аналіз ”

Викладається у 4 семестрі 2 курсу **обсягом –90 год.**

Викладається в **4 семестрі 2-го курсу** в обсязі – 90 год. (**3 кредити ECTS**), зокрема: лекції – 20год., практичні і лабораторні - 20год, самостійна робота - 46год. У курсі передбачена одна контрольна робота в 4-му семестрі. Семестр завершується іспитом.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студенти повинні:

**Знати:**

алгоритми розв’язування задач курсу “Математичні основи дослідження операцій”, моделі та доведення основних результатів

**Вміти:**

застосовувати методи дослідження операцій до розв’язування практичних задач, зокрема, за даною змістовною (економічною, геометричною, фізичною) формою будувати математичні оптимізаційні моделі, розв’язувати їх відповідними методами та формулювати рекомендації з практичного застосування операційних досліджень.

**4. Завдання (навчальні цілі):**

Основними завданнями дисципліни «Математичні основи дослідження операцій» є набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) відповідно до кваліфікації «бакалавр системного аналізу». Зокрема, розвивати:

- K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- K03. Здатність планувати та управляти часом;
- K05. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
- K07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

- К08. Здатність бути критичним і самокритичним;
- К11. Здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- К14. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;

#### 5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (РН) (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
РН 1.1	Знати основи теорії лінійного програмування	Лекції, самостійна робота, опрацювання рекомендованої літератури, виконання домашніх завдань	Поточне оцінювання, контрольна робота № 1, іспит	18%
РН 1.2	Знати основні задачі теорії дискретного програмування, цілочисельні, дискретні, комбінаторні. Знати метод віток та границь. Знати основи теорії матричних ігор, вміти розв'язувати їх в чистих та змішаних стратегіях. Знати основні алгоритми теорії нелінійного програмування.			32%
РН 2.1	Вміти розробляти дискретні та неперервні математичні моделі, правильно застосовувати методи математичного аналізу до розв'язання прикладних задач.			7%
РН 2.2	Вміти будувати ефективні щодо точності обчислень, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей.			7%
РН 2.3	Вміти вибирати раціональні методи та алгоритми розв'язання математичних задач оптимізації, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень, аналізу даних.			
РН 3.1	Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень зі			18%

	спеціалістами та суспільством загалом.			
PH 4.1	Уміти самостійно аналізувати предметну область та приймати кваліфіковані рішення про необхідність застосування відповідних методів математичного моделювання.			18%
PH 4.3	Уміти застосовувати професійні знання, уміння і навички в галузі прикладної математики.			

## 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Програмні результати навчання	Результати вивчення дисципліни							
	PH 1.1	PH 1.2	PH 2.1	PH 2.2	PH 2.3	PH 3.2	PH 4.1	PH 4.3
<b>ПРСАПР 1.</b> Вміти застосовувати на практиці моделі та методи системного аналізу в умовах визначеності, невизначеності та конфлікту.	+	+		+				+
<b>ПРСАПР 2.</b> Вміти створювати ефективні алгоритми для обчислювальних задач системного аналізу та систем підтримки прийняття рішень.			+		+	+	+	

## 7. Схема формування оцінки

### 7.1 Форми оцінювання студентів

#### Семестрове оцінювання:

Максимальна кількість балів які можуть бути отримані студентом: **60 балів**:

1. Контрольна робота № 1: PH 1.1, PH 2.1, PH 2.2, PH 2.3 – **30/10 балів**.
2. Поточне оцінювання: PH1.1, PH1.2 – **30/18 балів**.

#### Підсумкове оцінювання (у формі іспиту):

- Максимальна кількість балів які можуть бути отримані студентом: **40 балів**.
- Результати навчання які будуть оцінюватись: PH 1.1, PH 2.1, PH 2.2, PH 2.3, PH 2.4, PH 3.1, PH 4.1, PH 4.2.
- Форма проведення: письмова робота.

Види завдань: 4 письмових завдань (2 теоретичних питання та 2 практичних завдання).

Студент отримує загальну позитивну оцінку з дисципліни, якщо його оцінка за іспит становить не менше ніж 24 (двадцять чотири) бали.

Студент допускається до іспиту, якщо протягом семестру він:

- набрав не менше ніж 36 балів.

### Критерії оцінювання на іспиті

Завдання	Тема завдання	Максимальний відсоток від 40 балів	Всього балів
Завдання 1	Питання по теоретичному матеріалу курсу	25%	10
Завдання 2		25%	10
Завдання 3	Практичне завдання на основі теоретичного матеріалу курсу	25%	10
Завдання 4		25%	10

## 7.2 Організація оцінювання

### Терміни проведення форм оцінювання:

1. Контрольна робота № 1: до 12 тижня семестру.
2. Поточне оцінювання: протягом семестру.

Студенти мають право на одне перескладання контрольної роботи у визначений викладачем термін.

У випадку встановлення фактів порушення студентами академічної доброчесності передбачених пунктом 9.8.2 «Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка», що діє від 07.05.2018, вони будуть притягнуті до відповідальності передбаченої пунктом 9.8.3 цього положення.

## 7.3 Шкала відповідності оцінок (за умови іспиту)

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

## 8. Структура навчальної дисципліни “Математичні основи дослідження операцій”.

### Тематичний план занять лекцій і семінарських занять

4-семестр

№ п/п	Назва лекції	Кількість годин		
		лекції	практ. і лабор.	С/Р
<b>Частина 4. Дискретне і цілочисельне програмування.</b>				
1	<b>Тема 7. Дискретне програмування (ДП).</b>	2	2	2
2	<b>Тема 8. Метод віток і границь.</b>	2	2	4
3	<b>Тема 9. Задача комівояжера.</b>	4	4	4
<b>Частина 5. Елементи теорії ігор.</b>				
1	<b>Тема 10. ВСТУП до теорії ігор. Матричні ігри. Змішані стратегії та зв'язок з ЗЛП. Активні стратегії в матричних іграх.</b>	2	2	2
2	<b>Тема 11. Стійкість по Нешу. Економічні та фінансові застосування.</b>	2	4	6
	<i>Контрольна робота</i>			
<b>Частина 6. Нелінійне програмування (НП).</b>				
1	<b>Тема 12. Огляд методів та моделей НП. Загальні питання нелінійного програмування.</b>	2	0	4
2	<b>Тема 13. Задачі квадратичного програмування, геометрична інтерпретація.</b>	2	4	8
3	<b>Тема 14. Задачі опуклого програмування. Теорема Куна-Такера та її формулювання в диференціальній формі.</b>	2	2	8
4	<b>Тема 15. Алгоритм Зойтендейка.</b>	2	0	8
	<b>ВСЬОГО</b>	20	20	<b>46</b>

**Загальний обсяг- 90 год** в тому числі:

Лекцій – 20 год

Практичних і лабораторних – 20 год

Самостійна робота -46 год

Консультацій – 4 год

## 9. Рекомендовані джерела

### Основна:

- Нефьодов Ю. М. Методи оптимізації в прикладах і задачах : навчальний посібник / Ю. М. Нефьодов, Т. Ю. Балицька. – Київ : Кондор, 2011. – 324 с.
- Зайченко Ю. П. Дослідження операцій. Підручник / Ю. П. Зайченко. – 7-ме вид., переробл. та допов. – Київ : Видавничий дім «Слово», 2006. – 816 с.

3. Дзюбан І. Ю. Методи дослідження операцій / І. Ю. Дзюбан, О. Л. Жиров, О. Г. Охріменко. – Київ : ІВЦ «Видавництво «Політехніка », 2005. – 108 с.
4. Наконечний С. І. Математичне програмування : навч. посіб. / С. І. Наконечний, С. С. Савіна. – Київ : КНЕУ, 2003. – 452 с. Дослідження операцій в економіці : підручник / за ред. І. К. Федоренко, О. І. Черняка. – Київ : Знання, 2007. – 558 с. – (Вища освіта ХХІ століття).
5. Хемді. А. Таха. Введение в исследование операций, 10-е издание. — М.: Вильямс, 2016. 912 с.

*Додаткова:*

6. Ю.Д.Попов, В.І.Тюптя, В.І.Шевченко “Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з методів оптимізації”, К.1995, 1998, 2000.
7. Толбатов Ю. А. Математичне програмування : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Ю. А. Толбатов, Є. Ю. Толбатов. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2008. – 432 с.
8. Ю.Д.Попов, В.І.Тюптя, В.І.Шевченко “Методи оптимізації”, К.,2000
9. Ларіонов Ю. І. Дослідження операцій в інформаційних системах : навч. посібник / Ю. І. Ларіонов, В. М. Левикін, М. А. Хажмурадов. – 2-ге вид. – Харків : Компанія СМІТ, 2005. – 364 с.

*Інтернет-ресурси*

<http://do.unicyb.kiev.ua/index.php/uk/2015-01-22-11-29-43/171-2015-02-17-20-08-41>