

Міністерство освіти і науки України  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра Комп'ютерних наук та інформаційних технологій (№ 302)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант освітньої програми/

 О. В. Малєєва  
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 29 » \_\_\_\_\_ 08 \_\_\_\_\_ 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Методи дослідження та оптимізації бізнес-рішень**

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»  
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 126 - Інформаційні системи та технології  
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Розподілені інформаційні системи  
(найменування освітньої програми)

**Форма навчання: денна**

**Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)**

**Харків 2023 рік**

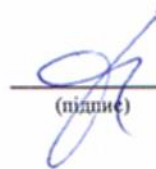
Розробник: Малєєва О.В., професор, д.т.н.  
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)

  
(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Протокол № 659/09 від « 29 » \_серпня\_ 2023 р.

Завідувач кафедри д.т.н., проф.  
(науковий ступінь і вчене звання)

  
(підпис)

О.Є. Федорович  
(ініціали та прізвище)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 5	<p style="text-align: center;"><b>Галузь знань</b>  <u>12 «Інформаційні технології»</u>  <small>(шифр та найменування)</small></p> <p><b>Спеціальність: 126 - Інформаційні системи та технології</b>  <small>(код та найменування спеціальності)</small></p> <p><b>Освітня програма: Розподілені інформаційні системи</b>  <small>(найменування освітньої програми)</small></p> <p><b>Рівень вищої освіти:</b>  перший (бакалаврський)</p>	Обов'язкова
Кількість модулів – 2		<b>Навчальний рік</b>
Кількість змістових модулів – 2		2023/2024
Індивідуальне завдання РР на тему «Вирішення оптимізаційних задач при прийнятті бізнес-рішень» <small>(назва)</small>		<b>Семестр</b>
Загальна кількість годин: денна – 150		5-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 5		<b>Лекції*</b>
		32 години
		<b>Практичні, семінарські*</b>
		-
		<b>Лабораторні*</b>
	32 години	
<b>Самостійна робота</b>		
86 годин		
<b>Вид контролю</b>		
модульний контроль, іспит		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 64/86

\* Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** формування у здобувачів знань та вмінь щодо формалізованого опису та прийняття бізнес-рішень в організаційно-технічних та соціально-економічних системах

**Завдання:** вивчення моделей, методів та інструментів дослідження й оптимального вибору бізнес-рішень.

### **Компетентності, які набуваються:**

#### *Загальні:*

КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

КЗ 3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.

КЗ 4. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

КЗ 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

КЗ 7. Здатність розробляти та управляти проектами.

#### *Спеціальні (фахові):*

КС 5. Здатність оцінювати та враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні фактори на всіх етапах життєвого циклу інфокомунікаційних систем.

КС 7. Здатність застосовувати інформаційні технології у ході створення, впровадження та експлуатації системи менеджменту якості та оцінювати витрати на її розроблення та забезпечення.

КС 9. Здатність розробляти бізнес-рішення та оцінювати нові технологічні пропозиції.

### **Очікувані результати навчання:**

ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПР 11. Демонструвати вміння розробляти техніко-економічне обґрунтування розроблення інформаційних систем та технологій та вміти оцінювати економічну ефективність їх впровадження.

**Пререквізити** – ОК 1, ОК 11 - Вища математика, ОК 3 - Моделі та методи дискретної математики, ОК 4 - Вступ до спеціальності, ОК 9 - Іноземна мова, ОК 17 - Дата-аналіз в інформаційних системах.

**Кореквізити** – ОК 26 - Моделювання процесів та систем, ОК 38 – Кваліфікаційна робота.

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

#### **Модуль 1.**

##### **Змістовний модуль 1. Лінійне програмування**

**Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Методи дослідження та оптимізації бізнес-рішень».**

Предмет вивчення і задачі дисципліни. Місце дисципліни в навчальному процесі.

##### **Тема 2. Математичні моделі оптимізаційних задач.**

Загальний вид оптимізаційної задачі. Види задач математичного програмування. Задача лінійного програмування. Математичні моделі задач: визначення оптимального асортименту продукції, використання потужностей обладнання, складення кормової суміші, складення рідких сумішей. Економічні, соціальні, технологічні та екологічні фактори на всіх етапах життєвого циклу інфокомунікаційних систем.

##### **Тема 3. Графічне рішення задачі лінійного програмування.**

Графічний спосіб вирішення задач. Можливі види області припустимих рішень. Аналіз моделі на чутливість на основі графічного рішення: аналіз змін запасів ресурсів; визначення найбільш коштовного ресурсу, визначення меж зміни коефіцієнтів цільової функції.

##### **Тема 4. Симплекс-метод.**

Ідея симплекс-методу. Канонічна форма. Алгоритм симплекс-методу. Метод штучного базису. Техніко-економічний аналіз на чутливість рішення задачі лінійного програмування за результатом застосування симплекс-методу. Інформаційні технології у ході створення, впровадження та експлуатації системи менеджменту якості.

##### **Тема 5. Двоїсті задачі.**

Двоїста задача в загальному виді. Порівняльні ознаки двоїстої і прямої задачі. Побудова двоїстої пари. Основна теорема двоїстості. Симплекс-таблиця для двоїстої задачі. Ознаки оптимальності (умови спряженості). Техніко-економічний аналіз оптимального рішення двоїстої задачі лінійного програмування: аналіз зміни запасів ресурсів та визначення меж зміни цільової функції. Розробка бізнес-рішення та оцінювання нових технологічних пропозицій.

#### **Модульний контроль (тест)**

#### **Модуль 2.**

##### **Змістовний модуль 2. Транспортні задачі. Теорія ігор.**

##### **Тема 6. Транспортні задачі лінійного програмування.**

Особливості транспортної задачі. Етапи методу потенціалів. Методи визначення опорного рішення: північно-західного кута та мінімального елемента. Алгоритм методу потенціалів. Види ускладнених транспортних

задач. Математичні моделі для багатопродуктової транспортної задачі, задачі виробництва з запасами. Математична модель задачі про призначення.

### **Тема 7. Задачі прийняття рішень.**

Поняття повної інформації та невизначеності. Джерела невизначеності. Ситуації ризику. Порівняння задач в умовах визначеності, ризику та невизначеності. Багатокритеріальні задачі. Метод адитивної оптимізації. Нормалізація критеріїв. Метод послідовних поступок. Вхідні данні для задач в умовах невизначеності. Обчислення матриці ризиків. Визначення оптимального рішення за критеріями Лапласа, Гурвіца, Вальда і Севіджа.

### **Тема 8. Основи теорії ігор.**

Визначення гри, вимоги до її правил. Поняття: стратегії, гри з нульовою сумою, кінцевої гри, матриці платежів, чистої стратегії. Мінімаксий та максиміний методи рішення гри. Нижня та верхня ціни гри, сідлова точки. Домінуюча стратегія, та стратегія, яку домінують. Матричний метод рішення гри. Змішані стратегії. Визначення виграшу та програшу, що очікується. Теорема фон Неймана. Доцільні стратегії. Геометричний метод рішення гри. Системи нерівностей та цільові функції прямої та двоїстої задачі для двох гравців. Рішення гри симплекс-методом.

### **Тема 9. Нелінійне програмування.**

Математична модель нелінійного програмування. Локальний та глобальний екстремуми, критичні та стаціонарні точки. Отримання глобального екстремуму. Функція Лагранжа та система нерівностей для двох змінних. Узагальнення методу множників Лагранжа. Задача управління запасами. Динамічне програмування.

### **Модульний контроль (тест)**

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль 1</b>					
<b>Змістовний модуль 1. Лінійне програмування</b>					
Тема 1. Вступна лекція	1	1	-	-	-
Тема 2. Математичні моделі оптимізаційних задач.	12	2	-	-	10
Тема 3. Графічне рішення задачі лінійного програмування.	7	3	-	4	-
Тема 4. Симплекс-метод.	13	4	-	4	5
Тема 5. Двоїсті задачі.	23	4	-	4	15
<b>Модульний контроль</b>	2	2	-	-	-
Разом за змістовним модулем 1	<b>58</b>	<b>16</b>	-	<b>12</b>	<b>30</b>
<b>Змістовний модуль 2. Транспортні задачі. Теорія ігор</b>					
Тема 6. Транспортні задачі лінійного програмування	24	4	-	12	8
Тема 7. Задачі прийняття рішень.	14	4	-	4	6
Тема 8. Основи теорії ігор.	8	4	-	4	-
Тема 9. Нелінійне програмування.	22	2	-	-	20
<b>Модульний контроль</b>	2	2	-	-	-
Разом за змістовним модулем 2	<b>70</b>	<b>16</b>	-	<b>20</b>	<b>34</b>
<b>Модуль 2</b>					
Індивідуальне завдання		-	-	-	22
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>32</b>	-	<b>32</b>	<b>86</b>

#### 5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено навчальним планом	

#### 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
-------	------------	-----------------

1	Не передбачено навчальним планом	
---	----------------------------------	--

### 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Рішення задач лінійного програмування графічним методом.	2
2	Технології моделювання задачі лінійного програмування симплекс-методом.	4
3	Побудова та рішення двоїстих задач.	4
4	Рішення транспортної задачі лінійного програмування	4
5	Рішення задачі планування виробництва з запасами	4
6	Рішення задачі про призначення	4
7	Технології моделювання оптимального рішення (в умовах невизначеності) за критеріями Лапласа, Гурвица, Вальда і Севиджа.	4
8	Рішення матричних ігор методами лінійного програмування	4
	<b>Разом</b>	<b>32</b>

### 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Задача мінімізації дисбалансу на лінії збирання; задача розкрою або мінімізації обрізків; задача багатостороннього комерційного арбітражу	15
2	Матричний симплекс-алгоритм	5
3	Аналіз оптимального рішення двоїстої задачі лінійного програмування. Рішення задач: визначення доцільності додаткового придбання дефіцитного ресурсу та розширення асортименту.	15
4	Математичні моделі оптимального розподілу ресурсів, задачі розподілу робіт.	8
5	Критерій оптимізму в прийнятті рішень.	6
6	Математичні моделі квадратичного та дрібно-лінійного програмування. Градієнтні методи рішення задач нелінійного програмування. Модель задачі динамічного розподілу ресурсів	20
7	Індивідуальне завдання	22
	<b>Разом</b>	<b>86</b>



## 9. Індивідуальне завдання

РР на тему «Вирішення оптимізаційних задач при прийнятті бізнес-рішень»

## 10. Методи навчання

Проведення лекцій, практичних занять, лабораторних робіт, індивідуальні консультації з питань нового матеріалу, самостійна робота студентів.

## 11. Методи контролю

Виконання самостійних письмових робіт, здача лабораторних робіт, написання тестів з теоретичного матеріалу, екзамен.

## 12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття	Кількість занять	Сумарна кількість балів
<b>Змістовний модуль 1</b>			
Виконання і захист лабораторних робіт	0...8	4	0...28
Розрахункова робота	0...12	1	0...15
Модульний контроль (тест)	0...10	1	0...15
<b>Змістовний модуль 2</b>			
Виконання і захист лабораторних робіт	0...8	4	0...28
Модульний контроль (тест)	0...10	1	0...14
<b>Усього за семестр</b>			<b>0...100</b>

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з теоретичного тесту та задачі. За тест (20 запитань) студент отримує максимально 70 балів. За повне та правильне вирішення задачі – 30 балів.

### 12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

**Задовільно (60-74).** Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи. Знати загальний вид оптимізаційної задачі. Вміти графічно вирішувати задачу лінійного програмування та побудувати симплекс-таблицю. Вміти знаходити опорне рішення транспортної задачі. Знати метод адитивної оптимізації. Вміти знаходити нижню та верхню ціни гри.

**Добре (75-89).** Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Знати математичні моделі задач: визначення оптимального асортименту продукції, використання потужностей обладнання, складення кормової суміші, транспортної задачі. Знати алгоритм симплекс-методу. Вміти будувати двоїсту задачу. Знати метод потенціалів для вирішення транспортної задачі. Знати метод послідовних поступок та критерії Лапласа, Гурвіца, Вальда і Севіджа. Знати матричний та геометричний методи рішення гри.

**Відмінно (90-100).** Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Вміти проводити аналіз моделі на чутливість на основі графічного рішення, симплекс-методу та двоїстої задачі. Знати метод штучного базису для симплекс-методу. Вміти будувати математичні моделі для багатопродуктової транспортної задачі та задачі виробництва з запасами. Знати рішення гри симплекс-методом. Вміти застосовувати метод Лагранжа для вирішення задач нелінійного програмування.

### Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

### 13. Методичне забезпечення

1. Малєєва О.В. Методи та моделі дослідження інформаційних систем: зб. задач із рішеннями / О.В. Малєєва, А.А. Філатова. - Х.: Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ», 2008, - 47с.
2. Малєєва О.В. Математичні методи та моделі дослідження інформаційних систем / О.В. Малєєва, А.А. Філатова. - Навч. посібник з лаб. практикуму. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ», 2007, - 44с.

3. Задачі дослідження операцій у виробничих інформаційних системах: методичний посібник з виконання домашніх завдань та розрахункових робіт / О. В. Малєєва, Ю. А. Білокінь. – Х. : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2018. – 65 с.
4. Комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни; презентаційні матеріали; інтерактивні лабораторні роботи (<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=7531>).

## 14. Рекомендована література

### Базова

1. Hamdy A. Taha. Operations Research: An Introduction. 10th Edition. Pearson Prentice Hall, 2003. – 833р.
2. Павленко В., Тимошенко А., Бескровний О. Дослідження операцій і методи прийняття технічних рішень – К.: Університет "Україна", 2019 - 420с.

### Допоміжна

1. Васильєва, Л. В. Математичні методи дослідження операцій : посібник для студентів вищих навчальних закладів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / Л. В. Васильєва, М. П. Богдан. – Краматорськ : ДДМА, 2018. – 144 с.
2. Вовк В.М. Математичні методи дослідження операцій в економіко-виробничих системах. – Монографія – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2006. – 622с.
3. Weiss H.J. POM-QM v. 3 for Windows Manual. Prentice Hall, 2007.

## 15. Інформаційні ресурси

1. QM for Windows 3.0. <https://qm-for-windows.software.informer.com/3.0/>
2. <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=7531>