

Львівський національний університет імені Івана Франка

Кафедра теорії оптимальних процесів

## ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ

галузі знань 0403 – системні науки та кібернетика

для напрямку підготовки 6.040301 – прикладна математика

факультету прикладної математики та інформатики

Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг (год.)	Всього аудит. (год.)	у тому числі (год.):			Самостійна робота (год.)	Контрольні (модульні) роботи (шт.)	Розрахунково-графічні роботи (шт.)	Курсові проекти (роботи), (шт.)	Залік (сем.)	Екзамен (сем.)
					Лекції	Лабораторні	Практичні						
Денна	4	8	90	54	36	18		36	1			7	

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів	Галузь знань <i>0403 – системні науки та кібернетика</i> (шифр, назва)	Нормативна	
Модулів – 2	Напрямок <i>6.040301 – прикладна математика</i> (шифр, назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 12		4-й	
Курсова робота –		<i>Семестр</i>	
Загальна кількість годин – 90		7-й	
	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <i>бакалавр</i>	<i>Лекції</i>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 2		2 год.	
		<i>Практичні, семінарські</i>	
		<i>Лабораторні</i>	
		1 год.	
		<i>Самостійна робота</i>	
	2 год.		
		Вид контролю: <i>залік</i>	

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета.** Надати студентам знання про принципи та методи математичного моделювання операцій; познайомити з базовими моделями і типовими задачами ДО в умовах визначеності, цілковитої невизначеності, ризику та конфлікту (теорія ігор); методами їхнього розв'язання.

**Завдання.** Навчити студентів: використовувати методологію ДО; виконувати усі етапи операційного дослідження; впроваджувати результати операційного дослідження; класифікувати типові задачі ДО; обирати метод розв'язування задачі ДО відповідно до її типу; перевіряти виконання умов збіжності методів; аналізувати отримані результати.

В результаті вивчення даного курсу студент повинен

**знати:** типові моделі ДО; типові методи оптимізації, які використовують під час вивчення та аналізу цих моделей; приклади підкласів задач ДО, що мають ефективні розв'язки з апріорно доведеними оцінками якості,

**вміти:** застосовувати вивчені методи до конкретних задач ДО.

### 3. РІВЕНЬ СФОРМОВАНOSTІ ВМІНЬ І ЗНАНЬ

Шифр змістового модуля	Зміст умінь і знань, що забезпечується
ЗМ1	<b>Вступ у дослідження операцій (ДО).</b> Мета і предмет ДО. Операція. Оперуюча сторона. ОУР. Стратегії. Критерії оптимальності. Ухвалення рішень в умовах визначеності / невизначеності. Багатокритеріальна система переваг ОУР.
ЗМ2	<b>Моделі керування запасами (МКЗ).</b> Необхідність створення запасів. Класифікація систем постачання. Базові позначення. Детерміновані одноресурсні статичні з періодичним постачанням (ДОСП) МКЗ без дефіциту. ДОСП МКЗ з дефіцитом. Детерміновані одноресурсні статичні з неперервним постачанням (ДОСН) МКЗ.
ЗМ3	<b>Транспортна задача (ТЗ).</b> Постановка ТЗ. Властивості закритої ТЗ. Властивості опорних планів. Алгоритми побудови опорних планів ТЗ. Критерій оптимальності плану перевезення. Метод потенціалів розв'язування ТЗ.
ЗМ4	<b>Задачі дискретного програмування (ДП).</b> Задачі з неділимістю (задача розкroювання матеріалу, задача про наплічник). Екстремальні комбінаторні задачі (задача про призначення, задача про розміщення вантажів, задача комівояжера). Комбінаторні методи розв'язування задач ДП. Угорський метод розв'язування задачі про призначення. Загальна ідея методу гілок і меж (МГМ). МГМ розв'язування екстремальних комбінаторних задач.
ЗМ5	<b>Динамічне програмування (ДНП).</b> Базові поняття. Обмеження ДНП. Методика обчислення оптимального значення задачі. Принцип оптимальності Беллмана. Пряма і зворотна прогонка ДНП. Приклади розв'язування задач ДНП: розподіл ресурсу; завантаження транспортного засобу; розподіл інвестицій; наймання працівників на роботу.
ЗМ6	<b>Задачі багатокритеріальної оптимізації.</b> Постановка задач. Порівнюваність значень критеріїв і зведення їх до однієї шкали. Ефективні (Парето-оптимальні) і слабо ефективні (оптимальні за Слейтером) розв'язки. Множини Парето / Слейтера у дискретному випадку. Методи: лінійного / максимінного згортання критеріїв; головного критерію.
ЗМ7	<b>Моделі ЗУР в умовах невизначеності.</b> Матриця рішень. Інформаційні стани. Головні критерії ухвалення рішень в умовах цілковитої невизначеності. Похідні критерії. Критерій математичного сподівання. Дерево рішень. Цінність додаткової інформації. Врахування ризику. Критерій матсподівання-дисперсії.
ЗМ8	<b>Моделі ЗУР в умовах конфлікту.</b> Визначення некоаліційної гри у нормальній формі. Розгорнута (позиційна) форма гри. Класифікація ігор. Домінування стратегій. Складна рівновага. Оптимальність За Парето.
ЗМ9	<b>Антагоністичні ігри (АГ).</b> Обережні стратегії в СГ. Обережні стратегії в антагоністичній грі (АГ). Верхня/нижня ціна АГ. Розв'язування матричних ігор. Розв'язування нескінченних АГ (неперервні ігри, увігнуто-опуклі ігри).
ЗМ10	<b>Ситуації рівноваги Неша (СРН).</b> СРН. Рациональний відгук гравця. Криві реакції гравців. Теорема Неша. Визначення СРН у чистих стратегіях.
ЗМ11	<b>Змішані стратегії.</b> Змішані стратегії. Очікувані виграші гравців. Змішане розширення СГ. Ситуації рівноваги Неша у змішаних стратегіях (СРНЗС). Базові теореми про СРНЗС. Визначення цілковито змішаних СРНЗС. СРНЗС і домінування стратегій. Визначення СРНЗС у загальному випадку. Геометрична інтерпретація алгоритму визначення СРНЗС. Виродженість платіжної матриці.
ЗМ12	<b>Динамічні ігри (ДГ).</b> Метод зворотної індукції (МЗІ) у ДГ з довершеною інформацією (ДГДІ). Оптимальний розв'язок у ДГДІ. Стратегії гравців. ДГ з недовершеною інформацією (ДГНІ). ДГ з майже довершеною інформацією (ДГМДІ). Зведення ДГНІ до ДГМДІ. Модифікація МЗІ для ДГМДІ. ДГ з неповною інформацією.

## 4. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ДИСЦИПЛІНИ

### 4.1. Лекційний курс

Шифр змістового модуля	Назва змістового модуля	Кількість ауд. годин
ЗМ1	Вступ у дослідження операцій	1
ЗМ2	Моделі керування запасами	3
ЗМ3	Транспортна задача	4
ЗМ4	Задачі дискретного програмування	4
ЗМ5	Динамічне програмування (ДНП)	4
ЗМ6	Задачі багатокритеріальної оптимізації	2
ЗМ7	Моделі ЗУР в умовах невизначеності	4
ЗМ8	Моделі ЗУР в умовах конфлікту	2
ЗМ9	Антагоністичні ігри	2
ЗМ10	Ситуації рівноваги Неша	2
ЗМ11	Змішані стратегії	4
ЗМ12	Динамічні ігри	4

### 4.2. Лабораторні заняття

Шифр змістового модуля	Назва змістового модуля	Кількість ауд. годин
ЗМ1	Вступ у дослідження операцій	1
ЗМ2	Моделі керування запасами	3
ЗМ3	Транспортна задача	4
ЗМ4	Задачі дискретного програмування	2
ЗМ6	Задачі багатокритеріальної оптимізації	2
ЗМ7	Моделі ЗУР в умовах невизначеності	2
ЗМ8 – ЗМ10	Статичні ігри: моделі ЗУР в умовах конфлікту (домінування стратегій, ситуації Парето); антагоністичні ігри; ситуації рівноваги Неша	2
ЗМ11	Змішані стратегії	2

### 4.3. Самостійна робота студента (денна форма навчання)

- підготовка до лабораторних занять: **9 тижнів × 0,5 год. = 4,5 год.;**
- виконання домашніх та індивідуальних завдань: **18 тижнів × 1,5 год. = 27 год.**
- підготовка до колоквіуму (модуля): **1 модуль × 4,5 год. = 4,5 год.**
- усього: **36 год.**

## 5. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ПІДРУЧНИКІВ І НАВЧАЛЬНИХ ПОСІБНИКІВ

1. *Бартіш М. Я.* Дослідження операцій. Частина 1. Лінійні моделі : підручник / *М. Я. Бартіш, І. М. Дудзяний.* – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007.
2. *Бартіш М. Я.* Дослідження операцій. Частина 2. Алгоритми оптимізації на графах : підручник / *М. Я. Бартіш, І. М. Дудзяний.* – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007.
3. *Бартіш М. Я.* Дослідження операцій. Частина 3. Ухвалення рішень і теорія ігор : підручник / *М. Я. Бартіш, І. М. Дудзяний.* – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009.
4. *Волков И. К.* Исследование операций : учебник / *И. К. Волков, Е. А. Загоруйко ;* под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко ; 2-е изд. – М. : Изд-во МГТУ им. Баумана, 2002.
5. *Зайченко Ю. П.* Дослідження операцій : підручник / *Ю. П. Зайченко.* – К. : ЗАТ “ВІПОЛ”, 2000.
6. *Кремер Н. Ш.* Исследование операций в экономике : учеб. пособие / *Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман.* – М. : ЮНИТИ, 2004.

## 6. КРИТЕРІЇ УСПІШНОСТІ

Оцінювання знань студента на протязі семестру здійснюється за 100-бальною шкалою:

- за поточну успішність – 50 балів;
- на заліку – 50 балів.

**Таблиця 1. Шкала оцінювання: вузу, національна та ECTS**

Оцінка ECTS	Оцінка в балах	За національною шкалою	
		Екзаменаційна оцінка	Залік
<i>A</i>	90 – 100		Зараховано
<i>B</i>	81 – 89		
<i>C</i>	71 – 80		
<i>D</i>	61 – 70		
<i>E</i>	51 – 60		

Протягом семестру проводиться **один колоквіум** (модуль).

## 7. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ПОТОЧНОЇ УСПІШНОСТІ

Виконання домашніх завдань, відповіді та самостійна робота на лабораторних заняттях (максимум): **40 балів.**

Результати колоквіуму (максимум): **1 колоквіум × 10 балів = 10 балів.**

*Автор*

*/Дудзяний І. М./*