

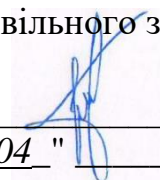
**ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

**КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ І МЕХАНІКИ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова Вченої ради

Навчально-наукового інституту  
цивільного захисту

  
Василь ПОПОВИЧ  
" 04 " вересня 2020р.

**ОК 2.6 МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ**

**ПРОГРАМА**

**навчальної нормативної дисципліни**

**підготовки бакалавра**

**спеціальності: 122 Комп'ютерні науки**

**за освітньою програмою: Комп'ютерні науки**

Львів  
2020 рік

Розробник програми:

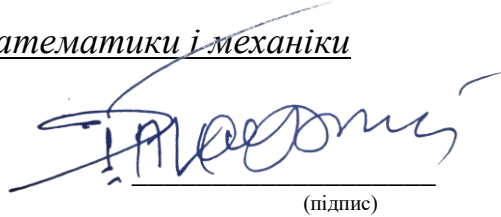
Оксана Чмир, доцент кафедри прикладної математики і механіки, кандидат фізико - математичних наук, доцент

Рецензент: Наталя Процах, завідувач кафедри математики і фізики, доктор фізико-математичних наук, доцент Національного лісотехнічного університету України.

Програму рекомендовано кафедрою прикладної математики і механіки

Протокол від “ 27 ” серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри прикладної математики і механіки



(підпис)

Роман ТАЩІЙ  
(ім'я та прізвище)

Схвалено Вченою радою навчально-наукового інституту цивільного захисту

Протокол від “ 04 ” вересня 2020 року № 1

## ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни “Математичні методи дослідження операцій” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів спеціальності 122 “Комп’ютерні науки”.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є ознайомлення та оволодіння сучасними методами дослідження операцій, теоретичними положеннями та основними застосуваннями її в подальших курсах даної спеціальності, сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення студентів.

**Міждисциплінарні зв’язки:** курс взаємопов’язаний та забезпечує досягнення спільних результатів навчання разом з іншими навчальними дисциплінами освітньої програми, зокрема: “Алгоритми та структури даних”, “Системний аналіз та теорія прийняття рішень”, “Дискретна математика”, “Теорія ймовірностей та математична статистика” та інші.

Програма навчальної дисципліни складається з таких **змістових модулів та тем:**

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

Тема 1. Вступ. Предмет та задачі дослідження операцій.

Тема 2. Задачі лінійного програмування.

Тема 3. Двоїста задача лінійного програмування.

### **Змістовний модуль 2. Транспортна задача.**

Тема 4. Транспортна задача.

Тема 5. Модифікації транспортних задач.

### **Змістовний модуль 3. Цілочисельне лінійне програмування.**

Тема 6. Задачі цілочисельного лінійного програмування.

## 1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни “Математичні методи дослідження операцій” є ознайомлення здобувачів освіти з основними принципами та методами математичного моделювання операцій, моделями задач оптимального планування та особливостями їх застосування.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни “Математичні методи дослідження операцій” є навчитись використовувати методологію дослідження операцій; класифікувати задачу оптимізації; вибирати метод розв’язання задач оптимізації; моделювати процеси функціонування транспортних систем; використовувати комп’ютерні технології реалізації методів дослідження операцій.

1.3. Програмні результати навчання:

- застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп’ютерних наук;

- використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв’язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об’єктів інформатизації;

- використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв’язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь,

особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів;

- розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно– та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 105 годин/ 3,5 кредити ECTS.

## 2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.** **ЛІНІЙНЕ ПРОГРАМУВАННЯ.**

#### ***Тема 1. Вступ. Предмет та задачі дослідження операцій.***

Основні поняття дослідження операцій: операція, допустимий та оптимальний розв'язки, функція мети. Основні типи задач дослідження операцій. Методи дослідження операцій. Основні етапи операційного дослідження.

#### ***Тема 2. Задачі лінійного програмування.***

Постановка задачі лінійного програмування (ЗЛП). Приклади задач. Форми запису ЗЛП. Графічний метод розв'язання ЗЛП. Алгоритм графічного методу розв'язання ЗЛП. Різні випадки області допустимих розв'язків. Симплекс-метод. Базис, алгоритм симплекс-методу, симплексні таблиці. Метод штучного базису.

#### ***Тема 3. Двоїста задача лінійного програмування.***

Двоїста задача в симетричній та несиметричній формах, основні теореми двоїстості, економічний зміст двоїстої задачі, двоїсті оцінки.

### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2.** **ТРАНСПОРТНА ЗАДАЧА.**

#### ***Тема 4. Транспортна задача.***

Постановка транспортної задачі. Основні властивості закритої транспортної задачі. Методи побудови початкових опорних планів закритої транспортної задачі. Метод потенціалів знаходження оптимального розв'язку закритої транспортної задачі.

#### ***Тема 5. Модифікації транспортних задач.***

Відкрита транспортна задача. Транспортна задача з заборонами. Транспортна задача за критерієм часу. Транспортна задача з проміжними пунктами.

### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3.** **ЦІЛОЧИСЕЛЬНЕ ПРОГРАМУВАННЯ.**

#### ***Тема 6. Задачі цілочисельного лінійного програмування.***

Формулювання задачі. Приклади задач. Методи розв'язування задач цілочислового програмування: угорський метод, метод гілок та меж, метод Гоморі. Задача про призначення. Задача керування запасами. Задача про розподіл обладнання.

### 3. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

#### Базова

1. **Кунда Н.Т.** Дослідження операцій у транспортних системах. – К.: Видавничий Дім “Слово”, 2008. – 400 с.
2. **Карагодова О.О., Кігель В.Р., Рожок В.Д.** Дослідження операцій. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 256 с.
3. **Зайченко С. В.** Дослідження операцій. – К.: Вища шк., 1989. – 320 с.
4. **Кулян В. Р., Юнькова Е. А., Жильцов А. Б.** Математичне програмування з елементами інформаційних технологій. – К:МАУП, 2000. – 124 с.
5. **Ляшенко И. Н., Карагодова Е. А., Черншова Н. В., Шор Н. З.** Лінійне і нелінійне програмування / Під ред. И. Н. Ляшенко. – К.: Вища шк., 1975. – 372 с.
6. **Попов Ю. Д.** Лінійне і нелінійне програмування: Навч. посіб. – К.: В-во КГУ, 1988. – 180 с.

#### Допоміжна

1. **Чмир О.Ю.** Характер степеневих особливостей розв’язку першої узагальненої крайової задачі для рівняння параболічного типу / О.Ю. Чмир // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія математика і інформатика. – 2015. – № 1 (26). – С. 154 – 169.
2. **Чмир О.Ю., Карабин О.О.** Викладання багатофакторного кореляційного аналізу з використанням інформаційно-комунікаційних технологій / О.Ю. Чмир, О.О. Карабин // Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. Збірник наукових праць. Педагогічні науки. – 2016. – № 13. – С. 181- 190.
3. **Тацій Р.М., Чмир О.Ю., Карабин О.О.** Загальні крайові задачі для гіперболічного рівняння із кусково-неперервними коефіцієнтами та правими частинами/ Р.М. Тацій, О.Ю. Чмир, О.О. Карабин // Дослідження в математиці і механіці. Збірник наукових праць. – 2017. – Т.22, Вип. 2 (30). – С. 55-70.
4. **Tatsij R. M., Chmyr O. Yu., Karabyn O. O.** The total first boundary value problem for equation of hyperbolic type with piecewise constant coefficients and  $\sigma$ -singularities / R. M. Tatsij, O. Yu. Chmyr, O. O. Karabyn // Researches in Mathematics and Mechanics. – 2019. – V. 24, Is. 1(33). – P. 86–102.
5. **Гащук, П. М.** Лінійні динамічні системи і звичайні диференціальні рівняння. — Львів : Українські технології, 2002. — 607 с.
6. **Таха Х.** Введение в исследование операций. – 6-е изд.: Пер. с англ. – М.: Изд. дом "Вильямс", 2001. – 912 с.
7. **Исследование операций** / Под ред. Дж. Моудера, С. Эмалграби. – М.: Мир, 1981. – Т. 1 - 2.
8. **Вагнер Г.** Основы исследования операций: В 3 т. – М.: Мир, 1973. – 246 с.
9. **Давыдов З. Г.** Исследование операций: Учеб. пособ. для студ. вузов. – М., 1990. – 383 с.
10. **Ермольев Ю. М., Ляшко И. И., Михалевич В. С, Тюття В. И.** Математические методы исследования операций: Учеб. пособие для вузов. – К, 1979. – 312 с.
11. **Кудрявцев Е. М.** Исследование операций в задачах, алгоритмах и программах. – М.: Радио и связь, 1984. – 184 с.

#### Інформаційні ресурси

1. Віртуальний університет ЛДУ БЖД [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://virt.ldubgd.edu.ua/>

#### 4. КРИТЕРІЇ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ ТА ФОРМА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

При оцінюванні результатів навчання здобувачів освіти потрібно керуватися такими критеріями успішності навчання.

Бали	Оцінка	Критерії оцінювання
91–100	Відмінно	<p>Здобувач демонструє повні й вичерпні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях.</p> <p>Вміє реалізувати теоретичні положення дисципліни при розв'язуванні практичних завдань, може аналізувати і співставляти навчальний матеріал з даної та суміжних дисциплін. Знає сучасні технології та методи рішення прикладних завдань з дисципліни.</p> <p>За час навчання при проведенні практичних та лабораторних занять, виконанні індивідуальних, контрольних завдань проявив вміння самостійно вирішувати поставлені завдання, активно включатись в дискусії, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, що розглядаються.</p> <p>Зменшення 100-бальної оцінки може бути пов'язане з недостатнім розкриттям питань, що стосується дисципліни яка вивчається, але виходить за рамки об'єму матеріалу передбаченого робочою програмою, або здобувач проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи рішенні складних практичних завдань.</p>
81–90	Добре	<p>Здобувач демонструє добрі та вичерпні знання, володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на основі здобутих знань аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при рішенні практичних завдань, проте допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною. Знає сучасні технології та методи рішення практичних завдань з дисципліни.</p> <p>За час навчання при проведенні практичних та лабораторних занять, виконанні індивідуальних, контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, дає вичерпні пояснення.</p>
71–80	Добре	<p>Здобувач в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових прикладних завдань з дисципліни.</p> <p>Вміє пояснити основні положення виконаних завдань та давати правильні відповіді про зміну результату при заданій зміні вихідних параметрів. Помилки у відповідях / рішеннях / розрахунках не є системними.</p> <p>Розуміє основні положення, що мають визначальне значення для практичних та лабораторних занять, виконанні індивідуальних, контрольних завдань в межах дисципліни.</p>
61–70	Задовільно	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений

Бали	Оцінка	Критерії оцінювання
		робочою програмою дисципліни, та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати завдання подібні тим, що розглядалися на заняттях, проте допускає значну кількість неточностей і помилок, усунути які здатен лише за допомогою викладача.
51–60	Задовільно	Здобувач володіє певними знаннями та основними положеннями, передбаченими робочою програмою дисципліни, на мінімально допустимому рівні для подальшого засвоєння результатів навчання в рамках освітньої програми. З використанням основних теоретичних положень здобувач з труднощами пояснює правила вирішення практичних завдань дисципліни. Виконання практичних, лабораторних, контрольних, індивідуальних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, проте відсутнє глибоке розуміння самої роботи.
35–50	Незадовільно	Здобувач може відтворити окремі фрагменти знань з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт та результати поточного контролю в більшості є невірними та/або необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у здобувача відсутні, що створює перепони для подальшого засвоєння результатів навчання в рамках освітньої програми.
0–34	Незадовільно	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його відповіді під час практичних і лабораторних робіт та результати поточного контролю є невірними та/або необґрунтованими. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними.

**Формою підсумкового контролю є екзамен.**

## 5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі засоби діагностики успішності навчання:

- поточний контроль, який здійснюється у формі виконання тестових завдань, усного опитування, виконання контрольних робіт та захисту звітів лабораторних робіт;
- підсумковий контроль (екзамен).

Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінювання. Оцінка із 100-бальної шкали в національну переводиться відповідно до діючого положення про освітній процес (91–100 – «відмінно», 71–90 – «добре», 51–70 – «задовільно», менше 51 – «незадовільно»).