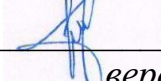


**ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

**КАФЕДРА УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА  
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Голова Вченої ради  
навчально-наукового інституту  
цивільного захисту

  
\_\_\_\_\_ Василь ПОПОВИЧ  
" 04 " \_\_\_\_\_ вересня \_\_\_\_\_ 2020р.

**О.К 2.7 СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ**

**ПРОГРАМА**

**навчальної нормативної дисципліни**

**підготовки бакалавра**

**спеціальності: 122 Комп'ютерні науки**

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

Розробники програми:

Ольга Смотр, доцент кафедри управління проектами інформаційних технологій та телекомунікацій, кандидат технічних наук, доцент

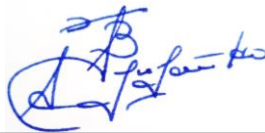
Оксана Чмир, доцент кафедри прикладної математики і механіки, кандидат фізико - математичних наук, доцент

Рецензент: Надія Гузик, доцент кафедри інженерної механіки (озброєння та техніки інженерних військ) Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, кандидат фізико - математичних наук

Програму рекомендовано кафедрою управління проектами інформаційних технологій та телекомунікацій

Протокол від “27” серпня 2020 року № 1

Начальник (завідувач) кафедри управління проектами, інформаційних технологій та телекомунікацій



(підпис)

Олександр ПРИДАТКО

(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 “Системний аналіз та теорія прийняття рішень” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів спеціальності 122 “Комп’ютерні науки”.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є ознайомлення та оволодіння сучасними методами системного аналізу та теорії прийняття рішень, 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 є логічним продовженням дисципліни “Математичні методи дослідження операцій”. Вивчення курсу опирається на базові поняття з курсів “Дискретна математика”, “Алгоритми та структури даних”, “Теорія ймовірностей та математична статистика”, “Математичний аналіз” та є фундаментальним для вивчення дисципліни “Системи підтримки прийняття рішень”.

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

### **Змістовний модуль 1. Основи системного аналізу.**

Тема 1. Системний аналіз та його основні поняття. Моделювання систем.

Тема 2. Елементи теорії графів.

Тема 3. Мережі та потоки.

### **Змістовний модуль 2. Сітьове планування та управління комплексами робіт.**

Тема 4. Сітьове планування та управління комплексами робіт.

Тема 5. Нелінійне програмування.

### **Змістовний модуль 3. Динамічне програмування.**

Тема 6. Динамічне програмування.

Тема 7. Багатокритеріальна оптимізація.

### **Змістовний модуль 4. Теорія масового обслуговування.**

Тема 8. Системи масового обслуговування.

Тема 9. Теорія ігор.

## **1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни “Системний аналіз та теорія прийняття рішень” 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 “Системний аналіз та теорія прийняття рішень” є навчитись використовувати методологію системного аналізу; класифікувати задачу оптимізації; вибирати метод розв’язання задач оптимізації; моделювати процеси функціонування систем масового обслуговування; використовувати комп’ютерні технології реалізації методів досліджень.

### 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;
- Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно– та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування;
- використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.

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

## 2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.**

#### **ОСНОВИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ.**

##### ***Тема 1. Системний аналіз та його основні поняття.***

Основні поняття системного аналізу: система, структурна система, зовнішнє середовище, статистичні та динамічні системи, прості та складні системи.

##### ***Тема 2. Моделювання систем.***

Модель, фізичні, ідеальні аналітичні та імітаційні моделі. Детерміновані і стохастичні моделі.

##### ***Тема 3. Елементи теорії графів.***

Основні поняття теорії графів: орієнтований та неорієнтований граф, матриця суміжності, шлях, цикл, Ейлеровий шлях (цикл). Екстремальні шляхи на графах. Алгоритм Дейкстри. Дерева. Алгоритм Краскала. Приклади задач.

##### ***Тема 4. Мережі та потоки.***

Задача про максимальний потік. Формалізація задачі про максимальний потік як задачі лінійного програмування. Задача про потік найменшої вартості. Формалізація задачі про потік найменшої вартості як задачі лінійного програмування.

### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2.**

#### **СІТЬОВЕ ПЛАНУВАННЯ І УПРАВЛІННЯ КОМПЛЕКСАМИ РОБІТ.**

##### ***Тема 5. Сітьове планування та управління комплексами робіт.***

Сітьова модель, комплекс робіт, проект, поняття СПУ, метод СРМ, структурна таблиця, побудова сітьової моделі, критичний шлях, параметри робі та подій. Часові графи. Граф Ганта. Упорядкування сітьового графа.

##### ***Тема 6. Нелінійне програмування.***

Поняття нелінійного програмування. Метод множників Лагранжа. Метод поділу відрізка навпіл.

### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3.**

#### **ДИНАМІЧНЕ ПРОГРАМУВАННЯ.**

##### ***Тема 7. Динамічне програмування.***

Базові поняття. Методика обчислення оптимального значення задачі. Принцип оптимальності Беллмана. Пряма і зворотна прогонка. Приклади розв'язування задач динамічного програмування: розподіл ресурсу; завантаження транспортного засобу.

***Тема 8. Багатокритеріальна оптимізація.***

Сутність задачі багатокритеріальної оптимізації. Оптимальність за Парето. Методи розв'язання задач багатокритеріальної оптимізації: метод вагових коефіцієнтів, метод послідовних поступок, метод мінімізації загальної поступки.

***ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4.*****ТЕОРІЯ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ.*****Тема 9. Системи масового обслуговування.***

Елементи СМО та їх характеристики. Стаціонарний потік, потік без післядії, ординарний потік, пуасонівський потік, марковські випадкові процеси. СМО з очікуванням, з відмовами, з обмеженнями. Замкнуті системи масового обслуговування. Моделювання системи масового обслуговування. Графи станів системи масового обслуговування, рівняння Ерланга.

***Тема 10. Теорія ігор.***

Основні поняття. Приклади ігор. Методи розв'язування задач теорії ігор. Основні поняття, класифікація ігор, основні елементи ігор, ігри з повною інформацією, елементи теорії статистичних рішень, прийняття рішень в умовах невизначеності. Знаходження оптимальних стратегій за критеріями вибору рішення в умовах невизначеності.

### 3. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

#### Базова

1. **Кузьмін О. Є.**, Системний аналіз і прийняття інноваційних рішень : навч. посібник / О. Є Кузьмін, О. О. Жовтанецька, Н. О. Заяць. – Львів: «Новий Світ - 2000», 2018. – 227 с.
2. **Сорока К. О.** Основи теорії систем і системного аналізу: Навч. Посібник / К.О. Сорока. – ХНАМГ: 2004. – 291 с.
3. **Аршинова О.І.** Системний аналіз: навч. посібник / О.І. Аршинова, А.В. Шевченко. – К.: НАУ, 2008. – 128 с.
4. **Ушакова І. О.** Основи системного аналізу об'єктів і процесів комп'ютеризації. Ч. 2. Навчальний посібник для студентів напряму "Комп'ютерні науки" / І. О. Ушакова. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2008. – 308 с.
5. **Кулян В. Р., Юнькова Е. А., Жильцов А. Б.** Математичне програмування з елементами інформаційних технологій. – К:МАУП, 2000. – 124 с.
6. **Ляшенко І. Н., Карагодова Е. А., Черншова Н. В., Шор Н. З.** Лінійне і нелінійне програмування / Під ред. І. Н. Ляшенко. – К.: Вища шк., 1975. – 372 с.
7. **Попов Ю. Д.** Лінійне і нелінійне програмування: Навч. посібник. – К.: В-во КГУ, 1988. – 180 с.
8. **Гнеденко Б. В., Коваленко І. Н.** Введення в теорію масового обслуговування. – М.: Наука, 1966. – 524 с.

#### Допоміжна

1. **Придатко О.В.** Оптимізація методів теорії масового обслуговування для вирішення прикладних завдань розвитку регіональних систем безпеки життєдіяльності / О.В. Придатко, О.О. Смотри, Є.В. Мартин, В.В. Придатко, І.В. Солотвінський // Системи обробки інформації : зб. наук. праць Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба – Харків : Вид-во ХНУПС ім. Ів. Кожедуба – 2019. – № 2(157). – С. 146-153.
2. **Smotr O., Ljaskovska S., Malets I., Karabyn O.** Increasing the animation study management services functioning efficiency // In: Proceedings of the 2020 IEEE Third International Conference on Data Stream Mining & Processing (DSMP), Lviv, Ukraine, August 21-25, 2020. – pp. 404-408.
3. **Tatsij R., Chmyr O., Karabyn O.** The total first boundary value problem for equation of hiperbolic type with piecewise constant coefficients and - singularities. Researches in Mathematics and Mechanics. – 2019. – V. 24, Is. 1(33). – P. 86–102.
4. **Тацій Р., Чмир О., Карабин О.** Схема дослідження поздовжніх коливань стрижня з чотирьох кусків кусково-сталого перерізу Збірник наукових праць ДОРОГИ І МОСТИ. – 2019. – № 19. – С. 151 – 166.
5. **Федоров М. В.** Системний аналіз: конспект лекцій. / М. В. Федоров, О. М. Хренов: Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 62 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. **Ермольев Ю. М.,** Ляшко И. И., Михалевич В. С, Тюптя В. И. Математические методы исследования операций: Учеб. пособие для вузов. – К, 1979. – 312 с.
10. **Кудрявцев Е. М.** Исследование операций в задачах, алгоритмах и программах. – М.: Радио и связь, 1984. – 184 с.
11. **Мулен З.** Теория игр с примерами из математической экономики: Пер. с фр. – М.: Мир, 1985. – 200 с.
12. **Кунда Н.Т.** Дослідження операцій у транспортних системах. – К.: Видавничий Дім “Слово”, 2008. – 400 с.
13. **Карагодова О.О.,** Кігель В.Р., Рожок В.Д. Дослідження операцій. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 256 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 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 рішення 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, 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, виконанні індивідуальних, контрольних завдань в межах дисципліни.</p>
61–70	Задовільно	<p>Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень.</p> <p>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.</p>

<b>51–60</b>	<b>Задовільно</b>	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, контрольних, індивідуальних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, проте відсутнє глибоке розуміння самої роботи.
<b>35–50</b>	<b>Незадовільно</b>	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 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.
<b>0–34</b>	<b>Незадовільно</b>	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його відповіді під час практичних 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 здійснюється у формі виконання тестових завдань на базі освітнього середовища “Віртуальний університет”, усного та письмового опитування, виконання контрольних робіт ;
- контроль за самостійною роботою (виконання індивідуальних завдань до практичних занять);
- 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»).