

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Заступник Голови Вченої ради  
ННК «ІПСА» КПІ  
ім. Ігоря Сікорського  
д.т.н., проф.

Н.Д.Панкратова

«28» 03 2017 р.

## **ПРОГРАМА ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

**третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти  
для здобуття наукового ступеня доктор філософії**

**ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ**      Інформаційні технології

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ**    124 – Системний аналіз

Ухвалено Вченою радою ННК «ІПСА»  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол від «28» 03 2017 р. № 3)

Київ-2017

## **РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:**

Панкратова Наталія Дмитрівна, д.т.н., проф., заступник директора з наукової роботи Навчально-наукового комплексу «Інститут прикладного системного аналізу» НТУУ «КПІ» імені Ігоря Сікорського

---

Романенко Віктор Демидович, д.т.н., проф., заступник директора з науково-педагогічної роботи Навчально-наукового комплексу «Інститут прикладного системного аналізу» НТУУ «КПІ» імені Ігоря Сікорського

Бідюк Петро Іванович, д.т.н., проф., професор кафедри ММСА Навчально-наукового комплексу «Інститут прикладного системного аналізу» НТУУ «КПІ» імені Ігоря Сікорського

---

Зайченко Юрій Петрович, д.т.н., проф., професор кафедри ММСА Навчально-наукового комплексу «Інститут прикладного системного аналізу» НТУУ «КПІ» імені Ігоря Сікорського

---

Данилов Валерій Якович, д.т.н., проф., професор кафедри ММСА Навчально-наукового комплексу «Інститут прикладного системного аналізу» НТУУ «КПІ» імені Ігоря Сікорського

---

## РОЗДІЛ 1

### Предмет і методичні основи системного аналізу

#### 1.1. Предметна область системного аналізу

Поняття та ознаки системності. Умови і тенденції, що зумовлювали становлення та розвиток ідей системності в минулому столітті. Роль і місце системності в сучасній практичній діяльності. Поняття системного аналізу. Поняття системної задачі.

Поняття складності. Роль системного мислення у становленні системного аналізу. Фактори та умови, що пов'язані з безперервним підвищенням ролі і значимості системного аналітика при розв'язанні практичних системних задач. Роль і місце системного аналізу при розробці, виробництві та експлуатації сучасних технічних систем, наукомістких технологій.

Приклади прикладних задач системного аналізу.

#### 1.2. Загальна методологія системного аналізу

Означення і стисла характеристика основних об'єктів: система, складна система, велика система. Властивості та особливості, що характеризують об'єкти системного аналізу. Загальні властивості та особливості систем. Цілеспрямовані і структуровані системи: можливості та особливості, сфери їхнього практичного застосування. Змістовне формулювання загальної задачі системного аналізу. Відмінності задач системного аналізу від задач аксіоматичних дисциплін.

Основні властивості та фундаментальні принципи методології системного аналізу. Принципова відсутність формалізації задачі. Принципові відмінності понять: «формалізована задача», «формалізована задача», «розв'язна задача».

#### 1.3 Математичні основи системного аналізу

Невизначеність у задачах системного аналізу. Види невизначеностей; невизначеності цілей. Постановка задачі розкриття невизначеності цілей. Загальна характеристика методів розкриття невизначеності цілей. Принцип Парето.

Структурний і функціональний взаємозв'язок різних видів невизначеностей. Приклади різноманітних видів невизначеностей у задачах системного аналізу. Особливості задачі розкриття системної невизначеності.

Цілі та задачі структурно-функціонального аналізу. Проблеми системного управління складною багаторівневою ієрархічною технічною

системою.

Моделі, підходи, формалізовані методи і процедури експертного оцінювання об'єктів різної природи та обробки результатів експертизи у сфері передбачення. Можливості, області застосування і перспективи використання інтелектуальних засобів підтримки рішень.

## РОЗДІЛ II

### Теорія оптимальних рішень

Загальна характеристика процесів прийняття рішень. Компоненти задачі прийняття рішень. Особливості прийняття рішень в умовах визначеності і невизначеності. Критерії прийняття рішень в умовах невизначеності. Критерії прийняття рішень в умовах невизначеності: Вальда, Гурвіца, Лапласа та Севіджа.

Прийняття рішень в умовах визначеності. Елементи та аксіоми теорії корисності. Теорема існування функції корисності. Методика визначення корисності результатів (Акофа, Чермена).

Лінійні моделі прийняття рішень. Задачі лінійного програмування (ЛП). Основні теореми ЛП. Симплекс-метод. Подвійність в ЛП. Основні теореми подвійності. Дослідження моделей ЛП-задач на чутливість. Подвійний симплекс-метод.

Стохастичні моделі прийняття рішень. Класифікація моделей та методів стохастичного програмування. Одноетапні задачі стохастичного програмування. Прямі методи стохастичного програмування. Метод стохастичних квазіградієнтів, умови його збіжності.

Прийняття рішень в умовах невизначеності. Нечіткі множини, нечіткі відношення та операції над ними. Нечітке відношення нестрогої переваги. Підмножина недомінованих альтернатив.

Загальна задача нечіткого математичного програмування та метод її розв'язання.

Багатокритеріальні задачі прийняття рішень. Парето-оптимальні рішення та їх властивості.

## РОЗДІЛ III

### Теорія систем підтримки прийняття рішень

Системи підтримки прийняття рішень (СППР) – означення, архітектура, функціональна схема. Процедура проектування та реалізації СППР. Поняття прототипу та його використання при проектуванні та реалізації СППР. Два види прототипів. Інтелектуальні СППР (ІСППР) – основні відмінності, методи підтримки прийняття рішень, що

використовуються в ІСППР. Інтелектуальні інтерфейси СППР – призначення, проектування, реалізація. СППР на основі експертних оцінок. Приклади побудови інтелектуальних СППР.

Означення прогнозу в СППР. Типи математичних моделей, що використовуються в СППР для прогнозування. Означення часового ряду та часового перерізу – можливості використання таких типів даних. Моделі часових рядів: лінійні та нелінійні регресійні моделі. Моделі часових рядів у формі диференціальних рівнянь. Моделі часових перерізів: логістична регресія; багатовимірні розподіли; нечітка логіка; байєсівські мережі.

Критеріальна база СППР. Критерії адекватності математичних моделей в СППР. Критерії якості оцінок прогнозів в СППР. Критерії якості альтернативних рішень для використання в СППР. Комплексні критерії адекватності математичних моделей та оцінок прогнозів.

## РОЗДІЛ IV

### Теорія керування.

Математичні моделі динаміки неперервних лінійних стаціонарних систем. Перехідна та імпульсна перехідні функції системи. Застосування перетворень Лапласа та Фур'є для опису динаміки процесів. Передаточна функція. Частотні характеристики систем. Алгебраїчні та частотні критерії стійкості. Математичні моделі неперервних систем у просторі стану. Структурна схема системи у просторі стану.

Дискретизація неперервних сигналів. Дискретизація неперервних моделей у просторі стану. Дискретні моделі типу «вхід – вихід». Дискретне перетворення Лапласа. Z-перетворення та його властивості. Дискретна передаточна функція. Методи вибору періодів дискретизації.

## Література

1. Андреев Ю.Н. Управление конечно-мерными линейными объектами.– М.: Наука, 1976.– 424 с.
2. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического регулирования. – М.: Наука, 1978. – 768 с.
3. Бідюк П.І., Гожий О.П., Коршевнюк Л.О. Проектування комп'ютерних систем підтримки прийняття рішень. – Миколаїв: Чорноморський державний університет імені Петра Могили, 2013. – 380 с.
4. Burstein F., Holsapple C.W. Handbook on Decision Support Systems / Vol. 1. – New York: Springer, 2008. – 908 p.
5. Burstein F., Holsapple C.W. Handbook on Decision Support Systems / Vol. 2. – New York: Springer, 2008. – 856 p.
6. Волошин О.Ф., Машенко С.О. Теорія прийняття рішень. – Київ: ВПЦ «Київський університет», 2006. – 306 с.
7. Зайченко Ю.П. Исследование операций: Изд. 3-е.- Киев, ИО "Вища школа".-1988.- 550 с.
8. Зайченко Ю.П. Модели и методы принятия решений в нечетких условиях . Изд дом "Наукова думка", 2011.- 295 с.
9. Зайченко Ю.П. Нечеткие модели и методы в интеллектуальных системах. Изд. дом " Слово", 2008.- 344 с.
10. Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Системный анализ: проблемы, методология, приложения. – Киев: Изд-во Наук.думка –2011. –728 с.
11. Zgurovsky M.Z., Pankratova N.D. System analysis: Theory and Applications. Springer.-2007. - 475 p.
12. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу. –Київ, ВНУ. -2007.–544 с.
13. Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Технологическое предвидение. –Киев: Изд-во Политехника. – 2005. –165с.
14. Иванов В.А., Ющенко А.С. Теория дискретных систем автоматического управления. – М.: Наука, 1983. – 336 с.
15. Изерман Р. Цифровые системы управления. – М.: Мир, 1984. – 541 с.
16. Клир Дж. Системология. Автоматизация решений системных задач. -М.: Радио и связь, 1990.
17. Касти Дж. Большие системы: связанность, сложность и катастрофы. -М.: Мир, 1982.
18. Месарович М., Такахара Я. Общая теория систем: Математические основы. -М.: Мир, 1978.
19. Моисеев Н.Н. Математические методы системного анализа. -М.: Наука, 1981.
20. Орловский С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации. -М.: Наука, 1981.
21. Панкова Л.А., Петровский А.М., Шнейдерман М.В. Организация экспертизы и анализ экспертной информации. -М.: Наука, 1984.
22. Панкратова Н.Д., Савченко І.О. Морфологічний аналіз. Проблеми, теорія, застосування // Наукова думка. -2015. 347 с.
23. Панкратова Н.Д., Недашківська Н.І. Моделі і методи аналізу ієрархій: Теорія. Застосування // Навчальний посібник. –К. «Політехніка». -2010. -372 с.
24. Романенко В.Д. Методи автоматизації прогресивних технологій. – К.: Вища школа, 1995. – 519 с.
25. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем. –М. : Радио и связь, 1991.
26. Ситник В.Ф. Системи підтримки прийняття рішень. – Київ: КНЕУ, 2004. – 614 с.
27. Уайлд Д. Оптимальное проектирование. – М.: Мир, 1981. – 272 с.