

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Факультет комп'ютерних наук та кібернетики

Кафедра системного аналізу та теорії прийняття рішень

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана/директора
з навчальної роботи

« ____ » _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ¹

Системний аналіз

для студентів

спеціальність: 124 «системний аналіз»

спеціалізація: «системний аналіз та прийняття рішень»
«стохастичний аналіз систем»

КИЇВ – 2017

¹ Робоча програма навчальної дисципліни є нормативним документом вищого навчального закладу і містить виклад конкретного змісту навчальної дисципліни, послідовність, організаційні форми її вивчення та їх обсяг, визначає форми та засоби поточного і підсумкового контролів.

Робоча програма “Системний аналіз” для студентів спеціальності 124 системний аналіз.

« ____ » _____ 20__ року - ____ с.

Розробники²: Зінько Петро Миколайович, кандидат фізико-математичних наук, доцент.

Робоча програма дисципліни “Системний аналіз” затверджена на засіданні кафедри системного аналізу та теорії прийняття рішень

Протокол №від “....” 20__ року

Завідувач кафедри системного аналізу та теорії прийняття рішень

_____ Наконечний О.Г.

« ____ » _____ 20__ року

Схвалено науково - методичною комісією факультету _____

Протокол від « ____ » _____ 20__ року № ____

Голова науково-методичної комісії _____ (_____) (підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 20__ року

© _____, 20__ рік
© _____, 20__ рік
© _____, 20__ рік

² Розробляється лектором. Робоча програма навчальної дисципліни розглядається на засіданні кафедри (циклової комісії – для коледжів), науково-методичної комісії факультету/інституту (радї навчального закладу - коледжу), підписується завідувачем кафедри (головою циклової комісії), головою науково-методичної комісії факультету/інституту (головою ради) і затверджується заступником декана/директора інституту з навчальної роботи (заступником директора коледжу).

ВСТУП

Навчальна дисципліна «Системний аналіз» є складовою освітньо-професійної програми підготовки фахівців за освітньо-кваліфікаційним рівнем "бакалавр" галузі знань 12 "інформаційні технології" спеціальності 124 "системний аналіз".

Викладається у 2-му семестрі 3-го курсу в **обсязі – 90 год.³ (3 кредити ECTS⁴)** зокрема: *лекції – 30 год., лабораторні заняття -12 год., самостійна робота –48 год.* У курсі передбачено 2 змістових модулі та 2 модульні контрольні роботи. Завершується дисципліна **іспитом.**

Мета дисципліни – ознайомлення з основними результатами, теоретичними положеннями та методологію системного аналізу розв’язування складних міждисциплінарних задач для різних цілей і призначення.

Завдання – оволодіння можливостями методології системного аналізу для своєчасного передбачення, об’єктивного прогнозування, системного аналізу різних альтернатив можливих складних розв’язків і стратегій дій у практичній діяльності.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: основні поняття та твердження системного аналізу;

вміти: розпізнавати типові задачі системного аналізу та розв’язувати їх.

Місце дисципліни (в структурно-логічній схемі підготовки фахівців відповідного напрямку). Нормативна навчальна дисципліна „Системний аналіз ” є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня „бакалавр”.

Зв’язок з іншими дисциплінами. Навчальна дисципліна „ Системний аналіз ” є базовою для вивчення таких нормативних дисциплін як „Моделювання екологічних та економічних процесів”, „Методи оцінювання та оптимізації в динамічних системах”, „Аналіз даних”, „Штучний інтелект”.

³ Зазначається загальна кількість годин, які виділено на дану дисципліну згідно навчального плану відповідного освітньо-кваліфікаційного рівня.

⁴ кредитів ECTS – кредит кратний 30 годинам (Наприклад, 3 кредити ECTS відповідає 90 год.).

Контроль знань і розподіл балів, які отримують студенти.

Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою.

У змістовий модуль 1 (ЗМ1) входять теми 1 - 4, а у змістовий модуль 2 (ЗМ2) – теми 5- 8. Обов'язковим для іспиту/заліку є _____.

(зазначаються умови, невиконання яких унеможливило допуск до іспиту чи заліку)

Оцінювання за формами контролю⁵: (як приклад)

	ЗМ1		ЗМ2	
	Min. – 21 бал	Max. – 35 балів	Min. – 21 бал	Max. – 35 балів
Усна відповідь	5	10	5	10
Доповнення	2	3	2	3
...				
...				
...				
Модульна контрольна робота 1	7	11	7	11
Модульна контрольна робота 2	7	11	7	11

„3” – мінімальна/максимальна оцінку, яку може отримати студент.
¹ – мінімальна/максимальна залікова кількість робіт чи завдань.

Для студентів, які набрали сумарно меншу кількість балів ніж *критично-розрахунковий мінімум – 60 балів* для одержання іспиту/заліку обов'язково *написати реферат*.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі МКР здійснюються у відповідності до „Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу” від 1 жовтня 2010 року.

При простому розрахунку отримаємо:

	Змістовий модуль1	Змістовий модуль2	іспит / залік	Підсумкова оцінка
Мінімум	21	21	18	60
Максимум	35	35	30	100

При цьому, кількість балів:

- 1-34 відповідає оцінці «незадовільно» з обов'язковим повторним вивченням дисципліни;
- 35-59 відповідає оцінці «незадовільно» з можливістю повторного складання;
- 60-64 відповідає оцінці «задовільно» («достатньо»);
- 65-74 відповідає оцінці «задовільно»;
- 75 - 84 відповідає оцінці «добре»;
- 85 - 89 відповідає оцінці «добре» («дуже добре»);
- 90 - 100 відповідає оцінці «відмінно».

Шкала відповідності (за умови іспиту)

За 100 – бальною шкалою	За національною шкалою	
90 – 100	5	відмінно
85 – 89	4	добре
75 – 84		
65 – 74	3	задовільно
60 – 64		
35 – 59	2	не задовільно
1 – 34		

Шкала відповідності (за умови заліку)

За 100 – бальною шкалою	За національною шкалою
90 – 100	Зараховано
85 – 89	
75 – 84	
65 – 74	
60 – 64	
1 – 59	не зараховано

⁵ Див. Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу від 1 жовтня 2010 року, а також Розпорядження ректора «Про методику розрахунку підсумкової оцінки дисциплін, які читаються два і більше семестри» від 29 вересня 2010 року

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Предметна область та основні поняття системного аналізу. Аналіз та синтез в системних дослідженнях.

ТЕМА 1. Предметна область системного аналізу . (12 год.)⁶

Становлення й розвиток системного аналізу. Етапи розвитку системного аналізу. Роль глобалізації світових процесів у розвитку системних досліджень. Системність людської практики. Системний аналіз як універсальна наукова методологія. Синтез систем сумісного оцінювання та керування.

ТЕМА 2. Основні поняття системного аналізу. (12 год.)

Об'єкти системного аналізу. Властивості і принципи системної методології. Класифікація задач і процедур системного аналізу. Поняття складності системної задачі, спектри складності, трансобчислювальна складність.

ТЕМА 3. Аналіз та синтез в системних дослідженнях. (12 год.)

Аналітичний підхід до дослідження складних систем. Декомпозиція та агрегування. Види агрегатів. Послідовність етапів системного аналізу. Особливості методології системного аналізу.

ТЕМА 4. Розкриття невизначеностей у задачах системного аналізу. (8 год.)

Задачі та методи розкриття невизначеності цілей. Розкриття ситуаційної невизначеності. Розкриття невизначеності в задачах взаємодії. Розкриття невизначеності в задачах конфлікту стратегій. Змістовне формулювання задачі системної невизначеності. Математична постановка задачі. Розв'язання задачі розкриття системної невизначеності. Поняття концептуальної невизначеності. Відтворення функціональних залежностей у задачах розкриття концептуальної невизначеності. Задача формування функцій наближення. Формування функцій наближення у вигляді ієрархічної багаторівневої системи моделей.

⁶ Зазначається загальна кількість годин з урахуванням лекцій, практичних (семінарських, лабораторних) і самостійної роботи.

Змістовий модуль 2. Метод аналізу ієрархій. Системна методологія передбачення і прогнозування.

ТЕМА 5. Метод аналізу ієрархій. (12 год.)

Ієрархія та пріоритети. Обґрунтування методу аналізу ієрархій. Експертне оцінювання пріоритетів (структуризація відношень). Методологічні особливості використання шкали Сааті при оцінці пріоритетів. Алгоритм методу аналізу ієрархії. Синтез глобальних пріоритетів. Аналіз ієрархій з оберненими зв'язками. Особливі випадки методу аналізу ієрархій. Модифіковані методи аналізу ієрархій. Реверс рангів у модифікованих методах аналізу ієрархій. Модифікований метод аналізу ієрархій обробки нечітких експертних оцінок Побудова і оцінювання сценаріїв майбутнього розвитку об'єктів різної природи за допомогою модифікованого методу аналізу ієрархій.

ТЕМА 6. Системний аналіз багатofакторних ризиків. (12 год.)

Загальна задача системного аналізу багатofакторних ризиків. Властивості та особливості функціонування складних технічних систем в умовах багатofакторних ризиків. Аналіз багатofакторних ризиків виникнення аварій і катастроф. Гіпотеза про режим функціонування складної системи. Принципи формування і реалізації гарантованої безпеки складних систем. Основи стратегії гарантованої безпеки. Системний аналіз властивостей та особливостей задач багатofакторних ризиків .

ТЕМА 7. Інформаційний аналіз системних задач. (12 год.)

Основні цілі й задачі інформаційного аналізу. Аналіз кількісних та якісних характеристик інформації. Формалізація характеристик і показників інформованості особи, яка приймає рішення. Класифікація і розпізнавання ситуацій за інтегральними і частинними показниками інформованості особи, яка приймає рішення.

ТЕМА 8. Системна методологія передбачення і прогнозування. Глобальне моделювання процесів стійкого розвитку. (10 год.)

Сфери застосування методів передбачення і прогнозування та принципи відмінності між ними. Сценарний аналіз як методологічна основа

передбачення. Загальна процедура експертного оцінювання в задачах передбачення. Системне застосування творчих якостей людини та об'єктивних знань у задачах передбачення. Інформаційна платформа сценарного аналізу як інструмент передбачення. Рівні ієрархії інформаційної платформи сценарного аналізу. Економічні та соціальні фактори використання передбачень в інноваційній діяльності. Основні принципи організації експертизи в інноваційних системах. Глобальне моделювання процесів стійкого розвитку у контексті якості та безпеки життя людей. Методологія оцінювання стійкого розвитку. Математичне моделювання процесів стійкого розвитку.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва лекції	Кількість годин		
		лекції	лаборат.	С/Р
Змістовий модуль 1. Предметна область та основні поняття системного аналізу. Аналіз та синтез в системних дослідженнях				
1	Тема 1. Предметна область системного аналізу	4	2	6
2	Тема 2. Основні поняття системного аналізу	4	2	6
3	Тема 3. Аналіз та синтез в системних дослідженнях	4	2	6
4	Тема 4. Розкриття невизначеностей у задачах системного аналізу	2		6
	<i>Модульна контрольна робота 1</i>			
Змістовий модуль 2. Метод аналізу ієрархій. Системна методологія передбачення і прогнозування.				
5	Тема 5. Метод аналізу ієрархій	4	2	6
6	Тема 6. Системний аналіз багатофакторних ризиків	4	2	6
7	Тема 7. Інформаційний аналіз системних задач	4	2	6
8	ТЕМА 8. Системна методологія передбачення і прогнозування. Глобальне моделювання процесів стійкого розвитку	4		6
	<i>Модульна контрольна робота 2</i>			
	ВСЬОГО	30	12	48

Загальний обсяг - **90 год.**⁷, в тому числі:

Лекцій – **30 год.**

Лабораторних – **12 год.**

Самостійна робота – **48 год.**

⁷ Загальна кількість годин, відведених на дану дисципліну згідно навчального плану.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

Предметна область та основні поняття системного аналізу. Аналіз та синтез в системних дослідженнях.

Тема 1. Предметна область системного аналізу. (12 год.)⁸.

Лекція 1. Становлення й розвиток системного аналізу. Етапи розвитку системного аналізу. Синтез лінійних систем сумісного оцінювання та керування ([1], [3], [4], [8]], [9]).

Завдання для самостійної роботи (3 год.)

Роль фундаментальних відкриттів у системному сприйнятті світу. [1]: 1.1.2; [4]: 1.

Лекція 2. Роль глобалізації світових процесів у розвитку системних досліджень. Системність людської практики. Системний аналіз як універсальна наукова методологія ([1],[3],[4], [8]).

Лабораторне заняття 1 (2год). Синтез систем сумісного оцінювання та керування. Побудова керованої, спостережної, асимптотично стійкої динамічної системи та оптимального регулятора.

[13]: 6.

Завдання для самостійної роботи (3 год.)

Системний аналіз в епоху глобалізації світових процесів та проблем. [1]: 1.2.4; [4]: 1.1.

ТЕМА 2. Основні поняття системного аналізу. (12 год.)

Лекція 3. Об'єкти системного аналізу. Властивості і принципи системної методології ([2], [4], [7]).

Завдання для самостійної роботи (3 год.)

Евристичні гіпотези системної методології. [1]: 2.2.5.

Лекція 4. Класифікація задач і процедур системного аналізу. Поняття складності системної задачі, спектри складності ([1], [3],[4], [7], [8]).

Лабораторне заняття 2 (2 год). Побудова спостерігачів стану повного та низького порядків. [13]: 6.

Завдання для самостійної роботи (3 год.)

Прийоми розв'язування задач трансобчислювальної складності. [1]: 2.5.2; [10]: 4.1.1-4.1.3.

⁸ Зазначається загальна кількість годин з урахуванням лекцій, практичних (семінарських, лабораторних) і самостійної роботи.

ТЕМА 3. Аналіз та синтез в системних дослідженнях. (12 год.)

Лекція 5. Аналітичний підхід до дослідження складних систем. Декомпозиція та агрегування. Види агрегатів ([1], [4,] [8]).

Завдання для самостійної роботи (3 год.)

Прийняття рішень, що забезпечують цілеспрямовану поведінку складних формалізованих систем. [1]: 3.3.4.

Лекція 6. Послідовність етапів системного аналізу. Особливості методології системного аналізу ([1],[2], [3],[10]).

Лабораторне заняття 3 (2 год.). Написання програми та комп'ютерний аналіз систем сумісного оцінювання та керування динамічних систем. [13]: 6; [6]: 5.

Завдання для самостійної роботи (3 год.)

Методологія системного дослідження, орієнтована на аналіз існуючих систем та виявлення проблем. [4]: 3.2.

ТЕМА 4. Розкриття невизначеностей у задачах системного аналізу. (8 год.)

Лекція 7. Задачі та методи розкриття невизначеності цілей. Розкриття ситуаційної невизначеності. Розкриття невизначеності в задачах взаємодії. Розкриття невизначеності в задачах конфлікту стратегій. Змістовне формулювання задачі системної невизначеності. Багатокритеріальні системи. Відтворення функціональних залежностей у задачах розкриття концептуальної невизначеності. Задача формування функцій наближення. ([1], [3], [7], [14]).

Завдання для самостійної роботи (6 год.)

Загальна стратегія розв'язання задач системної взаємодії або системної протидії коаліцій [1]: 6.2.

Приклади відтворення функціональних закономірностей за дискретною вибіркою. [1]: 5.2.

Контрольні запитання та завдання до змістового модуля І.

1. Становлення та розвиток системного аналізу.
2. Системність людської практики.
3. Системний аналіз як універсальна наукова методологія.
4. Основні поняття системного аналізу.
5. Властивості та принципи системної методології.
6. Класифікація систем.

7. Класифікація задач і процедур системного аналізу.
8. Поняття складності системної задачі. Трансобчислювальна складність.
9. Етапи системного аналізу.
- 10.Формалізовані задачі системного аналізу.
- 11.Принципи системного підходу.
- 12.Аналіз та синтез в системному аналізі.
- 13.Предмет системного аналізу.
- 14.Декомпозиція та агрегування.
- 15.Складні та великі системи.
- 16.Види агрегатів.
- 17.Спостерігачі низького та повного порядків.
- 18.Синтез систем сумісного оцінювання і керування.
- 19.Ієрархія та пріоритети.
- 20.Метод лінійної згортки.
- 21.Розкриття невизначеності цілей на підставі принципу Парето.
- 22.Розкриття невизначеності в задачах взаємодії.
- 23.Поняття концептуальної невизначеності.
- 24.Задачі та методи розкриття невизначеності цілей.

ЗАВДАННЯ МОДУЛЬНОЇ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

1. Аналіз та синтез в системних дослідженнях.
2. Класифікація задач і процедур системного аналізу.
3. Задачі та методи розкриття системної невизначеності.
4. Побудувати спостерігач стану повного (низького) порядку для заданої керованої системи в просторі R^3 .

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

Основна:

1. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу, Підручник. –К.: Видав. Група ВНУ, 2007. – 544с.
2. Губанов В.А., Захаров В.В., Коваленко А.Н. Введение в системный анализ, Уч. пособие, Л.: ЛГУ, 1988. – 232с.
3. Волкова В.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа. – С-Пб.: С- ПбГТУ, 2001. – 512с.
4. Катренко А.В. Системний аналіз, Підручник.-Львів: Новий світ-2000 , 2009.-396с.
5. Пономаренко О.І., Пономаренко В.О. Системні методи в економіці, менеджменті та бізнесі, Навч. посібник. – К.: Либідь, 1995. – 239с.
6. Мойсеев Н.Н. Математические задачи системного анализа, Уч. пособие. – М.: Наука, 1981. – 487с.

7. Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Системный анализ. Проблемы, методология, приложения, - К.: Наук.думка, 2011. – 726с.
8. Лямец В.И., Тевяшев А.Д. Системный анализ. Вводный курс. – Харьков: ХНУРЕ, 2004. – 448с.
9. Бакан Г.М., Волошин О.Ф., Зінько П.М. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з курсу «Теорія систем». – К.: РВЦ «Київський університет», 1997. – 38с.

Додаткова література

10. Чорней Н.Б., Чорней Р.К. Теорія систем і системний аналіз, Навч. посібник. – К.: МАУП, 2005. – 256с.
11. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ, Уч. пособие, –М.: Высшая школа, 1989. –367с.
12. Стопакевич О.А. Теорія систем і системний аналіз.-К.: ІСДО,1996.-200с.
13. Семейко М.Г. Методичні рекомендації до розв'язання задач з дисципліни “Теорія систем і системний аналіз”. – К.: МАУП, 2000. – 43с.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

Метод аналізу ієрархій. Системна методологія передбачення і прогнозування.

ТЕМА 5. Метод аналізу ієрархій. (12 год.)

Лекція 8. *Ієрархія та пріоритети. Обґрунтування методу аналізу ієрархії. Експертне оцінювання пріоритетів (структуризація відношень). Алгоритм методу аналізу ієрархії. Синтез глобальних пріоритетів ([4], [8],[6]).*

Завдання для самостійної роботи (3 год.)

1. Застосування методу аналізу ієрархії в плануванні та залагодженні конфліктів. [4]: 4.1-4.2.
2. Застосування методу аналізу ієрархії для аналізу і розв'язання екологічних проблем міста. [8]: 11.3, 11.4.

Лекція 9. *Аналіз ієрархій з оберненими зв'язками. Особливі випадки методу аналізу ієрархії. Модифіковані методи аналізу ієрархій. Реверс рангів у модифікованих методах аналізу ієрархій. Модифікований метод аналізу ієрархій обробки нечітких експертних оцінок. Побудова і оцінювання сценаріїв майбутнього розвитку об'єктів різної природи за допомогою модифікованого методу аналізу ієрархій. ([4], [6],[8]).*

Лабораторне заняття 4 (2 год.). Застосування методу аналізу ієрархії для розв'язання особистої життєвої проблеми. [4]: 4.2; [8]: 9.5, 9.6.

Завдання для самостійної роботи (3 год.)

Побудова ієрархій на основі матриць досяжності. [8]: 9.4.

ТЕМА 6. Системний аналіз багатофакторних ризиків. (12 год.)

Лекція 10. Загальна задача системного аналізу багатофакторних ризиків. Властивості та особливості функціонування складних технічних систем в умовах багатофакторних ризиків ([1], [7]).

Завдання для самостійної роботи (3 год.)

Декомпозиція загальної задачі аналізу багатофакторних ризиків. [1]: 9.1.2.

Лекція 11. Принципи формування і реалізації гарантованої безпеки складних систем. Основи стратегії гарантованої безпеки. Системний аналіз властивостей та особливостей задач багатофакторних ризиків .

([1], [7]).

Лабораторне заняття 5 (2 год.). Метод аналізу ієрархій в прямому і оберненому напрямках. [1]: 8.5, [6]:7.1,7.2

Завдання для самостійної роботи (3 год.)

Приклади розв'язання задач системного аналізу багатофакторних ризиків. [1]: 9.6.

ТЕМА 7. Інформаційний аналіз системних задач. (5 год.)

Лекція 12. Основні цілі й задачі інформаційного аналізу. Аналіз кількісних та якісних характеристик інформації. Формалізація характеристик і показників інформованості особи, яка приймає рішення. Класифікація і розпізнавання ситуацій за інтегральними і частинними показниками інформованості особи, яка приймає рішення ([1], [4]).

Завдання для самостійної роботи (3 год.)

1. Аналіз кількісних та якісних характеристик інформації. [1]: 7.1.1- 7.1.4.
2. Обробка інформації та сучасна інформатика. [6]: 7-8.
3. Методологія створення інформаційних систем організацій. [8]: 3.7

ТЕМА 8. Системна методологія передбачення і прогнозування. (17 год.)

Лекція 13. Сфери застосування методів передбачення і прогнозування та принципи відмінності між ними. Сценарний аналіз як методологічна основа

передбачення. Загальна процедура експертного оцінювання в задачах передбачення. Системне застосування творчих якостей людини та об'єктивних знань у задачах передбачення ([1], [4], [7]).

Лабораторне заняття 6 (2 год.). Розв'язування задачі передбачення для багатокритеріального оцінювання інноваційних об'єктів. [1]: 11.6.

Завдання для самостійної роботи (3 год.)

1. Передбачення як фундаментальний інструмент технологічного розвитку [1]: 11.1.2-11.1.3.

Лекція 14. *Інформаційна платформа сценарного аналізу як інструмент передбачення. Рівні ієрархії інформаційної платформи сценарного аналізу. Економічні та соціальні фактори використання передбачень в інноваційній діяльності. Основні принципи організації експертизи в інноваційних системах ([1], [4], [7]).*

Завдання для самостійної роботи (3 год.)

1. Експертні процедури в інноваційній діяльності. [1]: 11.5.2-11.5.4.

Лекція 15. *Глобальне моделювання процесів стійкого розвитку у контексті якості та безпеки життя людей. Методологія оцінювання стійкого розвитку. Математичне моделювання процесів стійкого розвитку ([1], [4], [7]).*

Завдання для самостійної роботи (3 год.)

1. Вивчення сценаріїв і надання їх групі осіб, що приймають рішення. [1]: 11.2.5-11.2.6.

Контрольні запитання до змістового модуля 2.

1. Задачі та методи розкриття невизначеностей цілей.
2. Розкриття ситуаційної невизначеності.
3. Розкриття невизначеності в задачах взаємодії та конфлікту.
4. Задачі і методи розкриття системної невизначеності.
5. Метод аналізу ієрархій.
6. Кількісні та якісні характеристики інформації.
7. Формалізація характеристик і показників інформованості ОПР.
8. Інтегральний показник інформованості.
9. Формалізація задачі структурно-функціонального аналізу.
10. Загальна стратегія розв'язування задачі структурно-функціонального аналізу.
11. Класифікація задач системного управління.
12. Задачі системного управління структурою та властивостями складних систем.
13. Методи передбачення і прогнозування.
14. Сценарний аналіз як методологічна основа передбачення.
15. Загальна процедура експертного оцінювання в задачах передбачення.
16. Інформаційна платформа сценарного аналізу.

17. Технологічне передбачення в інноваційній діяльності.
18. Експертні процедури в інноваційній діяльності.
19. Особливості задач системного управління.
20. Системне планування.
21. Функціональний аналіз.
22. Системне дослідження проблем.
23. Матриці попарних порівнянь та їх властивості.
24. Вектори локальних та глобальних пріоритетів.
25. Індекс узгодженості.
26. Відношення узгодженості.
27. Глобальне моделювання процесів стійкого розвитку у контексті якості та безпеки життя людей

ЗАВДАННЯ МОДУЛЬНОЇ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ 2

1. Метод аналізу ієрархій.
2. Структурно-логічна схема та основні етапи сценарного аналізу.
3. Методи якісного аналізу в задачах передбачення.
4. Скласти матрицю попарних порівнянь розмірності 4 x 4 та обчислити вектор локальних пріоритетів, індекс узгодженості (ІУ), відношення узгодженості (ВУ).
5. Побудувати ієрархію на основі матриці досяжності

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу, Підручник. –К.: Видав. Група ВНУ, 2007. – 544с.
2. Губанов В.А., Захаров В.В., Коваленко А.Н. Введение в системный анализ, Уч. пособие, Л.: ЛГУ, 1988. – 232с.
3. Волкова В.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа. – С-Пб.: С- ПбГТУ, 2001. – 512с.
4. Катренко А.В. Системний аналіз, Підручник. - Львів: Новий світ-2000 , 2009. - 396с.
5. Пономаренко О.І., Пономаренко В.О. Системні методи в економіці, менеджменті та бізнесі, Навч. посібник. – К.: Либідь, 1995. – 239с.
6. Панкратова Н.Д., Недашківська Н.І. Моделі і методи аналізу ієрархій. Теорія, застосування, Навч. Посібник. – К.: НТУУ «КПІ»,2010. – 372с.
7. Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Системный анализ. Проблемы, методология, приложения, - К.: Наук.думка, 2011. – 726с.
8. Лямец В.И., Тевяшев А.Д. Системный анализ. Вводный курс. – Харьков: ХНУРЕ, 2004. – 448с.

Додаткова

9. Чорней Н.Б., Чорней Р.К. Теорія систем і системний аналіз, Навч. посібник. – К.: МАУП, 2005. – 256с.
10. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ, Уч. пособие, –М.: Высшая школа, 1989. –367с.
11. Стопакевич О.А. Теорія систем і системний аналіз.-К.: ІСДО,1996.-200с.
12. ППП Expert Choice 2000 на сайті www.expertchoice.com

Питання на іспит складаються із контрольних запитань до змістових модулів 1 та 2.

**Завдання для самостійної роботи з елементами дистанційного навчання
з дисципліни «Системний аналіз»
на період з 24 січня до 28 лютого 2018 р.**

для студентів

3 курсу

першого (бакалаврського) рівня

освітньої програми «Системний аналіз»

викладач-лектор: к.ф.-м.н., доц. Зінько П.М. (e-mail – petro.zinko@gmail.com)

***Види та форми контрольних заходів з перевірки самостійної роботи
студентів, критерії оцінювання***

Контроль за виконанням самостійної роботи студентами здійснюється у двох формах: у січні-лютому за допомогою електронних засобів (електронною поштою), у березні – шляхом проведення письмової контрольної роботи.

Контроль у січні-лютому 2018 р. відбувається у два етапи. Під час **першого етапу** (24 січня – 6 лютого 2018 р.) студенти мають вивчити запропоновані питання визначених тем на базовому рівні. Для підтвердження виконання завдання студенти мають надіслати відповіді на 5 перших пунктів індивідуального завдання та розгорнуту повну відповідь на одне теоретичне питання викладачу Зіньку П.М. на електронну пошту – petro.zinko@gmail.com не пізніше **6 лютого 2018 р.** Викладач оцінює виконані завдання в категоріях «зараховано» або «не зараховано». Щоб отримати оцінку «зараховано» потрібно дати правильну відповідь на усі три пункти індивідуального завдання та дати відповідь на теоретичне питання. Якщо студент отримує оцінку «не зараховано», у нього є час до **10 лютого** переробити завдання та надіслати їх викладачу повторно. Також на першому етапі студенти мають обрати собі тему для написання реферату для виконання завдання другого етапу самостійної роботи. Завдання першого етапу, які мають бути виконані та надіслані на електронну пошту викладача, подано у **додатку 1**.

На **другому етапі** самостійної роботи (7 лютого – 20 лютого 2018 р.) кожен студент має опанувати одне з питань винесених на самостійну роботу тем на поглибленому рівні. Підтвердженням його роботи в межах цього етапу є написання **реферату** по одному з питань.

Реферат має включати наступні структурні елементи: титульний аркуш, зміст, основна частина (яка включає пункти 6,7 індивідуального завдання), список використаних джерел та літератури. Оформлення реферату наступне: *інтервал* між рядками 1,5; *шрифт* Times New Roman; *кегель* 14; *вирівнювання тексту* – по ширині. Рекомендований обсяг реферату: 5-10 сторінок. Реферат має бути надісланий викладачу викладачу Зіньку П.М. на електронну пошту – petro.zinko@gmail.com не пізніше **20 лютого 2018 р.** Викладач оцінює реферат в категоріях «зараховано» або «не зараховано». Викладач повідомляє студенту електронною поштою, чи зарахований його реферат. Якщо реферат не зарахований, викладач вказує недоліки та вимоги щодо доопрацювання реферату. **Не допускається написання однакових за змістом рефератів.**

Ідентичні за змістом реферати отримують оцінку «не зараховано», студенти мають повторно підготувати реферати. У разі не зарахування реферату у студента є час до **27 лютого** для його доопрацювання з урахуванням висловлених викладачем зауважень.

Виконання першого етапу самостійної роботи (індивідуальне завдання та одне теоретичне питання) є допуском до другого етапу. **Виконання другого етапу самостійної роботи (написання реферату, який включає пункти 6,7 індивідуального завдання) є допуском до написання контрольної роботи у березні 2018 р. Якщо відповіді на питання та реферат здані невчасно без поважних причин, або не зараховані, студент втрачає можливість написання контрольної роботи та отримання відповідних модульних балів, без можливості перескладання.**

На контрольну роботу за підсумками самостійної роботи виносяться всі зазначені нижче теоретичні питання. Робота оцінюється максимум в **10 балів**. Вона включає в себе одну задачу з проблематики, винесеної на самостійну роботу, та одне теоретичне питання. Правильна відповідь за задачу оцінюється в 5 балів. За розгорнуту відповідь на теоретичне питання студент може отримати від 1 до 5 балів. Теоретичне питання на контрольному заході може не співпасти з тим, яке досліджував студент у рефераті.

Критерії оцінювання відповіді студента на теоретичне питання:

- повнота розкриття питання 1-2 бали;
- логіка викладення 1 бал;
- використання основної і додаткової літератури 1 бал;
- аналітичні міркування, вміння робити висновки 1 бал.

Контрольна робота проводиться на першому лабораторному занятті з дисципліни у березні 2018 р. Її тривалість – 1 академічна година. Друга академічна година буде присвячена написанню програми синтезу та аналізу систем сумісного оцінювання та керування з дисципліни «Системний аналіз» (див. *Додаток 2*).

Теми та питання для самостійного опрацювання

Для самостійного опанування студентами у період з 24.01 до 28.02.18 р. виносяться наступні теми, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни:

Тема 1. *Становлення й розвиток системного аналізу. Етапи розвитку системного аналізу. Синтез лінійних систем сумісного оцінювання та керування.*

Тема 2. *Роль глобалізації світових процесів у розвитку системних досліджень. Системність людської практики. Системний аналіз як універсальна наукова методологія.*

Тема 3. *Об'єкти системного аналізу. Властивості і принципи системної методології.*

Тема 4. *Класифікація задач і процедур системного аналізу. Поняття складності системної задачі, спектри складності.*

**Список основної рекомендованої літератури для виконання
самостійної роботи на першому етапі:**

1. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу, Підручник. –К.: Видав. Група ВНУ, 2007. – 544с.
2. Бакан Г.М., Волошин О.Ф., Зінько П.М. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з курсу «Теорія систем». – К.: РВЦ «Київський університет», 1997. – 38с.
3. Катренко А.В. Системний аналіз, Підручник.-Львів: Новий світ-2000 , 2009.-396с.

Повний список рекомендованої літератури для написання реферату та підготовки до контрольної роботи можна знайти у робочій програмі з дисципліни «Системний аналіз», яка розміщена на сайті факультету комп'ютерних наук та кібернетики.

Додаток 1.

**Завдання першого етапу самостійної роботи студента
напряму підготовки «Системний аналіз»
3 курсу, першого (бакалаврського) рівня**

група САТР Прізвище, ім'я

з обов'язкової дисципліни «Системний аналіз»

Синтез лінійних систем сумісного оцінювання та керування.

Для заданої лінійної динамічної системи:

$$\begin{cases} \dot{x}_1(t) = \alpha x_2(t) - 3x_1(t), x_1(0) = 1, \\ \dot{x}_2(t) = 3x_1(t) + u(t), x_2(0) = -1, \\ y(t) = \beta x_2(t), \\ I = \int_0^T [2x_1^2(t) + x_2^2(t) + u^2(t)] dt + \frac{1}{3} x_2^2(T) \rightarrow \min_u \end{cases}$$

1. Підібрати параметри α, β такі, щоб система була повністю керованою, спостережною та асимптотично стійкою. Параметри α, β такі:

$$|\alpha|, |\beta| \in \{1, 2, 3, \dots\}, |\alpha|, |\beta| \rightarrow \min .$$

2. Встановити значення параметрів n, m, l (n — розмірність вектора стану, m — розмірність вектора входу (керування), l — розмірність вектора виходу).

3. Знайти матриці A, B, C, S, Q, π .
4. Записати матричне рівняння Ріккати.
5. Знайти оптимальний регулятор.
6. Побудувати спостерігач стану повного порядку.
7. Побудувати спостерігач стану низького порядку.
8. Реалізувати програмно блок -схему функціонування системи, виводячи на графіки значення компонент стану $x_1(t), x_2(t)$ та оцінок компонент стану $x_1(t), x_2(t)$, графіки керувань та значення критеріїв I для трьох випадків:
 - а) керування $u(t)$ – довільне;
 - б) керування $u^*(t)$, яке розраховується на основі вектора стану $x(t)$.
 - в) керування $u^*(t)$, яке розраховується на основі оцінки вектора стану $x(t)$.

II. Дайте розгорнуту відповідь на питання:

Математична постановка задачі синтезу лінійних систем сумісного оцінювання та керування.

III. Написати реферат на тему за вибором:

- А. Становлення й розвиток системного аналізу. Етапи розвитку системного аналізу як прикладної наукової дисципліни.
- Б. Об'єкти системного аналізу. Властивості та принципи системної методології.
- В. Класифікація задач і процедур системного аналізу. Поняття складності системної задачі, транс обчислювальна складність.

*Виконане завдання першого етапу необхідно надіслати на електронну пошту – petro.zinko@gmail.com не пізніше 6 лютого 2018 р.

Додаток 2.

**План першого лабораторного заняття (у березні 2018 р.) з дисципліни
«Системний аналіз» на тему:
«Написання програми та комп'ютерний аналіз систем сумісного
оцінювання та керування динамічних систем»**

Провести аналіз компютерного моделювання у випадках:

- а) керування $u(t)$ – довільне;
- б) керування $u^*(t)$, яке розраховується на основі вектора стану $x(t)$.
- в) керування $u^*(t)$, яке розраховується на основі оцінки вектора стану $x(t)$.

Література

1. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу, Підручник. –К.: Видав. Група ВНУ, 2007. – 544с.
2. Бакан Г.М., Волошин О.Ф., Зінько П.М. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з курсу «Теорія систем». – К.: РВЦ «Київський університет», 1997. – 38с.
3. Катренко А.В. Системний аналіз, Підручник.-Львів: Новий світ-2000 , 2009.-396с.