

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ



СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ

робоча програма навчальної дисципліни

Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	124 Системний аналіз
Освітній рівень	перший (бакалаврський)
Освітня програма	Управління складними системами
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська

Завідувач кафедри економічної кібернетики
і системного аналізу

Лідія ГУР'ЯНОВА

Харків
2022

Затверджено на засіданні кафедри економічної кібернетики і системного аналізу:
Протокол № 1 від 25.08.2022 р.

Розробники:

Бринза Наталя, к.т.н., доц., доцент кафедри економічної кібернетики і системного аналізу

**Лист оновлення та перезатвердження
робочої програми навчальної дисципліни**

Навчальний рік	Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри

Анотація навчальної дисципліни

Програма вивчення обов'язкової навчальної дисципліни «Системний аналіз» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Управління складними системами» зі спеціальності 124 «Системний аналіз» першого (бакалаврського) рівня.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є засоби та методи аналізу, синтезу, і моделювання і управління системами різних типів, соціально-економічних у першу чергу..

Метою дисципліни є оволодіння методологією системного мислення, системного підходу до дослідження складних об'єктів, явищ і процесів, моделювання та управління ними, аналізу великомасштабних ІУС, що використовуються у виробничій та невиробничій сферах з використанням сучасних засобів. Оволодіння основними навичками застосування методичного забезпечення сучасних методологій для вирішення практичних проблем розробки складних систем та розробки засобів та технологій для автоматизації процесів системного аналізу та проектування в ІТ.

Основними завданнями дисципліни є вивчення теоретичних основ загальної теорії систем та системного аналізу, знайомство із сучасними системними концепціями, набуття вмінь практичного застосування системного підходу і апарату системного аналізу для дослідження складних соціально-економічних явищ і процесів та подальшого управління ними.

Характеристика навчальної дисципліни

Курс

Курс	3
Семестр	5
Кількість кредитів ECTS	6
Форма підсумкового контролю	Іспит

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни:

Пререквізити	Постреквізити
Філософія Вступ до фаху Системне програмування та операційні системи	Нейромережне моделювання Моделювання систем Теорія прийняття рішень Комплексний тренінг Дипломний проект

Компетентності та результати навчання за дисципліною:

Компетентності

Компетентності	Результати навчання
Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми системного аналізу у професійній діяльності або в процесі навчання, що передбачають застосування теоретичних положень та методів системного аналізу та інформаційних технологій і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов	РН6. Знати та вміти застосовувати основні методи постановки та вирішення задач системного аналізу в умовах невизначеності цілей, зовнішніх умов та конфліктів.
КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу	
КЗ 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності	
КЗ 9. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації	
КЗ 8. Здатність бути критичним і самокритичним	РН15. Розуміти українську та іноземну мови на рівні, достатньому для обробки фахових інформаційно-літературних джерел, професійного усного і письмового спілкування, написання текстів за фаховою тематикою.
КФ 1. Здатність використовувати системний аналіз як сучасну міждисциплінарну методологію, що базується на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем	
КФ 2. Здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів	
КФ 11. Здатність системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід	

Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Предметна область та основні поняття системного аналізу.

Тема 1. Історія появи та розвитку системних концепцій і кібернетики.

Виникнення та розвиток системних уявлень і кібернетики. Системні науки: загальна теорія систем; системний аналіз, системний підхід і системні дослідження, дослідження операцій, кібернетика; теорія інформації; науки про складність; системне мислення (системна філософія; системна динаміка; системна освіта); Історичні та сучасні системні та кібернетичні концепції. Ознайомлення з загальною структурою курсу.

Тема 2. Основні поняття теорії систем. Класифікація систем. Різновиди систем та їх

класифікація.

Визначення системи. Поняття елементів, зв'язків, цілісності та системної сутності. Емерджентність. Структура системи. Приклади простих систем, їх структури. Природні та штучні системи, їх різновиди. Прості та складні. Зовнішнє середовище системи. відкриті та закриті системи. Поняття підсистеми та надсистеми. Елементи системи як системи нижчого рівня. Системи з поведінкою. Організовані системи. Соціально-економічні системи як приклад організованих систем.

Тема 3. Поняття стану системи.

Характеристики системи, її елементів та зв'язків. Поняття стану системи. Статичні системи.

Тема 4. Динамічні системи. Кібернетичні системи

Статичні та динамічні системи. Поняття функціонування системи (елемента). Цілеспрямовані системи, поняття мети системи та управління. Системи з управлінням – кібернетичні системи. Опис системи як об'єкта управління. Визначення вхідних, вихідних параметрів та параметрів стану. Визначення мети управління, як досягнення певної множини станів. Входи й виходи системи. Поняття функціонування системи (елемента). Залежність наступних станів від поточних та від вхідних параметрів

Тема 5. Принципи управління кібернетичними системами.

Управління по відхиленням та по збуренням. Обернені (зворотні) зв'язки. Механізм зворотного зв'язку. Петлі зворотних зв'язків: позитивні і негативні контури зворотного зв'язку. Системи та підсистеми управління.

Тема 6. Побудова системних моделей проблемних ситуацій. Методи системного аналізу

Змістовий модуль 2. Дослідження систем. Способи опису систем, моделювання систем. Системний аналіз бізнес-процесів об'єктів комп'ютеризації

Тема 7. Системний аналіз як основа дослідження складних явищ та процесів.

Системний аналіз як основа, методологія дослідження складних явищ та процесів. Елементи системного аналізу: аналіз і синтез, декомпозиція і агрегування. Система як об'єкт і система як інструмент дослідження. Базові процедури дослідження систем.

Тема 8. Дослідження структури системи, її сутності та функцій.

Опис структури системи. Типи структур: лінійні, ієрархічні, мережеві. Поняття процесу, його елементи. Дослідження динаміки систем. Поняття типів системної поведінки.

Тема 9. Моделювання систем.

Моделі і моделювання. Ознаки класифікації моделей. Методи моделювання: аналітичні, чисельні, імітаційні. Моделювання елементів та структури системи. Моделювання функціональності системи.

Тема 10. Системний аналіз рішень з інформаційного та алгоритмічного забезпечення систем управління

Системний аналіз рішень з інформаційної підтримки процесів прийняття рішень.

Тема 11. Моделі статички.

Моделювання статичних залежностей. Статичні моделі оптимізації (на прикладі

споживання ресурсів)

Тема 12. Моделі динаміки.

Моделювання динаміки систем. Опис процесів. Базові підходи до моделювання системної динаміки: ресурсний підхід на основі закону збереження ресурсу (балансовий метод), статистичний підхід (кореляційний метод), імітаційний підхід (автоматний). Поняття операторного опису. Залежність наступного стану від попереднього та вхідних параметрів. Неперервні та дискретні моделі. Спостережуваність та керованість системи. Структура процесу: сітьові графіки, діаграми причинно-слідчих зв'язків.

Тема 13. Ресурсні моделі динаміки взаємопов'язаних елементів систем (на прикладі студентського та батьківського гаманців).

Потоки ресурсів у багатоелементних системах. Ресурси, які підлягають законам збереження. Закони збереження ресурсу та його вартості при обміні з зовнішнім середовищем та між елементами системи. Використання цих законів для побудови моделей динаміки (на прикладі студентського та батьківського гаманців).

Тема 14. Моделювання систем. Моделі еволюції.

Розвиток кібернетичних систем, як зміна їх структури та ключових параметрів. Еволюційні процеси в соціально-економічних системах. Основні підходи до їх моделювання та подальшого використання (на прикладі освітнього ринку).

Тема 15. Використання системних та кібернетичних знань у фаховій діяльності

Фахові знання та компетентності у професійній діяльності та повсякденному житті. Види діяльності, спеціальності та посади, їх зв'язок з кібернетичними знаннями, уміннями та навичками. Можливості, які дає теорія систем та кібернетика для професійного росту.

Перелік лабораторних занять, а також питань та завдань до самостійної роботи наведено у таблиці "Рейтинг-план навчальної дисципліни".

Методи навчання та викладання

Методи навчання – взаємодія між викладачем і студентами, під час якої відбувається передача та засвоєння знань, умінь і навичок від викладача до студента, а також самостійної та індивідуальної роботи студента.

Визначені планом види навчальних занять: лекції; лабораторні роботи; самостійна робота.

При проведенні лекцій використовуються словесні та наочні методи навчання, а саме ілюстрування, демонстрування наочного матеріалу із відповідним словесним поясненням та супровідом. Методи передачі та сприймання навчальної інформації: індуктивні, дедуктивні та аналітичні.

В якості методів викладання, які направлені на активізацію та стимулювання навчально-пізнавальної діяльності здобувачів застосовуються: презентації (теми 1-6), дискусії (теми 4, 10), робота в малих групах (теми 7-9), індивідуальні та групові проекти (теми 11-15).

В темах 1-8: проблемні лекції, лабораторні роботи.

В темах 11-15 застосовуються такі методи навчання як дискусії, презентації, робота в малих групах, в темі 10 – ігрова дискусія "Формування альтернатив для оптимізаційних

задач".

Лабораторні роботи з навчальної дисципліни проводяться у спеціалізованих аудиторіях обчислювального центру на персональних комп'ютерах. У разі здобуття освіти за дистанційною формою або за використання дистанційних технологій навчання – лекційні та лабораторні заняття проводяться в режимі он-лайн в системі відео-конференц зв'язку ZOOM.

Порядок оцінювання результатів навчання

ХНЕУ ім. С. Кузнеця використовує накопичувальну (100-бальну) систему оцінювання. Оцінювання здійснюється за такими видами контролю:

поточний контроль, що здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних, лабораторних занять, тестових завдань та контрольних робіт і оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 100 балів; мінімальна сума – 60 балів);

підсумковий/семестровий контроль здійснюється в формі заліку, відповідно до графіку навчального процесу та підсумкового контролю.

Поточний контроль, що здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних, лабораторних занять і оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 60 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту скласти іспит, – 35 балів);

модульний контроль, що проводиться у формі колоквиуму як проміжний міні-екзамен з ініціативи викладача з урахуванням поточного контролю;

підсумковий контроль, що проводиться у формі екзамену під час сесії, відповідно до графіку навчального процесу, здійснюється на підставі проведення семестрового екзамену, завданням якого є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності творчого використання накопичених знань, вміння формулювати своє ставлення до певної проблеми навчальної дисципліни тощо.

Екзаменаційний білет охоплює програму дисципліни і передбачає визначення рівня знань та ступеня опанування студентами компетентностей.

Кожен екзаменаційний білет складається із 3-х теоретичних питань та 2-х задач, які дозволяють діагностувати рівень теоретичної підготовки студента і рівень його компетентності з навчальної дисципліни.

Результат семестрового екзамену оцінюється в балах (максимальна кількість – 40 балів, мінімальна кількість, що зараховується, – 25 балів) і проставляється у відповідній графі екзаменаційної "Відомості обліку успішності".

Студента слід **вважати атестованим**, якщо сума балів, одержаних за результатами підсумкової/семестрової перевірки успішності, дорівнює або перевищує 60. Мінімум можлива кількість балів за поточний і модульний контроль упродовж семестру – 35 та мінімум можлива кількість балів, набраних на екзамені, – 25.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни розраховується з урахуванням балів, отриманих під час екзамену, та балів, отриманих під час поточного контролю за накопичувальною системою. Сумарний результат у балах за семестр складає: "60 і більше балів – зараховано", "59 і менше балів – не зараховано" та заноситься у залікову "Відомість обліку успішності" навчальної дисципліни.

Форми оцінювання та розподіл балів наведено у таблиці "Рейтинг-план навчальної дисципліни".

Рейтинг-план навчальної дисципліни

Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Мак бал
Тема 1, 2	Аудиторна робота			
	Лекція	Лекція 1. Системний аналіз		
	Лекція	Лекція 2. Описи, базові структури і етапи аналізу систем		
	Лекція	Лекція 3. Функціонування і розвиток системи		
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 1. Побудова моделі функціонування системи на підставі IDEF0-діаграми	Лабораторні роботи (захист)	7
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою		
Тема 3-5	Аудиторна робота			
	Лекція	Лекція 4. Класифікація систем		
	Лекція	Лекція 5. Система, інформація, знання		
	Лекція	Лекція 6. Міри інформації в системі		
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 2. Побудова моделі управління системи на підставі DFD та IDEF3-діаграми	Лабораторні роботи (захист)	7
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою.	Контрольна робота	10
Тема 6-8	Аудиторна робота			
	Лекція	Лекція 7. Моделювання в системному аналізі		
	Лекція	Лекція 8. Системний аналіз бізнес-процесів в інформаційних системах		
	Лекція	Лекція 9. Системний аналіз бізнес-процесів в інформаційних системах. ч. 2		
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 3. Побудова моделей за допомогою UML	Лабораторні роботи (захист)	7
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою		
Тема	Аудиторна робота			

9-10	Лекція	Лекція 10. Система і управління		
	Лекція	Лекція 11. Основи управління у складних системах		
	Лекція	Лекція 12. Основи бізнес-аналізу		
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 4. Побудова моделей за допомогою BPMN	Лабораторні роботи (захист)	7
	Самостійна робота			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою		
Тема 11-13	Аудиторна робота			
	Лекція	Лекція 13. Організаційна структура та якість систем з управлінням		
	Лекція	Лекція 14. Системні аспекти оптимізаційного моделювання		
	Лекція	Лекція 15. Концептуальна модель управління об'єктом		
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 5. Рішення оптимізаційних задач	Лабораторні роботи (захист)	7
	Самостійна робота			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою.			
Тема 14-15	Аудиторна робота			
	Лекція	Лекція 16. Прийняття рішень в управлінні інноваційними процесами		
	Лекція	Лекція 17. Проведення комплексного іт-моніторингу в організаціях та компаніях		
	Лекція	Лекція 18. Технології аналізу, оцінки та управління бізнес-ризиками		
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 6. Аналіз і прогнозування даних	Лабораторні роботи (захист)	7
	Самостійна робота			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою.		Тест	8
Іспит				40
Загальна кількість балів				100

Рекомендована література

Основна

1. Прокопенко Т.О. Теорія систем та прийняття управлінських рішень: навч. посіб. / Т.О. Прокопенко. – Черкаси: ЧДТУ, 2018. – 187 с.
2. Кузьменко Л. В. Теория систем и системный анализ : учеб. пособие / Л. В. Кузьменко, С. И. Кондрашов, Н. Е. Сергиенко и др. – Харьков : ФОРМАНОВ А. М., 2019. – 244 с.
3. Бутко М. П. Теорія систем і системний аналіз : метод. вказівки до практ. занять і самост. роботи / М. П. Бутко, С. В. Повна. – Чернігів: ЧНТУ, 2019. – 45 с.
4. Роїк О. М. Системний аналіз. Навчальний посібник / О. М. Роїк, А. А. Шиян, Л.О. Нікіфорова – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 83 с.
5. Панкратова, Н. Д. Системний аналіз. Теорія та застосування: підручник / Н. Д. Панкратова ; НАНУ, НТУУ “КПІ”, ІПСА НАНУ. – Київ : Наук. думка, 2018. – 347 с.
6. Устенко А. О. Сучасні моделі і технології менеджменту : підручник / А. О. Устенко, О. Я. Малинка. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2019. – 414 с.

Додаткова

7. Теорія та практика моделювання бізнес-процесів : монографія / В. С. Пономаренко, С. В. Мінухін, С. В. Знахур. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 244 с.
8. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу. — К.: Видавнича група ВНУ. 2004. 544 с. http://www.dut.edu.ua/uploads/l_1138_32546537.pdf
9. Сорока К.О. Основи теорії систем і системного аналізу: навч. посібник / К.О. Сорока. – Харків: Тимченко А.М., 2005. – 288 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

10. Національна бібліотека України ім. Вернадського [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.nbuv.gov.ua
11. Сайт персональних навчальних систем ХНЕУ ім. С. Кузнеця. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/enrol/index.php?id=8991>
12. Системний аналіз в економіці [Електронний ресурс] – Режим доступу : https://financial.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/09/Systemny_analiz_v_economitsi.pdf