


Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук
Кафедра комп'ютерних наук

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Директор навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук
Олег АНГЕЛЬСЬКИЙ
“31” серпня 2023 року



РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ
обов'язкова

Освітньо-професійна програма «Інформаційні системи та технології»

Спеціальність 126 Інформаційні системи та технології

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Рівень вищої освіти перший бакалаврський

Мова навчання українська

Чернівці 2023 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ» складена відповідно до освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Інформаційні системи та технології» за спеціальністю 126 Інформаційні системи та технології галузі знань 12 Інформаційні технології, затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (Протокол № 7 від «31» серпня 2020 року).

Розробник: Угрин Дмитро Ілліч, доцент кафедри комп'ютерних наук, доктор технічних наук.

Погоджено з гарантом ОПП і затверджено на засіданні кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної фізики

Протокол № 1 від “28” серпня 2023 року

Завідувачка кафедри ІТКФ  Борча М.Д.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерних наук

Протокол № 1 від “28” серпня 2023 року

Завідувач кафедри КН  Ущенко Ю.О.

Схвалено методичною радою навчально-наукового інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук

Протокол № 1 від “29” серпня 2023 року

Голова методичної ради ННІФТКН  Струк Я.М.

1. Мета навчальної дисципліни.

Навчальна дисципліна «Системний аналіз» ґрунтується на дисциплінах «Вища математика», «Дискретна математика», «Алгоритмізація та програмування», «Моделювання систем» та є основою для дисципліни «Проектування інформаційних систем», «Теорія прийняття рішень».

Мета навчальної дисципліни: формування теоретичних знань і практичних навичок, необхідних для використання системного підходу, його принципів і методів у дослідження та проектуванні складних організаційно-технічних систем, формування навичок використання інструментарію підтримки прийняття рішень, обчислювальних засобів для вирішення практичних системних задач.

Завдання – формувати особистість студента, як сучасного високоосвіченого спеціаліста, у поєднанні з розвитком його інтелекту, професійних здібностей та загальнолюдських цінностей і чеснот, розвинути у студентів логічне і алгоритмічне мислення, необхідне для розв'язку теоретичних і практичних задач фахового спрямування; показати застосування понять та фактів попередньо вивчених дисциплін до розв'язання конкретних практичних задач; вивчення студентами принципів і правил формалізації проблемних ситуацій. Надання студентам знань щодо принципів і методології системного аналізу; прийняття управлінських рішень на основі загальносистемного підходу та моделювання в процесі вирішення фахових завдань розроблення інформаційних систем і технологій.

2. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- сутність поняття «система»;
- основні поняття функціонування та розвитку систем;
- види систем та особливості їх функціонування;
- особливості організаційно-технічних систем;
- основні принципи та підходи до системного аналізу;
- сучасні методи й моделі обґрунтування та прийняття рішень;
- основи системного управління складними об'єктами;
- області застосування й основні прикладні аспекти теорії систем і системного аналізу.

вміти:

- здійснювати системний аналіз об'єктів інформатизації;
- при дослідженні об'єкта управління організувати здійснювати збір та систематизацію даних про об'єкт і його діяльність;
- здійснювати декомпозицію, аналіз і синтез системи;
- здійснювати моделювання систем;
- приймати управлінські рішення на основі системного аналізу;
- застосовувати методологію системного аналізу в процесі вирішення науково-технічних та соціально-економічних завдань;
- застосовувати отримані теоретичні знання з методології системного аналізу при розробці та впровадженні інформаційних систем і технологій.

Під час вивчення даної дисципліни студенти набудуть:

загальних компетентностей:

- КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
- КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- КЗ 6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

КЗ 7. Здатність розробляти та управляти проектами.

КЗ 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

спеціальних (фахових, предметних) компетентностей:

КС 3. Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмноапаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.

КС 6. Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків.

КС 11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

КС13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень .

Програмні результати навчання:

ПРН 2. **Застосовувати** знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПРН 4. **Проводити** системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.

ПРН 5. **Аргументувати** вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій.

ПРН 9. **Здійснювати** системний аналіз архітектури підприємства та його ІТінфраструктури, проводити розроблення та вдосконалення її елементної бази і структури.

ПРН 11. **Демонструвати** вміння розробляти техніко-економічне обґрунтування розроблення інформаційних систем та технологій та вміти оцінювати економічну ефективність їх впровадження.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни «Системний аналіз»												
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин					Вид підсумкового контролю	
			кредитів	годин	змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота		індивідуальні завдання
Денна	3	5	4	120	2	30			30	60		екзамен

3.2. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1. Основні поняття та моделювання в системному аналізі					
Тема 1. Розвиток системних уявлень та необхідність виникнення системного підходу	9	2	0	2	0	5
Тема 2. Основні поняття системного аналізу	9	2	0	2	0	5
Тема 3. Класифікація та властивості систем	10	2	0	2	0	6
Тема 4. Моделювання в системному аналізі	15	4	0	4	0	7
Тема 5. Аналіз та синтез в системних дослідженнях	15	4	0	4	0	7
Разом за змістовим модулем 1	58	14	0	14	0	30
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Методологічні та системні аспекти моделювання в системному аналізі					
Тема 6. Методологічні аспекти моделювання із застосуванням системного підходу	8	2	0	2	0	4
Тема 7. Системні аспекти застосування стохастичного та теоретико-множинного підходів для побудови моделей “вхід-вихід”	15	4	0	4	0	7
Тема 8. Системні аспекти оптимізаційного моделювання	15	4	0	4	0	7
Тема 9. Особливості методологій системного аналізу	12	3	0	3	0	6
Тема 10. Особливості методів системного аналізу	12	3	0	3	0	6
Разом за змістовим модулем 2	62	16	0	16	0	30
Усього годин	120	30	0	30	0	60

3.3. Тематика лабораторних занять

№	Назва теми (завдання)	Кількість годин
1.	Система.	2
2.	Введення у систему MATLAB. Типи даних. MATLAB як науковий калькулятор. Найпростіші операції з числами.	2
3.	Операції з числами у системі MATLAB. Елементарна математика. Підсистема Symbolic Math.	2
4.	Графічна візуалізація даних у системі MATLAB.	4
5.	Елементи лінійної алгебри та векторного аналізу.	4
6.	Поліноми та алгоритми їх обчислення.	2
7.	Числові та степеневі ряди. Межа числової послідовності.	4

8.	Розв'язання лінійних рівнянь та систем лінійних рівнянь у системі MATLAB.	2
9.	Розв'язання нелінійних рівнянь та систем нелінійних рівнянь у системі MATLAB	2
10.	Розв'язання задач двовимірної евклідової геометрії у системі MATLAB	3
11.	Розв'язання задач тривимірної геометрії у системі MATLAB.	3

3.4. Зміст завдань для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Розвиток системних уявлень та системного підходу	5
2.	Основні поняття системного аналізу	5
3.	Класифікація та властивості систем	6
4.	Моделювання в системному аналізі	7
5.	Аналіз та синтез в системних дослідженнях	7
6.	Методологічні аспекти системного підходу в моделюванні	4
7.	Системні аспекти побудови моделей	6
8.	Системні аспекти оптимізаційного моделювання	6
9.	Особливості методологій системного аналізу	7
10.	Особливості методів системного аналізу	7
Усього годин		60

4. Система контролю та оцінювання

Поточний контроль (ПК) здійснюється під час проведення лекційних, практичних та індивідуально-консультативних занять з метою перевірки рівня засвоєння теоретичних знань та практичних навичок студента. ПК проводиться у формі написання письмових робіт, проміжних тестувань та активності й влучності обговорення відповідних тем під час навчальних занять. Згідно з навчальним планом семестровий контроль з дисципліни «Системний аналіз» відбувається у формі іспиту.

Відвідування занять. Відсутність на аудиторному занятті не передбачає нарахування штрафних балів, оскільки фінальний рейтинговий бал студента формується виключно на основі оцінювання результатів навчання. Разом з тим, обговорення результатів виконання тематичних завдань, а також презентація / публічний виступ та участь у обговореннях та доповнення на практичних заняттях оцінюватимуться під час аудиторних занять.

Оцінювання пропущених контрольних заходів. Кожен студент має право відпрацювати пропущені з поважної причини (лікарняний, мобільність тощо) заняття за рахунок самостійної роботи.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів оцінювання. Студент може підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами Положенням про апеляцію на

результати підсумкового семестрового контролю знань студентів Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича

(<https://drive.google.com/file/d/16FPnHMJXd2al362HvDwmvoZ5uEih42ks/view>).

Академічна доброчесність. Політика та принципи академічної доброчесності визначені Етичним кодексом Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (https://drive.google.com/file/d/1CB4AIMVXSAYkF_CepI-k98GPc9E8KznQ/view).

Інклюзивне навчання. Засвоєння знань та умінь в ході вивчення дисципліни «Системний аналіз» може бути доступним для більшості осіб з особливими освітніми потребами, окрім здобувачів з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

Навчання іноземною мовою. У ході виконання завдань студентам може бути рекомендовано звернутися до англомовних джерел.

Підготовка до лабораторних занять та контрольних заходів здійснюється під час самостійної роботи студентів з можливістю консультування з викладачем у визначений час консультацій або за допомогою електронного листування (електронна пошта, месенджери).

Неформальна освіта. При наявності сертифікатів про проходження професійноспрямованих психолого-педагогічних курсів, тренінгів, майстер-класів з неформальної освіти, участь у неформальній освіті студентам зараховувалось до 10% змістового матеріалу, що відповідає прослуханому матеріалу, за умови підготовки ними презентацій та нотаток за матеріалами прослуханого курсу, чи веб-заходу та їх публічного захисту на практичних заняттях.

Також, як можливості неформальної освіти студентам під час вивчення курсу «Системний аналіз» пропонується проходження курсів з отриманням сертифікатів, як індивідуальне завдання (ІНДЗ). На один модуль не більше 5 балів при 100% (46 – 80-99%, 36 – 60-79% тощо) проходженні курсів на віртуальних платформах (Prometheus, Coursera та інші).

5. Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Екзамен проводиться у формі, визначеній кафедрою. Екзаменаційний білет включає теоретичні і практичні завдання та містить 3 завдання (2 теоретичних питання, 1 практичну задачу). Результати екзамену оцінюються за національною чотирибальною шкалою. Максимальна кількість балів на екзамені за шкалою ВНЗ становить 40 балів.

Загальна підсумкова оцінка з дисципліни складається з суми балів за результатами ПМК та за виконання завдань, що виносяться на екзамен.

Якщо студент на екзамені отримав незадовільну оцінку, то це вважається як академічна заборгованість і набрані бали не заносяться до відомості. За графіком деканату студент перескладає екзамен і його результати заносяться до окремої відомості.

За результатами складання екзамену студент отримає:

36-40 балів – дана розгорнута вичерпна відповідь на теоретичні питання, дано правильні відповідь на тестові завдання та правильно виконане практичне завдання;

32-35 балів – студентом допущені незначні помилки у відповіді на теоретичні питання, дано правильні відповідь на тестові завдання чи допущені незначні помилки в практичному завданні;

28-31 бали – студент допустив значні помилки у відповіді на одне з теоретичних питань чи в практичному завданні, дано правильні відповідь на тестові завдання;

24-27 балів – студент, допустивши значні помилки, не дав чіткої відповіді на теоретичні питання, не в повному обсязі виконав практичне завдання та дав правильні відповідь на тестові завдання;

20-23 бали – студент не дав відповіді на одне із теоретичних питань, практичне завдання виконане не в повному обсязі та дав правильні відповідь не на всі тестові завдання;

14-19 балів – студент не дав відповіді на одне із теоретичних питань, не виконане практичне завдання та дав правильні відповідь не на всі тестові завдання.

1-13 балів – студент виконав частину одного з теоретичних питань, практичне завдання не виконане та дав правильні відповідь не на всі тестові завдання. 0 балів – студент не з'явився на екзамені.

Шкала оцінювання результатів екзамену

Підсумкова кількість балів за екзамен	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS
36 - 40	5 (відмінно)	A (відмінно)
32 – 35	4 (добре)	B (дуже добре)
28 – 31		C (добре)
24 – 27	3 (задовільно)	D (задовільно)
20 – 23		E (достатньо)
14 – 19	2 (незадовільно) з можливістю повторного складання	FX
0 – 13	2 (незадовільно) з обов'язковим повторним курсом	F

Шкала оцінювання результатів навчальних досягнень при вивченні дисципліни

Кількість балів за 100 бальною шкалою (max-100 балів)	Підсумкова оцінка за національною шкалою (max- 5 балів)	Підсумкова оцінка за шкалою ECTS
90-100	5 (відмінно)	A
80-89	4 (добре)	B
70-79	4 (добре)	C
60-69	3 (задовільно)	D
50-59	3 (задовільно)	E
35-49	2 (незадовільно (з можливістю складання іспиту)	FX
1-34	2 (незадовільно (з додатковим вивченням дисципліни)	F

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)										Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль2						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	40	100
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		

6. Рекомендована література

6.1. Базова (основна)

1. Аршинова О. І. Системний аналіз: [навч. посібник] / О. І. Аршинова, А. В. Шевченко. – К.: НАУ, 2018. – 128 с.
2. Бурячок В. Л. Системний аналіз та прийняття рішень в інформаційній безпеці: [Підручник] / [В.Л. Бурячок та ін.]. – К.:ДУТ, 2019. – 345 с.

3. Горбань О. М. Основи теорії систем і системного аналізу / О. М. Горбань, В. Є. Бахрушин. – Запоріжжя: ГУ “ЗІДМУ”, 2020. – 204 с.
4. Згуровський М. З. Основи системного аналізу / М. З. Згуровський, Н. Д. Панкратова. – К.: Видавнича група ВНУ, 2017. – 544 с.
5. Катренко А. В. Системний аналіз: [підручник] / А. В. Катренко.– Львів: Новий світ-2000, 2021.– 396 с.
6. Катренко А. В. Системний аналіз об’єктів та процесів комп’ютеризації [посібник] / А. В. Катренко.– Львів: Новий світ, 2020. – 424 с.
7. Костоглод К. Д. Оптимізаційні методи та моделі / К. Д. Костоглод, А. В. Калініченко, Н. М. Протас, Ю. В. Вакуленко. – Полтава: РВВ ПДАА, 2019. – 160 с.
8. Кузьменко В. І. Вступ до системного аналізу: [навч. посібник]/ В. І. Кузьменко, Б. С. Бусигін. – Дніпропетровськ: НГУ, 2020. – 143 с.
9. Лямец В. И. Системный анализ. Вводный курс / В. И. Лямец, А. Д. Тевяшев.– Харьков: ХНУРЭ, 2020. – 448 с.
10. Ніконов О. Я. Основи системного аналізу: [навч. посібник] / [О. Я. Ніконов та ін.]. – Харків: ХНАДУ, 2019. – 160 с.
11. Роїк О. М. Системний аналіз: [навч. посібник] / О. М. Роїк, А. А. Шиян, Л. О. Нікіфорова. – Вінниця: ВНТУ, 2019. – 83 с.
12. Старіш О. Г. Системологія / О. Г. Старіш. – К.: Центр навчальної літератури, 2020. – 232 с.

6.2. Допоміжна

1. Чорней Н. Б. Теорія систем і системний аналіз: [навч. посібник]. / Н. Б. Чорней, Р. К. Чорней. – К.: МАУП, 2021. – 256 с.
2. Шарاپов О. Д. Системний аналіз: [Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц.] / О. Д. Шарاپов, В. Д. Дербенцев, Д. Є. Семьонов.– К.: КНЕУ, 2020. – 154 с.
3. Грохольський Я.М, Сова О.Я., Степаненко Є.О. Основи теорії інформації, методів її обробки та передачі. Частина 1. Інформація. Сигнали. Канали К.: ВІТІ, 2017. 276 с.
4. Дубовой В. М., Кветний Р. Н., Михальов О. І., А.В.Усов А. В.. Моделювання та оптимізація систем: підручник . Вінниця : ПП «ГД«Еднльвейс», 2017. – 804 с.

7. Інформаційні ресурси

1. Системний аналіз. [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/627/1/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7.pdf>
2. Системний аналіз інформаційних процесів. [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://er.nau.edu.ua/handle/NAU/20105>
3. Системний аналіз. [електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/20105/1/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7%20%28%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA%29.pdf>
4. Системний аналіз. [електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/35668/1/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7%202021.docx.pdf>