

КАФЕДРА Прикладної математики та інформаційних технологій  
(повна назва кафедри)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Проректор з навчально-виховної  
роботи  
Галина СВСССВА

« 01 » вересня 20 21 року

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Системний аналіз

спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»  
освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»  
освітній ступінь бакалавр  
форма навчання денна  
розробники Базилевич Юрій Миколайович,  
Вельмагіна Наталя Олександрівна

### 1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Системний аналіз» належить до переліку нормативних навчальних дисциплін, забезпечує професійний розвиток бакалавра та спрямована на формування в майбутнього фахівця основних понять, теоретичних положень і методів теорії систем. Математична основа системного аналізу будується у математичних теоріях дослідження операцій, оптимального прогнозування, розпізнавання та оптимального керування.

### 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			VI	
Всього годин за навчальним планом, з них:	120	4	120	
Аудиторні заняття, у т.ч:	44		44	
лекції	30		30	
лабораторні роботи	-		-	
практичні заняття	14		14	
Самостійна робота, у т.ч:	76		76	

підготовка до аудиторних занять	15		15	
підготовка до контрольних заходів	15		15	
виконання курсового проекту або роботи	-	-	-	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	16		16	
підготовка до екзамену	30		30	
<b>Форма підсумкового контролю</b>			екзамен	

### 3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни.** Метою викладання навчальної дисципліни «Системний аналіз» є формування теоретичних знань і практичних навичок, необхідних для використання системного підходу, його принципів і методів у дослідженні та проектуванні складних організаційно-технічних систем, формування навичок використання інструментарію підтримки прийняття рішень, обчислювальних засобів для вирішення практичних системних задач.

**Завдання дисципліни.** Основними завданнями вивчення дисципліни «Системний аналіз» є вивчення особливостей системного підходу до процесу проектування і планування розвитку систем обслуговування; ознайомлення з методологією проектування складних систем. Вивчення методики збору і комп'ютерної обробки інформації при дослідженні виробничих процесів.

**Пререквізити дисципліни.** Успішне опанування курсу «Системний аналіз» передбачає знання та навички передбачає знання та навички з курсів «Лінійна алгебра та аналітична геометрія», «Диференціальні рівняння», «Чисельні методи», «Математичні методи дослідження операцій», «Теорія прийняття рішень».

**Постреквізити дисципліни.** Знання, які бакалаври отримують під час вивчення дисципліни «Системний аналіз», будуть використані при вивченні дисциплін спеціальності, а саме «Моделювання систем», «Проектування інформаційних систем» та інших.

**Компетентності** (відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» СВО ПДАБА 1226 – 2019):

**ІК.** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

**ЗК1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

**ЗК2.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК6.** Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

**СК1.** Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

**СК6.** Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики.

**Програмні результати навчання** (відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» СВО ПДАБА 1226 – 2019):

**ПР1.** 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.

**ПР2.** Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач

теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.

**ПР3.** Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.

**ПР4.** Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.

**ПР5.** Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.

**ПР6.** Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів.

**ПР7.** Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.

**ПР8.** 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.

**ПР9.** Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.

**ПР10.** Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування.

**ПР11.** Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проєкту документацию (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт).

**ПР12.** Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.

**ПР13.** Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

**ПР14.** Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

**ПР15.** Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.

**ПР16.** Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.

**ПР17.** Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.

**Заплановані результати навчання:**

- знати основи системного аналізу в обсязі, достатньому для використання математичного апарату в професійній діяльності;
- застосовувати базові знання з дисципліни під час розв'язання прикладних і наукових завдань;
- виконувати необхідні розрахунки в професійній діяльності.

**знати:**

- основні поняття системного аналізу;
- відмінність у постановках і математичних моделях задач аналізу і синтезу;
- методи розв'язання розглянутих задач;
- засоби реалізації математичних моделей на комп'ютері.

**вміти:**

- оцінювати ефективність застосування різних математичних моделей і методів у конкретних ситуаціях;
- вибирати необхідне програмне забезпечення;
- вирішувати задачі системного аналізу на комп'ютері;
- аналізувати отримані результати дослідження.

**Методи навчання** – практичний, наочний, словесний, робота з книгою. Практичних навичок студенти набувають на аудиторних лекційних та практичних заняттях.

**Форми навчання** – аудиторна, позааудиторна, індивідуальна.

#### 4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб.	с.р
<b>Змістовий модуль 1. Основи системного аналізу</b>					
Предметна область системного аналізу.	8	2			6
Теорія систем.	10	4			6
Основні поняття системного аналізу.	10	4			6
Формалізованість задач системного аналізу.	10	2	2		6
Розкриття невизначеностей у задачах системного аналізу.	12	4	2		6
Системи масового обслуговування.	22	8	6		8
Вирішення важких задач.	18	6	4		8
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>90</b>	<b>30</b>	<b>14</b>		<b>46</b>
<b>Підготовка до екзамену</b>	<b>30</b>				<b>30</b>
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>30</b>	<b>14</b>		<b>76</b>

#### 5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	<b>Предметна область системного аналізу.</b> Становлення й розвиток системного аналізу. Етапи розвитку системного аналізу як прикладної наукової методології. Системний аналіз як універсальна наукова методологія. Системні дослідження. Системний підхід.	2
2-3	<b>Теорія систем.</b> Системи і їх класифікація. Методологія розробки систем. Моделювання систем. Оцінка складних систем.	4



4-5	<b>Основні поняття системного аналізу.</b> Об'єкти системного аналізу. Властивості і принципи системної методології. Класифікація задач і процедур системного аналізу. Методи системного аналізу	4
6	<b>Формалізованість задач системного аналізу.</b> Характеристики формалізованих задач системного аналізу. Характеристика рівнів задач, які розв'язуються під час системного дослідження складних формалізованих систем. Методи і засоби системного аналізу в дослідженні складних формалізованих задач.	2
7-8	<b>Розкриття невизначеностей у задачах системного аналізу.</b> Задачі та методи розкриття невизначеності цілей. Розкриття ситуаційної невизначеності. Розкриття невизначеності в задачах взаємодії. Розкриття невизначеності у задачах конфлікту стратегій. Задачі і методи розкриття системної невизначеності.	4
9-12	<b>Системи масового обслуговування.</b> Елементи теорії масового обслуговування. Марковський випадковий процес. Графи станів. Рівняння Колмогорова. Показники ефективності СМО.	8
13-15	<b>Вирішення важких задач.</b> Метод мозкового штурму. Метод Делфі. Знайомство з експертними системами. Теорія вирішення винахідницьких задач (ТРИЗ). Функціонально-вартісної аналіз.	6

## 6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Формалізованість задач системного аналізу.	2
2	Розкриття невизначеностей у задачах системного аналізу.	2
3-5	Системи масового обслуговування.	6
6-7	Вирішення важких задач.	4

## 7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Лабораторні заняття навчальним планом не передбачені.

## 8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1	підготовка до аудиторних занять	15
2	підготовка до контрольних заходів	15
3	виконання курсового проекту або роботи	-
4	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях: - системний підхід. - розкриття невизначеності у задачах конфлікту стратегій.	16
5	підготовка до екзамену	30

## 9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Письмовий, усний, практична перевірка.

## 10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Контроль успішності студента здійснюється за допомогою 100-бальної системи оцінювання, що має відповідні оцінки в національній шкалі і шкалі ECTS.

### Змістовий модуль 1. Основи системного аналізу

Змістовий модуль 1 оцінюється з розрахунку 100 балів. Ця максимальна кількість балів може бути отримана, якщо всі практичні роботи виконані і захищені в строки. За кожну роботу нараховуються бали з розрахунку максимально 100 балів.

Змістовий модуль №1 Основи системного аналізу:

- практична робота 1 «Системи масового обслуговування»;
- практична робота 2 «Вирішення важких задач»;

**Підсумкова оцінка за змістовий модуль 1** нараховуються як середньоарифметична практичних робіт 1 і 2.

#### **Практична робота** (максимальна кількість балів – 100):

- оцінювання виконання роботи та її оформлення 60 балів:
  - 60 балів ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав роботу згідно з передбаченим варіантом; практичні розрахунки виконані послідовно; проведено аналіз результатів; практична робота виконана охайно;
  - 50-59 балів ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав роботу згідно з передбаченим варіантом; практичні розрахунки виконані, але порушена послідовність виконання завдання; не проведено аналіз результатів; практична робота виконана охайно;
  - 40-49 балів ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав роботу згідно з передбаченим варіантом; при виконанні практичних розрахунків допущені помилки, але отримано в цілому правильні результати; аналіз результатів відсутній;
  - 30-39 балів ставиться, якщо студент у відведений час не повністю виконав роботу згідно з передбаченим варіантом; при виконанні практичних розрахунків допущені помилки, але отримано в цілому правильні результати; не проведено аналіз результатів; практична робота виконана неохайно;
  - 20-29 балів ставиться, якщо студент у відведений час не повністю виконав роботу згідно з передбаченим варіантом; при виконанні практичних розрахунків допущені помилки та порушена послідовність виконання завдання; не всі отримані результати є правильними; практична робота виконана неохайно;
  - 10-19 балів ставиться, якщо студент у відведений час не повністю виконав роботу згідно з передбаченим варіантом; наявне порушення послідовності розрахунків і мають місце помилки у розрахунках; майже всі отримані результати є неправильними; практична робота виконана неохайно;
  - 1-9 балів ставиться, якщо студент у відведений час не повністю виконав роботу згідно з передбаченим варіантом; наявне порушення послідовності розрахунків і мають місце помилки у розрахунках; всі отримані результати є неправильними; практична робота виконана неохайно;
- відповідь на теоретичні питання 40 балів (20 балів×2 питання):
  - 20 балів ставиться за змістовну, логічно послідовну, правильну відповідь на теоретичне питання;

- 13-19 балів ставиться за змістовну, логічно послідовну, загалом правильну відповідь на теоретичне питання, але окремі пункти відповіді не повністю розкривають суть питання і потребують уточнень;
- 7-12 балів ставиться за відповідь на теоретичне питання, в якій не повністю розкривається суть поставленого питання; в визначеннях та доказах відсутня логічна послідовність, що свідчить про недостатнє засвоєння студентом теоретичного матеріалу;
- 1-6 балів ставиться за відсутність конкретних відповідей на питання, в представленій відповіді відсутня доказова база, також відповідь носить безсистемний характер і свідчить про відсутність у студента мінімум знань з дисципліни.

**- екзамену (максимальна кількість балів – 100):**

Екзамен проводиться в письмовій формі у вигляді відповідей на білети, що містять теоретичні і практичні запитання з вивченого матеріалу дисципліни. Білет містить 3 питання (1 теоретичне і 2 практичних завдання).

- відповідь на теоретичне питання 36 балів:
  - 36 балів ставиться за змістовну, логічно послідовну, правильну відповідь на теоретичне питання;
  - 26-35 балів ставиться за змістовну, логічно послідовну, загалом правильну відповідь на теоретичне питання, але окремі пункти відповіді не повністю розкривають суть питання і потребують уточнень;
  - 16-25 ставиться за відповідь на теоретичне питання, в якій не повністю розкривається суть поставленого питання; в визначеннях та доказах відсутня логічна послідовність, що свідчить про недостатнє засвоєння студентом теоретичного матеріалу;
  - 6-15 балів ставиться за відсутність конкретних відповідей на питання, в представленій відповіді відсутня доказова база, також відповідь носить безсистемний характер і свідчить про відсутність у студента мінімум знань з дисципліни;
  - 1-5 балів відповіді взагалі не має;
- виконання практичних завдань 64 бала (32 бала×2 питання):
  - 31-32 балів ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав завдання; практичні розрахунки виконані послідовно; проведено аналіз результатів; завдання виконана охайно;
  - 20-30 балів ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав завдання, але допущені помилки при виконанні практичних розрахунків або порушена послідовність виконання завдання; отримано в цілому правильні результати та проведено їх аналіз;
  - 10-19 балів ставиться, якщо студент у відведений час не повністю виконав завдання, але допущені помилки при виконанні практичних розрахунків або порушена послідовність виконання завдання; отримано в цілому правильні результати;
  - 1-9 балів ставиться, якщо студент у відведений час не повністю виконав завдання; наявне порушення послідовності розрахунків і мають місце помилки у розрахунках; майже всі отримані результати є неправильними.

**Підсумкова оцінка** з дисципліни розраховується як середня між підсумковою оцінкою змістового модуля №1 та оцінкою екзамену.

## 11. ПОЛІТИКА КУРСУ

Порядок зарахування пропущених занять:

- пропущена лекція відпрацьовується підготовкою конспекту відповідно до теми пропущеного заняття та його захистом.
- пропущені практичні заняття відпрацьовуються студентами виконанням відповідної *практичної роботи самостійно та її захистом.*

Зміни в нарахуванні балів у випадках несвочасного виконання завдань не відбувається.

Дотримання академічної доброчесності студента передбачає:

- самостійне та добросовісне виконання завдань, в тому числі поточного та підсумкового контролю;
- відповідальне ставлення до своїх обов'язків;
- повага до честі й гідності інших осіб;
- посилання на джерела інформації у разі запозичення ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- використання при виконанні завдань лише перевірених та достовірних джерел інформації.

За порушення академічної доброчесності студент може бути притягнутий до академічної відповідальності (повторне проходження оцінювання). Також неприємливим у навчальній діяльності студентів є академічний плагіат, самоплагіат, фальсифікація та інші види академічної нечесності.

## 12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Дудник І. М. Вступ до загальної теорії систем. - К.: Кондор, 2009. – 205с.
2. Лесечко М. Д. Основи системного підходу: теорія, методологія, практика: Навч. посіб. - Львів: ЛРІДУ УАДУ, 2002. – 300 с.
3. Острейковский В. А. Теория систем. – М.: Высшая школа, 1997. – 240 с.
4. Спицнадель В. Н. Основы системного анализа. – СПб.: Бизнес-пресс, 2000. – 326 с.
5. Шарапов О. Д. и др. Системный анализ. – К.: Вища школа, 1993. – 303 с.
6. Системный анализ в экономике и организации производства/ Под ред. С. А. Валуева и др. – Л.: Политехника, 1991. – 398 с.
7. Дабагян А. В. Проектирование технических систем. – М.: Машиностроение, 1986. – 256 с.
8. Гайдес М. А., Общая теория систем (системы и системный анализ). – Винница: Глобус-пресс, 2005. – 201 с.
9. Чорней Н. Б. Теорія систем і системний аналіз: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – К.: МАУП, 2005. – 256с.

### Допоміжна



1. Антонов А. В. Системный анализ. – М.: Высшая школа, 2004. – 454 с.
2. Перегудов Ф. И., Тарасенко Ф. Л. Введение в системный анализ. - М.: Высшая школа, 1989.-367 с.
3. Моисеев Н. Н. Математические задачи системного анализа. - М.: Наука. 1981. -488с.
4. Дегтярев Ю. И. Системный анализ и исследование операций. - М.: Высшая школа, 1996.- 335 с.
5. Волкова В. Н., Денисов А. А. Основы теории систем и системного анализа. -СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1997.-510 с.

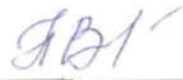


6. Антонов А. В. Системный анализ. Методология. Построение моделей; Учеб. пособие по курсу «Системный анализ». - Обнинск: ИАТЭ, 2001. - 272 с.
7. Антонов А.В. Системный анализ. Математические модели и методы; Учеб. пособие по курсу «Системный анализ» ». - Обнинск: ИАТЭ, 2002. - 114 с.

### 13. INTERNET-РЕСУРСИ

1. Системний аналіз інформаційних процесів: Навч. посіб. / В. М. Варенко, І. В. Братусь, В. С. Дорошенко, Ю. Б. Смольников, В.О. Юрченко. – К.: Університет «Україна», 2013. – 203с.  
<https://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/20105/1/Системний%20аналіз%20%28посібник%29.pdf>
2. Основи теорії систем і системного аналізу: Навч. посібник /К.О. Сорока. – ХНАМГ., 2004. – 291 с. [https://eprints.kname.edu.ua/10895/1/СисАнализ\\_1\\_8н.pdf](https://eprints.kname.edu.ua/10895/1/СисАнализ_1_8н.pdf)
3. Віртуальний читальний зал ДВНЗ ПДАБА. <https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library>

Розробники  (Юрій БАЗИЛЕВИЧ)  
 (Наталія ВЕЛЬМАГІНА)  
(підпис)

Гарант освітньої програми  (Наталія ВЕЛЬМАГІНА)  
(підпис)

Силабус затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики

Протокол від «30» серпня 2021 року № 1