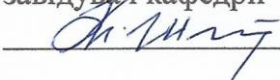



# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

## Кафедра інформаційних систем і технологій

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
декан факультету інформаційних  
технологій  
  
Глазунова О.Г.  
«25» 05 2022 р.

**«СХВАЛЕНО»**  
на засіданні кафедри інформаційних  
систем і технологій  
протокол № 9 від «15» квітня 2022 р.  
завідувач кафедри  
 Швиденко М.З.

РОЗГЛЯНУТО  
Гарант ОП «Комп'ютерна інженерія»

 (Смолій В.В.)

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ

Спеціальність 123 – «Комп'ютерна інженерія»

Факультет інформаційних технологій

Розробники: Глазунова О.Г., д.п.н., професор, професор кафедри  
інформаційних систем і технологій,  
Корольчук В.І., доктор філософії, доцент кафедри  
інформаційних систем і технологій

**1. Опис навчальної дисципліни  
«Системний аналіз»**

|   |                             |                          |
|---|-----------------------------|--------------------------|
| <b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень</b>                |                             |                          |
| Галузь знань  | Інформаційні технології     |                          |
| Ступінь освіти  | Бакалавр                    |                          |
| Спеціальність   | 123 – Комп’ютерна інженерія |                          |
| <b>Характеристика навчальної дисципліни</b>   |                             |                          |
| Вид   | Нормативна                  |                          |
| Загальна кількість годин  | 150                         |                          |
| Кількість кредитів ECTS   | 5                           |                          |
| Кількість змістових модулів   | 2                           |                          |
| Курсовий проєкт (робота)<br>(якщо є в робочому навчальному плані)                                     | -                           |                          |
| Форма контролю  | екзамен (4 семестр)         |                          |
| <b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>                            |                             |                          |
|   | денна форма<br>навчання     | заочна форма<br>навчання |
| Рік підготовки  | 2                           | 3                        |
| Семестр   | 4                           |                          |
| Лекційні заняття  | 30 год.                     | 4 год.                   |
| Практичні, семінарські заняття  |                             |                          |
| Лабораторні заняття   | 30 год.                     | 12 год.                  |
| Самостійна робота   | 90 год.                     | 134 год.                 |
| Індивідуальні завдання  |                             |                          |
| Кількість тижневих годин<br>для денної форми навчання:<br>аудиторних<br>самостійної роботи студента – | 4 год.                      |                          |

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

### Місце і роль дисципліни в системі підготовки фахівців.

Мета курсу – формування системи теоретичних і практичних знань та вмінь щодо етапів створення інформаційної системи від специфікації до підтримки системи після здачі в експлуатацію, а також методології проектування інформаційної системи за допомогою сучасних методів та засобів моделювання.

Навчальна дисципліна спрямована на опанування навичок виявлення та чіткого формулювання проблеми за умов невизначеності; визначення або вибору оптимальної структури системи; виявлення цілей функціонування та розвитку систем; організації взаємодії між підсистемами та елементами; врахування впливу зовнішнього середовища; вибору оптимальних алгоритмів функціонування системи.

### Навчальна дисципліна забезпечує формування ряду компетентностей:

- загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

- спеціальні (фахові, предметні):

СК1. Базові знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування правил експлуатації комп'ютерних систем, мереж та програмно-технічних засобів.

СК2. Здатність використовувати методи фундаментальних і прикладних дисциплін для опрацювання, аналізу і синтезу результатів професійних досліджень.

СК4. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.

СК6. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

СК8. Здатність проводити управління та забезпечення якістю продуктів і сервісів інформаційних технологій на протязі їх життєвого циклу.

СК9. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.

СК11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів, статей і доповідей на науково-технічних конференціях.

СК12. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

СК13. Здатність досліджувати проблему в галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати їх обмеження.

СК15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.

### **Програмні результати**

ПР1. Знати і розуміти наукові і математичні положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

ПР2. Знати основи професійно-орієнтованих дисциплін спеціальності.

ПР3. Мати знання та навички щодо проведення експериментів, збору даних та моделювання в комп'ютерних системах.

ПР4. Мати знання з новітніх технологій в галузі комп'ютерної інженерії.

ПР5. Знати та розуміти вплив технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті.

ПР7. Вміти застосовувати знання для розв'язування задач аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

ПР8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування принципово нових ідей.

ПР11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.

ПР12. Вміти ефективно працювати як самостійно, так і у складі команди.

ПР13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.

ПР14. Вміти поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.

ПР16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

ПР18. Вміння використовувати інформаційні технології та інші методи для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.

ПР20. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення, усвідомлювати необхідність ведення здорового способу життя.

### **Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1.Поняття системного аналізу. Структурно-функціональний підхід до аналізу систем**

#### **Тема лекційного заняття 1. Основні поняття загальної теорії систем та системного аналізу**

Поняття “система”. Класифікація систем. Властивості систем. Основні завдання та принципи теорії систем і системного аналізу. Класифікація систем як модель

властивостей і областей існування системних об'єктів. Рівні ієрархії систем. Абстрактні і конкретні системи. Концептуальні, ідеальні системи. Матеріально-речовинні системи. Системи з компонентами різного походження. Природні, штучні, живі, неживі, змішані системи. Системи різного ступеня складності і детермінованості. Прості, складні, детерміновані, ймовірнісні системи. Системи з різними видами зв'язків з середовищем Відкриті і замкнені системи.

## **Тема лекційного заняття 2. Поняття та принципи системного аналізу. Основні етапи та методи системного аналізу**

Сутність та принципи системного аналізу. Категорійний апарат системного аналізу. Методичні засади системного аналізу. Основні етапи системного аналізу. Аналіз і синтез в системних дослідженнях. Цілісність систем. Визначення компонентів і зв'язків в системі. Декомпозиція і агрегування систем. Системний аналіз як методологія розв'язання проблем.

## **Тема лекційного заняття 3. Методи моделювання систем**

Поняття моделі. Модель – носій інформації про об'єкт. Загальні властивості моделей. Умови ефективного застосування моделювання в інженерній діяльності. Класифікація моделей. Методи опису систем. Класифікація моделей та методів моделювання систем. Принципи та основні етапи побудови математичних моделей систем. Структурно-функціональний, об'єктно-орієнтований, процесно-орієнтований та дата-орієнтований підходи до аналізу та моделювання систем. Побудова моделей системи «As Is», «To Be». Методи попереднього обстеження системи.

## **Тема лекційного заняття 4. Методика структурно-функціонального аналізу**

Специфікація функціональних вимог до ІС. Формалізація задач структурно-функціонального аналізу. Аналіз системи за методологією IDEF0. Нотація SADT. Аналіз системи за методологією IDEF1. Діаграми потоків даних DFD. Поняття декомпозиції. Низхідний та висхідний підходи до аналізу та моделювання систем. Математична модель функціоналу системи. Процесно-орієнтований аналіз. Нотація моделювання бізнес-процесів BPMN.

## **Змістовий модуль 2. Об'єктно-орієнтований підхід до аналізу систем**

### **Тема лекційного заняття 5. Аналіз варіантів використання системи**

Призначення Use Case діаграм. Основні елементи та правила побудови Use Case діаграми на етапі аналізу системи. Використання діаграм прецедентів для бізнес-аналізу та системного аналізу. Сценарій виконання прецедентів. Основні помилки при побудові Use Case діаграм. Правила визначення акторів та інших об'єктів системи. Опис ролей акторів.

### **Тема лекційного заняття 6. Об'єктно-орієнтований аналіз. Діаграма класів**

Структурні та поведінкові моделі. Визначення класу об'єктів. Типи класів на етапі аналізу системи: граничні, сутності, управляючі. Призначення діаграми класів. Основні елементи та правила побудови діаграми класів. Атрибути класу, операції класу. Зв'язки в діаграмі класів: множинність, асоціація, агрегування,

композиція, узагальнення, залежність. Основні помилки при побудові діаграми класів.

#### Тема лекційного заняття 7. Аналіз інформаційного забезпечення системи. Моделювання даних.

Дата-орієнтований підхід до аналізу системи. Моделі даних: концептуальна модель даних, фізична модель бази даних, логічна модель бази даних. Документальне забезпечення на етапі аналізу системи. Формування документу із системними вимогами.

### 4. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем  | Кількість годин |              |   |           |     |           |              |              |    |           |     |            |
|--|-----------------|--------------|---|-----------|-----|-----------|--------------|--------------|----|-----------|-----|------------|
|  | денна форма     |              |   |           |     |           | Заочна форма |              |    |           |     |            |
|  | усього          | у тому числі |   |           |     |           | усього       | у тому числі |    |           |     |            |
|  |                 | л            | п | лаб       | інд | с.р.      |              | л            | п  | лаб       | інд | с.р.       |
| 1  | 2               | 3            | 4 | 5         | 6   | 7         | 8            | 9            | 10 | 11        | 12  | 13         |
| <b>Змістовий модуль 1. Структурно-функціональний підхід до аналізу систем</b>      |                 |              |   |           |     |           |              |              |    |           |     |            |
| Основні поняття загальної теорії систем та системного аналізу                      | 16              | 4            |   | 4         |     | 8         | 16           | 2            |    |           |     | 14         |
| Поняття та принципи системного аналізу. Основні етапи та методи системного аналізу | 14              | 4            |   | 2         |     | 8         | 14           |              |    | 2         |     | 12         |
| Методи моделювання систем  | 18              | 4            |   | 4         |     | 10        | 18           |              |    | 2         |     | 16         |
| Методика структурно-функціонального аналізу  | 31              | 4            |   | 8         |     | 19        | 31           |              |    | 2         |     | 29         |
| <b>Разом за змістовим модулем 1</b>  | <b>79</b>       | <b>16</b>    |   | <b>18</b> |     | <b>45</b> | <b>79</b>    | <b>2</b>     |    | <b>6</b>  |     | <b>71</b>  |
| <b>Змістовий модуль 2. . Об'єктно-орієнтований підхід до аналізу систем</b>        |                 |              |   |           |     |           |              |              |    |           |     |            |
| Розробка UML діаграми варіантів використання системи                               | 16              | 4            |   | 2         |     | 10        | 16           |              |    | 2         |     | 14         |
| Об'єктно-орієнтований аналіз. Діаграма класів                                      | 28              | 4            |   | 4         |     | 20        | 28           | 2            |    | 2         |     | 24         |
| Аналіз інформаційного забезпечення системи. Моделювання даних                      | 27              | 6            |   | 6         |     | 15        | 27           |              |    | 2         |     | 25         |
| <b>Разом за змістовим модулем 2</b>  | <b>71</b>       | <b>14</b>    |   | <b>12</b> |     | <b>45</b> | <b>71</b>    | <b>2</b>     |    | <b>6</b>  |     | <b>63</b>  |
| <b>Всього</b>  | <b>150</b>      | <b>30</b>    |   | <b>30</b> |     | <b>90</b> | <b>150</b>   | <b>4</b>     |    | <b>12</b> |     | <b>134</b> |

| № з/п | Назва теми   | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1     | CASE інструментарій системно-об'єктного моделювання та аналізу | 2               |
| 2     | Попереднє обстеження об'єкта інформатизації                    | 2               |
| 3     | Побудова функціональних діаграм декомпозиції                   | 2               |
| 4     | Методологія IDEF 0   | 2               |
| 5     | Моделювання потоків даних ІС за стандартом IDEF 1              | 2               |
| 6     | Модель сутність-зв'язок  | 2               |
| 7     | Аналіз та моделювання бізнес-процесів ІС за нотацією BPMN      | 2               |
| 8     | Аналіз та моделювання варіантів використання системи           | 2               |
| 9     | Аналіз та моделювання бізнес-об'єктів – діаграма класів        | 4               |
| 10    | Аналіз ІС в рамках виконання проєктної роботи                  | 10              |
|       | <b>Разом</b>   | <b>30</b>       |

### 6. Самостійна робота

| № з/п | Назва теми                                    | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1     | Стандарти в галузі розробки ІС                | 9               |
| 3     | Введення до системного аналізу і проєктування | 9               |
| 4     | Попереднє обстеження об'єкта інформатизації   | 9               |
| 5     | Аналіз функціональної області ІС              | 9               |
| 6     | Побудова функціональних діаграм декомпозиції  | 9               |
| 7     | Методологія IDEF 0                            | 15              |
| 8     | Аналіз ІС в рамках виконання проєктної роботи | 30              |
|       | <b>Разом</b>                                  | <b>90</b>       |

### 7. Методи навчання

При викладанні навчальної дисципліни використовуються такі методи навчання:

- М1. Лекція (інтерактивна, проблемна)
- М2. Лабораторна робота
- М3. Проблемне навчання
- М4. Проєктне навчання (індивідуальне, малі групи, групове)
- М5. Он-лайн навчання

Під час вивчення дисципліни виконується міждисциплінарний проєкт з аналізу та розробки Веб-порталу для визначеної предметної спільно з вивченням дисциплін «Веб-технології та Веб-дизайн».

### 8. Форми контролю

При викладанні навчальної дисципліни використовуються такі методи контролю:

- МК1. Тестування
- МК2. Контрольне завдання
- МК3. Розрахункова робота (Захист міждисциплінарного проєкту)
- МК4. Методи усного контроль (індивідуальне, фронтальне, групове)
- МК5. Екзамен

## 9. Розподіл балів з дисципліни

Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Рейтинг здобувача вищої освіти, бали | Оцінка національна за результати складання |               |
|--------------------------------------|--|---------------|
|                                      | екзаменів                                  | заліків       |
| 90-100                               | Відмінно                                   | Зараховано    |
| 74-89                                | Добре                                      |               |
| 60-73                                | Задовільно                                 |               |
| 0-59                                 | Незадовільно                               | Не зараховано |

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$ .

## 12. Методичне забезпечення

1. ЕНК на навчальному порталі НУБіП України Системний аналіз <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=229>

## 13. Рекомендована література

### Базова

1. Прокопенко Т.О. Теорія систем і системний аналіз: Навчальний посібник. – Черкаси: ЧДТУ, 2019. – 139 с.
2. Швець С.В., Швець У.С. Основи системного аналізу: Навчальний посібник. – Суми: СДУ, 2017. -

### Допоміжна

1. Системний аналіз. Навчальний посібник / О. М. Роїк, А. А. Шиян, Л.О. Нікіфорова – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 83 с.
2. Панкратова Н.Д. Системний аналіз. Теорія та застосування: Підручник. – Київ: Наукова думка, 2019. – 347с.



#### **14. Інформаційні ресурси**

1. Введення в BPMN [http://optimacons.info/kb/course.php?LESSON\\_ID=63](http://optimacons.info/kb/course.php?LESSON_ID=63)
2. Шарапов О.Д., Дербенцев В.Д., Семьонов Д.Є. Системний аналіз <http://studentam.kiev.ua/content/view/756/87/>
3. Опис стандарту IDEF0 <http://easy-code.com.ua/2011/03/opis-standartu-idef0/>