

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор

з науково-педагогічної роботи

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ****«ОСНОВИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ»**

для студентів освітнього рівня «бакалавр»  
спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»  
освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані  
технології»

факультет інформаційно-комп'ютерних технологій  
кафедра автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій  
ім. проф. Б.Б. Самотокіна

Робочу програму схвалено на засіданні  
кафедри автоматизації та комп'ютерно-  
інтегрованих технологій  
ім. проф. Б.Б. Самотокіна  
протокол від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. № \_\_\_\_

Завідувач кафедри автоматизації та  
комп'ютерно-інтегрованих технологій  
ім. проф. Б.Б. Самотокіна  
\_\_\_\_\_ А. Г. Ткачук

Розробник: к.т.н., зав. кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих  
технологій ім. проф. Б.Б. Самотокіна Ткачук А.Г.

|      |   |
|------|---|
| ЖДТУ | <b>Міністерство освіти і науки України</b><br><b>Житомирський державний технологічний університет</b> |
|------|---|

### 1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників   | Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень            | Характеристика навчальної дисципліни      |                       |
|---|---|---|-----------------------|
|   |   | денна форма навчання                      | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів – 3  | Галузь знань:<br>15 «Автоматизація та приладобудування»                     | Вибіркова                                 |                       |
| Модулів – 2   | Спеціальність:<br>151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» | <b>Рік підготовки:</b>                    |                       |
| Змістових модулів – 2   |   | 2018-й                                    | 2018-й                |
| Загальна кількість годин - 90   |   | <b>Семестр</b>                            |                       |
|   |   | 8-й                                       | 8-й                   |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3<br>самостійної роботи студента – 4 | Освітній рівень:<br>«бакалавр»  | <b>Лекції</b>                             |                       |
|   |   | 24 год.                                   | 6 год.                |
|   |   | <b>Практичні, семінарські</b>             |                       |
|   |   | 12 год.                                   | 2 год.                |
|   |   | <b>Лабораторні</b>                        |                       |
|   |   | 0 год.                                    | 0 год.                |
|   |   | <b>Самостійна робота</b>                  |                       |
|   |   | 54 год.                                   | 82 год.               |
|   |   | <b>Індивідуальні завдання:</b><br>___год. |                       |
|   |   | Вид контролю:<br>залік                    |                       |

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Курс «Основи системного аналізу» має за мету ознайомлення студента із принципами та методами системного аналізу, які застосовуються при розв'язанні проблем, що виникають у складних системах різноманітної природи. Для розв'язання складних задач системному аналітику необхідно використовувати досягнення в різних сферах наукової та практичної діяльності людини – математиці, обчислювальній техніці, імітаційному моделюванню тощо.

### Задачі вивчення дисципліни

В результаті вивчення даного курсу студент повинен:

- знати основні системні поняття та витоки системного аналізу;
- знати основи теорії прийняття рішень;
- знати роль і місце в системному аналізі точних математичних методів та неформальних процедур;
- вміти створювати математичні моделі систем з різних галузей людської діяльності;
- вміти проводити машинні імітаційні експерименти;
- вміти вибирати достатньо визначені практичні альтернативи.

### Особливості вивчення дисципліни

Дисципліна «Основи системного аналізу» високо математизована. Її вивчення базується на:

- теорії матриць; теорії алгебраїчних рівнянь, теорії диференціальних рівнянь, теорії графів, теорії систем;
- знаннях загальнотехнічних та спеціальних дисциплін, таких, як «Вища математика» та «Математичне моделювання на ЕОМ», теорії прийняття рішень.

## 3. Програма навчальної дисципліни

### Модуль 1. Системний аналіз, як методологія розв'язку проблем.

*1. Основні принципи системного аналізу.* Методи системного аналізу. Визначення, мета, технічна основа, основні процедури системного аналізу. Проблема, симптом, тенденція, розв'язок проблеми. Класи проблем. Системний підхід. Теорія систем. Системотехніка. Технологічна система. Основні принципи теорії систем та системного аналізу. Роль системних уявлень в практичній діяльності людини – механізація, автоматизація, кібернетизація.

**2. Система.** Закономірності та особливості систем. Класифікація систем. Великі та складні системи. Структура систем. Системоутворюючі фактори: внутрішні, зовнішні, штучні. Механізм розвитку систем: виникнення, становлення, перетворення.

**3. Моделювання та моделі.** Виникнення та визначення поняття моделі. Основні вимоги до моделі. Види, властивості та напрямки застосування моделей. Способи втілення моделей: абстрактні, матеріальні. Подібність та відмінність між моделлю та оригіналом. Типи моделей: модель “чорний ящик”, модель складу, модель структури системи. Динамічні моделі систем. Рекомендації по створенню моделей.

## **Модуль 2. Прийняття рішень при розв’язанні складних проблем.**

**1. Інформаційні аспекти вивчення систем.** Поняття інформації. Види інформації. Основні властивості інформації. Сигнали в системах. Система зв’язку. Типи сигналів. Кількість інформації. Ентропія. Науки, що вивчають інформацію: теорія інформації, теорія кодування, теорія зв’язку, інформатика, теорія прийняття рішень. Методи отримання та використання інформації. Інформаційні системи.

**2. Вибір та прийняття рішень.** Мова опису вибору. Інтелект і прийняття рішення. Людино-машинні системи прийняття рішень. Особа, що приймає рішення. Експерти, радники, консультанти. Багатоваріантність задач вибору. Критерії вибору. Методи розв’язку багатокритеріальних задач: введення суперкритерію, метод умовної максимізації, метод поступок, метод пошуку альтернативи із заданими властивостями, формування множини Парето.

**3. Експертні методи вибору.** Основна ідея експертних оцінок. Експерт, спеціаліст. Різноманітність видів експертних опитувань. Види взаємодії експертів. Мета та етапи експертного опитування. Види експертних задач. Формування експертної комісії.

**4. Застосування системного аналізу.** Формулювання проблеми. Виявлення цілей. Формування критеріїв. Генерування альтернатив. Алгоритми проведення системного аналізу. Впровадження в життя результатів системного аналізу. Таблиця рішень. Аналіз та моделювання систем за допомогою мереж Петрі. Системний аналіз оперативного керування виробництвом. Керування складними системами.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

| Кредитні модулі | Змістовні модулі                             | Кількість годин |           |             |           |                   |
|-----------------|--|-----------------|-----------|-------------|-----------|-------------------|
|                 |  | Всього          | Лекції    | Лабораторні | Практичні | Самостійна робота |
| 1               | 2  | 3               | 4         | 5           | 6         | 7                 |
| № 1             | <b>Модуль 1</b>                              |                 |           |             |           |                   |
|                 | Тема 1. Основні принципи системного аналізу  | 11              | 4         | -           | 2         | 5                 |
|                 | Тема 2. Система.                             | 11              | 4         | -           | 2         | 5                 |
|                 | Тема 3. Моделювання та моделі                | 11              | 4         | -           | 2         | 5                 |
|                 | <i>Разом змістовний модуль 1</i>             | <b>33</b>       | <b>12</b> | -           | <b>6</b>  | <b>15</b>         |
| № 2             | <b>Модуль 2</b>                              |                 |           |             |           |                   |
|                 | Тема 1. Інформаційні аспекти вивчення систем | 12              | 2         | -           | 1         | 9                 |
|                 | Тема 2. Вибір та прийняття рішень.           | 14              | 2         | -           | 2         | 10                |
|                 | Тема 3. Експертні методи вибору.             | 16              | 4         | -           | 2         | 10                |
|                 | Тема 4. Застосування системного аналізу      | 15              | 4         | -           | 1         | 10                |
|                 | <i>Разом змістовний модуль 2</i>             | <b>57</b>       | <b>12</b> | -           | <b>6</b>  | <b>39</b>         |
|                 | <b>ВСЬОГО</b>                                | <b>90</b>       | <b>24</b> | -           | <b>12</b> | <b>54</b>         |

#### 5. Теми практичних робіт

| № з/п | Назва теми   | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1     | 2  | 3               |
| 1     | Алгебраїчні операції над множинами: основні поняття теорії множин, основні операції над множинами, кола Ейлера                                 | 2               |
| 2     | Побудова екстремального дерева: виникнення теорії графів, орієнтовані та неорієнтовані графи, зваженість графів, ізоморфні графи, дерево.      | 2               |
| 3     | Визначення найкоротшого шляху в графі з ребрами додатної довжини. – 2 год. 4. Аналіз перехідних процесів в найпростіших електричних колах.     | 2               |
| 4     | Комбінаторні методи пошуку оптимальної структури технологічної системи: метод повного перебирання  | 2               |
| 5     | Визначення результуючих оцінок альтернатив: кількісна оцінка, ранги, метод попарних порівнянь, перевірка на узгодженість отриманих результатів | 2               |
| 6     | Прийняття рішень в умовах ризику за критеріями «значення, яке очікується», «значення, яке очікується – дисперсія» та граничного рівня.         | 2               |
| РАЗОМ |  | <b>12</b>       |

## 6. Завдання для самостійної роботи

| № з/п        | Назва теми  | Кількість годин |
|--------------|---|-----------------|
| 1            | Управління в системі та управління системою   | 3               |
| 2            | Функції і завдання управління системою  | 3               |
| 3            | Якісні аспекти розвитку техніки   | 3               |
| 4            | НТР як система  | 3               |
| 5            | Класифікація систем за С. Віру  | 3               |
| 6            | Зміст власних інструментів системної методології  | 3               |
| 7            | Реінжиніринг бізнес-процесів  | 3               |
| 8            | Основні завдання структуризації   | 3               |
| 9            | Особливості когнітивної структуризації  | 3               |
| 10           | Методи активізації інтуїції фахівців  | 3               |
| 11           | Недоліки теорії черг та теорії ігор   | 3               |
| 12           | Сфери використання теорії черг та теорії ігор   | 3               |
| 13           | Наукові праці зарубіжних вчених, присвячених теоріям та методам, що застосовуються у системному аналізі | 3               |
| 14           | Процедура відокремлення частин інноваційних проблем   | 3               |
| 15           | Науковці, праці яких присвячені управлінню інноваційними процесами                                      | 4               |
| 16           | Інструменти аналізу альтернатив   | 4               |
| 17           | Особливості механізму прийняття інноваційних рішень у сфері послуг                                      | 4               |
| <b>Разом</b> |   | <b>54</b>       |

## 7. Індивідуальні завдання

Кожен студент отримує індивідуальне завдання у формі написання реферату, повідомлення тощо, яке зачитує на практичному чи лекційному занятті.

Перелік індивідуальних завдань співпадає із темами для самостійного опрацювання.

## 8. Методи контролю

Кредитна модульна робота проводиться у вигляді письмової аудиторної роботи. До складу роботи входять практичні завдання у формі задач. Захист лабораторних робіт проводиться по заздалегідь підготованим звітам в усній формі і полягає в умінні логічно обґрунтувати та чисельно підтвердити розрахунками отримані в процесі моделювання результати. Проміжним видом контролю є модульний контроль. Кінцевим видом контролю є

|      |   |
|------|---|
| ЖДТУ | <b>Міністерство освіти і науки України</b><br><b>Житомирський державний технологічний університет</b> |
|------|---|

залік. Залік проводиться у письмовій формі за завданнями, сформованими з теоретичних і практичних питань до модулів.

### 9. Схема нарахування балів

| Поточне тестування та самостійна робота |    |          |    |    |    | Залік | Сума |
|---|----|----------|----|----|----|-------|------|
| модуль 1                                |    | модуль 2 |    |    |    |       |      |
| О                                       | Р  | О        | Р  | О  | Р  |       |      |
| 10                                      | 10 | 10       | 20 | 10 | 10 | 30    | 100  |

О – опитування; І – індивідуальне завдання; МКР – модульна контрольна робота

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою                              |   |
|--|-------------|--|---|
|  |             | для екзамену та курсової роботи                            | для заліку  |
| 90 – 100                                     | <b>A</b>    | відмінно   | зараховано  |
| 82 – 89                                      | <b>B</b>    | добре  |   |
| 74 – 81                                      | <b>C</b>    |  |   |
| 64 – 73                                      | <b>D</b>    | задовільно   |   |
| 60 – 63                                      | <b>E</b>    |  |   |
| 35 – 59                                      | <b>FX</b>   | незадовільно з можливістю повторного складання             | не зараховано з можливістю повторного складання             |
| 1 – 34                                       | <b>F</b>    | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

### 10. Рекомендована література

#### Основна література

1. Ладанюк А.П. Основи системного аналізу. – Навчальний посібник. – Вінниця, Нова книга, 2004. – 176 с.
2. Катренко А.В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації: навчальний посібник. – Львів: “Новий світ – 2000”. – 424 с.
3. Шарапов О.Д. Системний аналіз: Навч. Посібник. – К.: Вища школа, 1993. – 303 с.
4. Берталанди Л. фон. Общая теория систем. — 2-е изд. — М.: Мир, 1960. — 328 с.
5. Блауберг И. В. Проблема целостности и системный подход. — М.: Эдиториал УРСС, 1997. — 446 с.

6. Принципы организации социальных систем: Теория и практика / Под ред. М. И. Сетрова. — К.; Одесса: Выща шк., Голов. изд-во, 1988. — 242 с.
7. Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. Системний аналіз: проблеми, методологія, застосування. — К.: Наук. думка, 2005. — 744 с.

*Допоміжна література*

1. Коршунов Ю.М. Математические основы кибернетики: Учеб. пособие для вузов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергоатомиздат, 1987. — 496 с.
2. Пальчевский Б.О. Дослідження технологічних систем (моделювання, проектування, оптимізація): навчальний посібник. — Львів: Світ, 2001. — 232с.
3. Колодницький М.М. Основи теорії математичного моделювання систем: Навчально-довідниковий посібник. — Житомир: ЖІТІ, 2001, т.1 — 718 с.
4. Сигорский В.П. Математический аппарат инженера. — К.: Техника, 1975. — 768 с.
5. Робототехника и ГАП. В 9-ти книгах. Кн. 1. И.М. Макаров. "Системные принципы создания ГАП: Учебн. пособие для втузов". — М.: Высшая школа, 1986. — 175 с.
6. Клиф. Дж. Системология. Автоматизация решения системных задач: Пер. с англ. — М.: Радио и связь, 1990. — 544 с.
7. Бор-Раменский А.Е. Технологические и технические модули автоматизированных производств (системный подход к проблеме). — Л.: Наука, 1989. — 227 с.
8. Добронравова И. С. Синергетика: становление нелинейного мышления. — К.: Лыбидь, 1990. — 150 с.
9. Лозинський А.О. та ін. Розв'язування задач електромеханіки в середовищах пакетів MathCad і MatLab: Навч. посібник.- Львів, Магнолія 2006, 2007. — 215 с.
10. Терри Катрани. Визуальное моделирование с помощью Rational Rose 2002 и UML.: Пер. с англ. — М.: Вильямс, 2003. — 192 с.
11. Шмуллер Джозеф. Освой самостоятельно UML за 24 часа, 3-е издание.: Пер. с англ. — М.: ООО «И. Д. Вильямс» - 416 с.
12. Ильин В.В. Моделирование бизнес-процессов. Практический опыт разработчика. — М.: ООО «И. Д. Вильямс», 2006. — 176 с.