

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Державний університет інфраструктури та технологій**  
Київський інститут залізничного транспорту  
Факультет управління залізничним транспортом  
Кафедра Технологій транспорту та управління процесами перевезень

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Декан факультету

Управління залізничним  
транспортом



**Олег СТРЕЛКО**

1 вересня 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Основи системного аналізу»**

**Рівень вищої освіти:** перший (бакалаврський)

**галузь знань:** 27 «Транспорт»

**спеціальність** 275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті)

**ОПП** «Транспортні технології (на залізничному транспорті)»

**2023 - 2024 навчальний рік**

Робоча програма дисципліни «Основи системного аналізу» для студентів галузі знань 27 «Транспорт» спеціальності 275.02 «Транспортні технології (на залізничному транспорті)», ОПП «Транспортні технології (на залізничному транспорті)».

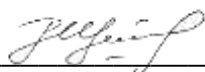
Розробники: Кириченко Г.І., доцент кафедри ТТУПП, к.т.н.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри Технологій транспорту та управління процесами перевезень

Протокол №1 від «29» серпня 2023 року

Завідувач кафедри Технологій транспорту та управління процесами перевезень

к.т.н., доц.



Р.С. Щербина

© Кириченко Г.І., 2023 рік

© Кириченко Г.І., 2024 рік

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Найменування показників   |   | Галузь знань, спеціальність  | Характеристика навчальної дисципліни |                       |
|---|---|--|--------------------------------------|-----------------------|
|   |   |  | денна форма навчання                 | Заочна форма навчання |
| Кількість кредитів  | 4 | 27 «Транспорт»   | Вибіркова                            |                       |
|   |   | спеціальність 275<br>Транспортні технології (на залізничному транспорті)"<br>ОПП 275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті). |                                      |                       |
| Модулів 2   |   |  | Рік підготовки                       |                       |
| Змістових модулів 2   |   |  | 3-й                                  |                       |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання – не заплановано                                    |   |  | Семестр                              |                       |
| Загальна кількість годин – 120  |   |  | 2-й                                  |                       |
|   |   |  | Лекції                               |                       |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3<br>самостійної роботи студента – 5 |   | Освітній ступінь:<br>бакалавр  | 30 год                               | 10 год                |
|   |   |  | Практичні, семінарські               |                       |
|   |   |  | 15 год.                              | 2 год                 |
|   |   |  | Лабораторні                          |                       |
|   |   |  | -                                    |                       |
|   |   |  | Самостійна робота                    |                       |
|   |   |  | 75 год.                              | 108                   |
|   |   |  | Індивідуальні завдання:              |                       |
|   |   |  | -                                    |                       |
|   |   |  | Вид контролю:                        |                       |
| іспит   |   |  |                                      |                       |

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%): для денної форми навчання – аудиторних занять 33 %, самостійної роботи 87 %; для заочної форми навчання – аудиторних занять 10 %, самостійної роботи 90 %. Співвідношення кількості аудиторних занять, які можуть викладатися англійською мовою – 13 %

## 2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою дисципліни є формування системних знань і розуміння концептуальних основ системного підходу до сучасних тенденцій вивчення явищ у взаємозв'язку з іншими процесами і явищами, що дозволяє вирішувати виробничі та життєві проблеми, знаходити нестандартні рішення, уникаючи крайнощів. Дисципліна Основи системного аналізу призначена для бакалаврів, які повинні володіти поглибленими знаннями з обраної спеціальності – управління процесами перевезень, уміннями інноваційного характеру, навичками науково-дослідницької, науково-педагогічної та управлінської діяльності, вмінні продукувати елементи нових знань для вирішення завдань розвитку залізниці.

Предметом вивчення дисципліни є підготовка фахівців, компетентних в управлінні перевізним процесом на транспорті, що володіють базовими принципами системного аналізу.

Завданнями дисципліни «Основи системного аналізу» є:

– ознайомлення студентів з основними поняттями системного аналізу і принципами системного підходу;

– формування системних уявлень і системно-методологічних аспектів моделювання; оволодіння методологією, методами і алгоритмами системного аналізу; методами одержання інформації для побудови моделей систем; вирішення проблем на складних об'єктах залізничного транспорту.

Студенти повинні знати:

- основними поняття системного аналізу і принципи системного підходу; загальну структуру теорії системного аналізу;
- основні етапи системного аналізу транспортних процесів.

Студенти повинні уміти:

- досліджувати управління функціонуванням транспортних систем та технологій проаналізувати і оцінити етапи та рівні системного аналізу;
- використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач у сфері транспортних систем та технологій;
- формулювати цілі та завдання наукового дослідження з метою вдосконалення транспортних технологій та систем.

Навчальний план спеціальності передбачає проведення аудиторних лекційних і практичних занять з дисципліни, а також вимагає від студента самостійної роботи з основною та додатковою літературою, конспектом лекцій, підготовки до виконання практичних занять.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 години / 4 кредити ECTS.

# **З ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

## **ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1**

### **Системні уявлення про складні системи**

#### **Тема 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ І ЗАВДАННЯ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ**

Уведення в системний аналіз. Методологія системного аналізу. Основні поняття. Середовище і ціль. Призначення системи. Побудова системи. Оцінка системи. Мета системи. Властивості системи. Складні системи. Історія розвитку системних уявлень. Кібернетика Ампера і Трентовського. Тектологія Богданова. Кібернетика Вінера. Теорія систем Берталанфі. Класифікація систем. Класифікація за походженням. Класифікація за об'єктивністю існування. Діючі системи. Централізовані і децентралізовані системи. Класифікація за розміром. Гомогенні й гетерогенні системи. Лінійні й нелінійні системи. Дискретні і безперервні системи. Каузальні й цілеспрямовані системи. Великі і складні системи. Детерміновані і недетерміновані системи. Класифікація систем за ступенем організованості. Основні методологічні принципи системного аналізу як наукової дисципліни

#### **Тема 2. МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СИСТЕМНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.**

Методологія системного аналізу. Основні ідеї системного аналізу. Системність. Транспортна система, як складна система. Типова схема системного аналізу. Системна теорія. Системний підхід. Системний метод. Природнонаукова методологія і системний підхід. Системна діяльність. Аналіз і проектування систем. Підходи до аналізу і проектуванню систем. Системно-елементний підхід. Системно-структурний підхід. Системно-функціональний підхід. Системно-генетичний підхід. Системно-комунікативний підхід. Системно-управлінський підхід. Системно-інформаційний підхід. Методики проведення системного аналізу. Застосування системного підходу до розв'язку транспортних проблем. Поняття мети, функції, елементу та структури системи. Стан та процес. Структура та ієрархія систем. Види потоків у системах. Інформаційні потоки. Поняття процесу та стану.

## ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2.

### **Тема 3. МЕТОДИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ**

Системний підхід до прогнозування. Постановка задачі прогнозування. Причини зміни прогнозованого показника. Вплив збурюючих та керуючих змінних. Вплив неконтрольованих змінних. Вплив динамічності. Вплив нестаціонарності. Вплив цілеспрямованості (активності). Вибір методу прогнозування. Екстраполяційний підхід. Модельний підхід. Оцінювання точності прогнозних моделей. Експертний підхід. Системний аналіз ієрархічних структур. Метод аналітичної ієрархії. Приклад реалізації методу аналітичної ієрархії. Постановка задачі. Твердження експерта. Матриця попарних порівнянь другого рівня ієрархії. Формування локальних пріоритетів. Оцінювання узгодженості матриці. Матриця попарних порівнянь третього рівня ієрархії. Розрахунок глобальних пріоритетів. Методи непараметричної статистики. Вимірювальні шкали. Шкала номінальна. Шкала порядкова. Шкала інтервалів. Шкала відносин. Метод експертних оцінок. Алгоритм розрахунку сумарного рангу. Визначення рангової кореляції. Оцінка коефіцієнта рангової кореляції Спірмена. Прогнозування методом динамічного програмування. Узгодженість коефіцієнта конкордації. Визначення ваги факторів.

#### 4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Назви змістових модулів і тем  | Кількість годин |              |           |     |      |           |              |              |          |      |      |            |
|--|-----------------|--------------|-----------|-----|------|-----------|--------------|--------------|----------|------|------|------------|
|  | денна форма     |              |           |     |      |           | заочна форма |              |          |      |      |            |
|  | усьог<br>о      | у тому числі |           |     |      |           | усьог<br>о   | у тому числі |          |      |      |            |
|  |                 | Лек.         | пр        | лаб | інд. | с. р.     |              | лек          | пр       | лаб. | інд. | с. р.      |
| 1  | 2               | 3            | 4         | 5   | 6    | 7         | 8            | 9            | 10       | 11   | 12   | 13         |
| <b>Модуль 1</b>  |                 |              |           |     |      |           |              |              |          |      |      |            |
| <b>Транспортна система країни і її регіонів</b>                      |                 |              |           |     |      |           |              |              |          |      |      |            |
| Тема 1.<br>ОСНОВНІ<br>ПОНЯТТЯ І<br>ЗАВДАННЯ<br>СИСТЕМНОГО<br>АНАЛІЗУ | 30              | 10           | 4         | -   |      | 16        | 30           | 3            | 1        |      |      | 26         |
| Тема 2<br>МЕТОДОЛОГІЧ<br>НІ АСПЕКТИ<br>СИСТЕМНИХ<br>ДОСЛІДЖЕНЬ       | 30              | 10           | 4         | -   |      | 16        | 30           | 3            |          |      |      | 27         |
| Тема 3 МЕТОДИ<br>СИСТЕМНОГО<br>АНАЛІЗУ                               | 60              | 10           | 7         | -   |      | 43        | 60           | 4            | 1        |      |      | 55         |
| <b>Усього годин</b>  | <b>120</b>      | <b>30</b>    | <b>15</b> |     |      | <b>75</b> | <b>120</b>   | <b>10</b>    | <b>2</b> |      |      | <b>108</b> |

#### 5. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

Семінарські заняття не передбачені учбовим планом.

#### 6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

| № з/п | Назва теми   | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1     | Аналіз надходження вагонів на полігон «N»  | 2               |
| 2     | Побудова графіків щодо надходження вагонів за визначеними періодами                | 2               |
| 3     | Прогнозування внутридобового надходження вагонів методом динамічного програмування | 2               |
| 4     | Побудувати гістограми частот надходження груп вагонів за періодами доби.           | 2               |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 5 | Використання принципу Динамічного програмування, умовно–оптимальних частот надходження вагонів за періодами доби для прогнозування. | 4 |
| 6 | Визначення, розрахунок наявності кореляційного зв'язку  | 3 |

## 7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Лабораторні заняття не передбачені учбовим планом.

## 8. САМОСТІЙНА РОБОТА

| № з/п        | Назва теми  | Кількість годин |
|--------------|---|-----------------|
| 1            | 2   | 3               |
| 1            | Тема 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ І ЗАВДАННЯ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ | 16              |
| 2            | Тема 2 МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СИСТЕМНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ     | 16              |
| 3            | Тема 3 МЕТОДИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ                      | 43              |
| <b>Разом</b> |   | 90              |

## 9. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Індивідуальні завдання не передбачені.

## 10. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Застосовується комплекс методів навчання за особливостями навчально-пізнавальної діяльності аспірантів, який складають методи:

- пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний), коли викладач організує сприймання та усвідомлення студентами інформації, а студенти здійснюють сприймання (рецепцію), осмислення і запам'ятовування її;
- репродуктивний, коли викладач дає завдання, у процесі виконання якого студенти здобувають уміння застосовувати знання за зразком;
- проблемного виконання, коли викладач формулює проблему і вирішує її, а студенти стежать за ходом творчого пошуку (студентам подається своєрідний еталон творчого мислення);
- частково-пошуковий (евристичний), коли викладач формулює проблему, поетапне вирішення якої здійснюють студенти під його керівництвом (при цьому відбувається поєднання репродуктивної та творчої діяльності студентів);

- дослідницький, коли викладач ставить перед студентами проблему, і ті вирішують її самостійно, висуваючи ідеї, перевіряючи їх, підбираючи для цього необхідні джерела інформації, прилади, матеріали тощо.

В процесі навчання застосовуються можливості мультимедійних засобів, інтернет-ресурси та інші можливості новітніх освітніх технологій.

При викладанні дисципліни «Основи системного аналізу» застосовуються наступні форми навчання:

- словесні (лекція, пояснення до інших видів навчальної роботи, бесіди);
- наочні (ілюстрації у навчально-методичній літературі, наочне приладдя, презентації, початкові фільми з використанням мультимедійної техніки);
- практичні (практичні заняття).

З найбільшим ефектом застосовується поєднання різних методів та форм.

## 11. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Рівень знань регулярно контролюють поточними, модульними та підсумковими контролюми, що дозволяє студенту після відповідної додаткової роботи підвищувати свої залікові показники; розв'язування індивідуальних завдань.

Контроль знань здійснюється згідно з графіком навчального процесу. Курс «Основи системного аналізу» поділено на два модулі у 2 семестрі.

Рейтингові бали студент отримує регулярно на протязі семестру, що дозволяє організувати ритмічність роботи.

## 12. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

| Поточне тестування та самостійна робота |    |                    | Сума |
|---|----|--------------------|------|
| Змістовий модуль 1                      |    | Змістовий модуль 2 |      |
| T1                                      | T2 | T3                 | 100  |
| 30                                      | 30 | 40                 |      |

Участь у наукових конференціях, семінарах, круглих столах, студентських олімпіадах та конкурсах – 1 – 15 балів

### *Критерії оцінювання підсумкового завдання*

(при отриманні менше 59 балів під час семестру)

| Завдання  | Кількість балів |
|-----------|-----------------|
| Питання 1 | 10              |
| Питання 2 | 10              |

|              |           |
|--------------|-----------|
| Питання 3    | 10        |
| <b>Разом</b> | <b>30</b> |

**Критерії оцінювання підсумкового завдання (залік)**

|                                       |                 |
|---------------------------------------|-----------------|
| Завдання                              | Кількість балів |
| 2 теоретичні питання (40 балів кожне) | 80              |
| Практичне завдання                    | 20              |
| <b>Разом</b>                          | <b>100</b>      |

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою                              |
|--|-------------|--|
|  |             | Для іспиту   |
| 90 – 100                                     | <b>A</b>    | Відмінно   |
| 82-89  | <b>B</b>    | Добре  |
| 75-81  | <b>C</b>    |  |
| 64-74  | <b>D</b>    | Задовільно   |
| 60-63  | <b>E</b>    |  |
| 35-59  | <b>FX</b>   | Незадовільно з можливістю повторного складання             |
| 0-34   | <b>F</b>    | Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

**«Відмінно» - A (90-100 балів)** – виставляється студенту, який глибоко та міцно засвоїв матеріал, відмінно справляється з задачами та питаннями, показує знайомство з фаховою літературою, володіє різносторонніми навичками та прийомами виконання практичних завдань, вміє добре орієнтуватись у виробничих ситуаціях.

**«Добре» - BC (75-89 балів)** – виставляється студенту, який твердо знає програмний матеріал, правильно застосовує теоретичні знання при рішенні практичних завдань, володіє необхідними навичками та прийомами їх виконання.

**«Задовільно» - DE (64-74 балів)** – виставляється студенту, який має знання тільки основного матеріалу, але не засвоїв його деталей, допускає неточності, неправильне тлумачення окремих елементів завдання та відчуває труднощі при виконанні практичних завдань.

**«Незадовільно» - FX (35-59 балів)** - виставляється студенту, який дає необґрунтовані відповіді на запитання, допускає суттєві помилки у використанні понятійного апарату. Не простежується логічність та послідовність думки. Формулювання хаотичні та не усвідомлені.

**«Незадовільно» - F (1-34 балів)** - виставляється студенту, який не засвоїв зміст дисципліни, вміння та навички не набуті.

### 13. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Методичне забезпечення дисципліни складають:

1. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення, який складається з:

- програми навчальної дисципліни;
- робочої програми навчальної дисципліни;
- тестів для самоконтролю;
- модулів перевірки знань;
- питань на залік;
- основної та додаткової літератури.

2. Навчальні посібники (див. пункт 14).

3. Методичні вказівки

### 14. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

*Основна література*

| № | Автор, назва, видавництво, рік видання  | Кількість екземпля р. в бібліот. |
|---|---|----------------------------------|
| 1 | Системний аналіз транспортних процесів: Методичні вказівки щодо виконання практичних робіт. / Кириченко Г.І., Бердниченко Ю.А., Стрелко О.Г., Філіпович Л. В. К.: ДУІТ, 2022. 64 с. | 60                               |
| 2 | Катренко А. В. Системний аналіз: підручник - Львів: «Новий Світ-2000», 2009, - 396с.  | 10                               |
| 3 | Системний аналіз транспортних процесів: Навчальний посібник / Кириченко Г.І., Бердниченко Ю.А., Стрелко О.Г., Філіпович Л. В. К.: ДУІТ, 2022. 58 с.                                 | 20                               |

|   |   |    |
|---|---|----|
| 4 | Згуровський М.З. Основи системного аналізу / М.З. Згуровський, Н.Д. Панкратова. – К.: Видавнича група ВНУ, 2007. – 544 с                    | 20 |
| 5 | Сорока К. О. Основи теорії систем і системного аналізу: Навч. посібник/ К. О. Сорока, - 2-ге вид. перероб. та випр. – Х.: «Тимченко», 2005. | 10 |

### *Додаткова література*

1. О'Коннор Джозеф. Системне мислення: Пошук неординарних творчих рішень/ Джозеф О'Коннор, Ієн Макдермотт. — К.: Наш формат, 2018. — 240 с.
2. Shelly, Gary B. Systems analysis and design / Gary B. Shelly, Harry J. Rosenblatt. –9th ed. – Course Technology, 2012. – 761 p.
3. Whitten, Jeffrey L. Systems Analysis and Design methods / Jeffrey L. Whitten, Lonnie D. Bentley. – 7th ed. – McGraw-Hill, 2007. – 765 p.
4. Satzinger , John W. Systems Analysis and Design in a Changing World / John W. Satzinger, Robert B. Jackson, Stephen D. Burd. – 6th ed. – Course Technology, 2012. – 514 p.
5. Кузьменко В., Романчук О. На порозі надцивілізації системний аналіз актуальних проблем сучасності, соціальне прогнозування та футурологія. Л.: Універсум, 2001
6. Nawryszkiewych I. T. Introduction to System Analysis and Design. New York, 1992. 379 p.
7. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/e-resources/>, <http://www.nbuv.gov.ua/webnavigator/>
8. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6). URL: <http://www.lib.rv.ua/>
9. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44). URL: <http://cbs.rv.ua/>
10. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75). URL: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka/>, [http://nuwm.edu.ua/MySql/page\\_lib.php](http://nuwm.edu.ua/MySql/page_lib.php)
11. Цифровий репозиторій НУВГП. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua>.

### **ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ**

1. <http://portal.rada.gov.ua> - Офіційний веб-сайт Верховної Ради України.
2. <http://www.nau.ua> - Інформаційно-пошукова правова система «Нормативні акти України (НАУ)».
3. <http://www.mtu.gov.ua/> - Офіційний веб-сайт Міністерства інфраструктури України
4. <http://www.uz.gov.ua/> - Офіційний веб-сайт Державна адміністрація залізничного транспорту України