

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
транспортom



О.Г. Стрелко

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Основи системного аналізу»

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

галузь знань: 10 «Природничі науки»

спеціальність 101 Екологія

2022 - 2023 навчальний рік

Робоча програма дисципліни «Основи системного аналізу» для студентів галузі знань 10 «Природничі науки» спеціальність 101 Екологія, повна форма навчання

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

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

Протокол від «1» вересня 2022 року № 1

Завідувачка кафедри Технологій транспорту та управління процесами перевезень

к.т.н., доц.



Розалія ЩЕРБИНА

© Кириченко Г.І., 2022 рік

© Кириченко Г.І., 2023 рік

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників		Галузь знань, спеціальність	Характеристика навчальної дисципліни	
			денна форма навчання	
Кількість кредитів	4	Галузь знань 10 Природничі науки	нормативна	
		Спеціальність 101 Екологія		
Модулів 2			Рік підготовки	
Змістових модулів 2			3-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – не заплановано			Семестр	
Загальна кількість годин – 120			5-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 5		Освітній ступінь: бакалавр	Лекції	
			30 год	
			Практичні, семінарські	
			15 год.	
			Лабораторні	
			-	
			Самостійна робота	
			75 год.	
			Індивідуальні завдання:	
			-	
Вид контролю:				
залік				

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%): для денної форми навчання – аудиторних занять 33 %, самостійної роботи 67 %. Співвідношення кількості аудиторних занять, які можуть викладатися англійською мовою – 13 %

2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Для керівника будь-якого рангу ціна нерозсудливого рішення або висока, або взагалі може мати катастрофічні наслідки. Тому для того, щоб діяти осмислено і не робити помилок, потрібно мати надійний інструмент для прийняття рішень. Таким інструментом є методологія системного аналізу або системного підходу.

Термін «системний аналіз» з'явився в 60-х роках у США («*system analysis*») для позначення техніки аналізу складних систем.

Термін «системний підхід» відображає сучасну тенденцію вивчення явищ у всій повноті й взаємозв'язку з іншими процесами і явищами.

Системний підхід – це, насамперед, правильна організація мислення, яка полягає в умінні сприймати навколишній світ і його проблеми не через призму негайних вигід, а через багатогранну призму всебічної оцінки наслідків прийнятих рішень для всіх, кого вони торкаються, що дозволяє бачити проблему в цілому у всій її складності й повноті.

Вивчення дисципліни «Системний аналіз транспортних процесів» має три важливі аспекти:

- дисципліна є основою для наступних спеціалізованих курсів;
- як науковий напрямок тісно пов'язана з такими науковими напрямками як теорія інформації, теорія керування, теорія прийняття рішень, проблеми штучного інтелекту тощо;
- системний аналіз і системний підхід можна розглядати як життєву філософію, що дозволяє вирішувати життєві проблеми, знаходити нестационарні рішення, уникаючи крайнощів.

Розвиток системного мислення процес досить складний і вимагає інтелектуальних зусиль, інтуїції й здорового глузду, здобувається практикою і досвідом.

Завданнями дисципліни «Системний аналіз транспортних процесів» 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; методологією застосування системного аналізу при проектуванні складних систем.

Зокрема, *студенти повинні знати:*

- основними поняття системного аналізу і принципи системного підходу;
- загальну структуру теорії інформації, теорії керування, теорії прийняття рішень;

- основні етапи системного аналізу транспортних процесів;
- основні положення нормативно-правових актів;

Студенти повинні уміти:

- проаналізувати і оцінити етапи та рівні системного аналізу; володіти методологією, методами і алгоритмами системного аналізу; методами одержання інформації для побудови моделей систем; вирішення проблем на складних об'єктах залізничного транспорту; методологією застосування системного аналізу при проектуванні складних 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

Тема 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ І ЗАВДАННЯ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Уведення в системний аналіз. 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. Теорія систем Федорова. Тектологія Богданова. Кібернетика Вінера. Теорія систем Берталанфі. Системодинаміка Пригожина. 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.

Тема 2. МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СИСТЕМНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.

Методологія системного аналізу. Основні ідеї системного аналізу. Системність. 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.

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 нестационарності. 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. Визначення рангової конкордації. Узгодженість коефіцієнта конкордації. Визначення ваги факторів.

4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усьог о	у тому числі					усьог 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
Модуль 1												
Транспортна система країни і її регіонів												
Тема 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ І ЗАВДАННЯ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ	30	8	4	-		18						
Тема 2 МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СИСТЕМНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	30	8	4	-		18						
Тема 3 МЕТОДИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ	60	14	7	-		39						
Усього годин	120	30	15			75						

5. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

Семінарські заняття не передбачені учбовим планом.

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	РОЗРОБКА МОДЕЛІ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МАТРИЧНОЇ АЛГЕБРИ	2
2	ДОСЛІДЖЕННЯ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ЦІЛЕЙ І СИТУАЦІЙ	2
3	РОЗРОБКА ПРОГНОЗУ НА БАЗІ ЧАСОВОГО РЯДУ	4
4	РОЗРОБКА СЕРЕДНЬОСТРОКОВОГО ПРОГНОЗУ	2
5	МЕТОД АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ	2
6	МЕТОД ЕКСПЕРТНИХ ОЦІНОК	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	18
2	Тема 2 МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СИСТЕМНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	18
3	Тема 3 МЕТОДИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ	39
Разом		75

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 контролюями, 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 п'ятому 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
Разом	30

Критерії оцінювання підсумкового завдання (залік)

Завдання	Кількість балів
2 теоретичні питання (40 балів кожне)	80
Практичне завдання	20
Разом	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		Для іспиту
90 – 100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
75-81	C	
64-74	D	Задовільно
60-63	E	
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	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. Shelly, Gary B. Systems analysis and design / Gary B. Shelly, Harry J. Rosenblatt. –9th ed. – Course Technology, 2012. – 761 p.
2. Whitten, Jeffrey L. Systems Analysis and Design methods / Jeffrey L. Whitten, Lonnie D. Bentley. – 7th ed. – McGraw-Hill, 2007. – 765 p.
3. 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.
4. Кузьменко В., Романчук О. На порозі надцивілізації системний аналіз актуальних проблем сучасності, соціальне прогнозування та футурологія. Л.: Універсум, 2001
5. Hawryszkiewych I. T. Introduction to System Analysis and Design. New York, 1992. 379 p.
6. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/e-resources/>, <http://www.nbuv.gov.ua/webnavigator/>
7. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6). URL: <http://www.lib.rv.ua/>
8. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44). URL: <http://cbs.rv.ua/>
9. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75). URL: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka/>, http://nuwm.edu.ua/MySQL/page_lib.php
10. 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