

Рекомендовано
на засіданні кафедри
транспортного зв'язку
прот. № 1 від 30.08.2024 р.

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

ТЕОРІЯ СИСТЕМ ТА СИСТЕМНИЙ

АНАЛІЗ

Освітній рівень **III (освітньо-науковий) рівень вищої освіти**

Галузь знань **17 Електроніка та телекомунікації**

Спеціальність **172 Телекомунікації та радіотехніка**

Проведення занять згідно розкладу <http://rasp.kart.edu.ua/>

Команда викладачів:

Лектор: Лисечко Володимир Петрович (доктор технічних наук, професор), Контакти: +38 (057) 730-10-81, e-mail: lysechko@kart.edu.ua
Лектор: Лисечко Володимир Петрович (доктор технічних наук, професор), Контакти: +38 (057) 730-10-81, e-mail: lysechko@kart.edu.ua
Веб сторінка курсу: http://do.kart.edu.ua/

Анотація курсу

В процесі вивчення дисципліни набуваються навички використання методології системного аналізу при розв'язанні практичних рішень. Теоретична та практична підготовка, необхідність самостійно використовувати цифрові технології, вивчення методів системного аналізу, зв'язку системного аналізу з моделюванням, методів отримання інформації від експертів тощо; застосування методології системного аналізу для логіко-фізичного моделювання та проектування телекомунікаційних систем формує у аспірантів системне мислення. Дозволятиме виробити навички практичного використання комп'ютерного апаратного та програмного забезпечення, необхідного під час розв'язання та аналізу професійних задач.

Мета курсу

Метою вивчення дисципліни "Теорія систем та системний аналіз" є засвоєння теоретичних знань із загальної теорії систем і системного підходу як методологічної основи дослідження, аналізу і моделювання систем різних рівнів агрегування, сфер діяльності і функцій.

Формування професійних умінь та компетентностей на підставі поглиблення теоретичних знань з основ методології системного аналізу, системного підходу до розв'язання складних міждисциплінарних задач, розуміння методології передбачення та сценарного аналізу в задачах прийняття рішень та стратегічного планування, і практичних навичок застосування системної методології для аналізу, моделювання та проектування складних об'єктів, побудови телекомунікаційних інформаційних систем, розв'язування інформаційних проблем в них

Навчальна дисципліна має на меті сформувати та розвинути наступні спеціальні (фахові) компетентності студентів:

здатність досліджувати, аналізувати та вдосконалювати технологічні процеси відповідно до спеціалізації;

здатність виявляти об'єкти для вдосконалення техніки та технологій відповідно до спеціалізації;

уміння вибирати та застосовувати на практиці методи дослідження, планування і проводити необхідні експерименти, інтерпретувати результати та робити висновки щодо оптимальності рішень, що приймаються у сфері виробництва, експлуатації та ремонту об'єктів залізничного транспорту.

Організація навчання

Опис навчальної дисципліни

Кількість кредитів – 6.

Загальна кількість годин вивчення дисципліни – 180.

Кількість годин відведена на проведення лекцій – 6.

Кількість годин відведена на практичну роботу – 30.

Кількість годин відведена на самостійну роботу – 144.

Рік навчання – 2, 3.

Термін викладання – 4,5,6 семестр.

Теми курсу за модулями

Змістовий модуль 1 - Основи теорії систем

Тема 1. Методологічні аспекти. Основні принципи системного підходу. Об'єкти і системи. Основні поняття і визначення

Тема 2. Система і її властивості. Складність і система. Призначення системи. Функції системи. Структура системи. Потоки системи. Узагальнена характеристика системи. Класифікація систем.

Тема 3. Моделі і моделювання. Поняття і визначення. Принципи моделювання. Класифікація моделей. Якість моделі. Співвідношення між моделлю і реальністю.

Тема 4. Формальні моделі складних систем. Формальна модель. Змістова модель. Морфологічна модель системи (границі системи, зовнішнє середовище системи, входи системи, виходи системи, склад системи, структура системи). Матрична форма опису морфологічної моделі. Функціональна модель системи. Інформаційна модель системи.

Змістовий модуль 2 - Елементи системного аналізу

Тема 5. Цілі і задачі системного аналізу

Тема 6. Математичні аспекти системного аналізу. Складність системних задач. Етапи побудови математичної моделі системи. Оцінка адекватності моделі системи. Елементи теорії субоптимізації.

Тема 7. Елементи теорії прийняття рішень. Основні поняття і визначення. Загальні відомості про теорію прийняття рішень. Методи прийняття рішень. Види невизначеностей.

Тема 8. Основи теорії ефективності. Операція. Ефект і ефективність. Фактори що визначають ефективність операції. Показники ефективності операції. Критерії ефективності операції. Ме тодологічні рівні аналізу ефективності систем.

Тема 9. Дослідницькі технології системного аналізу. Аналіз і синтез в системних дослідженнях. Декомпозиція. Агрегування. Математична модель ієрархій. Структурні і функціональні аспекти системного аналізу.

Тема 10. Дослідження проблеми. Системний аналіз проблеми. Формалізована модель проблеми. Декомпозиція проблеми. Сценарії. Вибір цілей. Оцінка ситуації.

Тема 11. Розв'язання проблеми. Концептуальний підхід до розв'язання проблеми. Основні етапи підготовки розв'язання проблеми. Модель впровадження результатів системного аналізу. Оцінка ефективності операції, направленої на розв'язання проблеми.

Тематично-календарний план

Теми лекцій.

Методологічні аспекти

Моделі і моделювання

Формальні моделі складних систем

Математичні аспекти системного аналізу.

Методологічні рівні аналізу ефективності систем

Основи теорії ефективності

Дослідницькі технології системного аналізу

Теми практичних занять.

Функції системи. Структура системи. Потоки системи.

Узагальнена характеристика системи.

Принципи моделювання. Якість моделі. Співвідношення між моделлю і реальністю.

Змістова модель.

Морфологічна модель системи (границі системи, зовнішнє середовище системи, входи системи, виходи системи, склад системи, структура системи).

Матрична форма опису морфологічної моделі.

Функціональна модель системи.

Інформаційна модель системи.

Складність системних задач.

Етапи побудови математичної моделі системи.

Оцінка адекватності моделі системи.
Елементи теорії субоптимізації.
Методи прийняття рішень. Види невизначеностей.
Показники ефективності операції.
Критерії ефективності операції.
Методологічні рівні аналізу ефективності систем.
Дослідницькі технології системного аналізу.
Аналіз і синтез в системних дослідженнях.
Декомпозиція. Агрегування.
Математична модель ієрархій.
Структурні і функціональні аспекти системного аналізу.
Концептуальний підхід до розв'язання проблеми.
Основні етапи підготовки розв'язання проблеми.
Модель впровадження результатів системного аналізу.
Оцінка ефективності операції, направленої на розв'язання проблеми.

Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на сайті Університету (<http://kart.edu.ua>), включаючи навчальний план, лекційні матеріали, презентації, завдання та правила оцінювання курсу)

1. Сорока К.О. Основи теорії систем і системного аналізу [Текст]: Навч посібник. – Харків: Тимченко, 2005. – 288 с.
2. Основи теорії систем і системного аналізу: Навч. посібник /К.О. Сорока. – ХНАМГ:, 2004. – 291 с.
3. Панкратова Н.Д. Системний аналіз: теорія та застосування [Текст]: Підручник. Вид-во “Наукова думка” НАН України, 2019. 352 с
4. Швець С.В., Швець У.С. Основи системного аналізу [Текст]: Навчальний посібник. - Суми : Сумський державний університет, 2017. 126 с.
5. Системний аналіз. [Текст] : навч. посібник / Роїк О.М., Шиян А.А., Нікіфорова Л.О. - Вінниця : ВНТУ, 2015. 83 с.
6. Варенко В.М., Братусь І.В., Дорошенко В.С., Смольников Ю.Б., Юрченко В.О. Системний аналіз інформаційних процесів [Текст]: Навч. посіб. - К.: Університет «Україна», 2013. 203 с.
7. Прокопенко Т.О. Теорія систем та прийняття управлінських рішень : навч. посібн. [Електронний ресурс]. М-во науки і освіти України, Черкаський держ. технол. університет, ЧДТУ, 2018. 187 с.
8. Системний аналіз складних систем управління [Текст]: Навч. посіб. / А.П. Ладанюк, Я.В. Смітюх, Л.О. Власенко та ін. К.: НУХТ, 2013. 274 с.
9. URL : http://lib.sumdu.edu.ua/library/docs/rio/2017/Shvets_analiz.pdf
10. Математичні методи та моделі в розрахунках на ЕОМ : навч. посібник / М. І. Данько, В. С. Меркулов та ін. – Х. : УкрДАЗТ, 2008. – 172 с.
11. Басюк, Т. М. Основи інформаційних технологій [Текст] : навч. посібник / Т. М. Басюк, Н. О. Думанський, О. В. Пасічник. – Львів : “Новий світ – 2000”, 2012. – 389 с.

Допоміжна

12. Інформаційні системи та технології: навч. посіб. для студентів за напрямом підготовки «Транспортні технології» / О.В. Грицунов; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 222 с.
13. Моделі та структури даних у системах [Текст] : підручник / І. О. Фурман, В. А. Краснобаєв, В. Д. Далека та інші. – К., 2004. – 253 с.
14. <http://metod.kart.edu.ua/>

Порядок оцінювання

Методи контролю: усне опитування, поточний контроль, залік. При оцінюванні результатів навчання керуватися Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ (<http://kart.edu.ua/images/stories/akademiya/documentu-vnz/polojennya-12-2015.pdf>).

Згідно з Положенням про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу використовується 100-бальна шкала оцінювання.

Принцип формування оцінки за модуль у складі залікових кредитів I і II за 100-бальною шкалою показано у таблиці, де наведена максимальна кількість балів, яку може набрати студент за різними видами навчального навантаження.

Максимальна кількість балів за модуль		
Поточний контроль	Усне опитування	Сума балів за модуль
До 60	До 40	До 100
Поточний контроль		X семестр
Практичні заняття		до 40
Індивідуальне завдання		до 20
Підсумок		до 60

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до державної шкали (5, 4, 3,) та шкали ECTS (A, B, C, D, E)

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
ВІДМІННО – 5	<u>Відмінно</u> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	<u>Дуже добре</u> – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	<u>Добре</u> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	<u>Задовільно</u> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<u>Достатньо</u> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	<u>Незадовільно</u> – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	<u>Незадовільно</u> - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

Кодекс академічної доброчесності

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням:

<http://kart.edu.ua/documentu-zvo-ua>

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи аспіранти можуть консулюватися з викладачами та з іншими аспірантами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими аспірантами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

Результати навчання

Мати передові концептуальні та методологічні знання з телекомунікацій та радіотехніки і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні сучасних світових досягнень з телекомунікацій та радіотехніки, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів і процесів в телекомунікаційних та радіотехнічних системах, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних розробок у сфері телекомунікацій та радіотехніки та дотичних міждисциплінарних напрямках.

Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження систем телекомунікацій та радіотехніки та їх складових з використанням сучасних методів дослідження, технічних та програмних засобів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

Уміти застосовувати сучасні методи аналізу, синтезу, проектування під час дослідження систем телекомунікацій та радіотехніки, їх програмних та апаратних компонентів.

Уміти застосовувати сучасні інформаційні та мережеві технології, мікропроцесорні засоби, спеціалізоване програмне забезпечення, для створення новітніх телекомунікаційних та радіотехнічних систем, їх технічного, інформаційного, математичного, програмного та організаційного забезпечення.

Команда викладачів:

Лисечко Володимир Петрович – лектор в УкрДУЗТ. Отримав ступінь д.т.н. за спеціальністю 05.12.02 телекомунікаційні системи та мережі при Національному авіаційному університеті у 2023 році. Напрямки наукової діяльності: Теорія когнітивних телекомунікаційних мереж. Загальна теорія і практика складних сигналів.

Кодекс академічної доброчесності

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням:

<http://kart.edu.ua/documentu-zvo-ua>

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консулюватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

Інтеграція аспірантів/здобувачів із обмеженими можливостями

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними

можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції аспірантів/здобувачів із обмеженими можливостями в освітній процес УкрДУЗТ створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <http://do.kart.edu.ua/>.

Політика курсу:

Курс передбачає роботу в команді.

Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.

Якщо слухач відсутній з поважної причини, він/вона презентують виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.

Під час роботи над індивідуальним завданням не допустимо порушення академічної доброчесності.

Презентації та виступи мають бути авторськими оригінальними.