

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет прикладної математики та інформатики**  
**Кафедра інформаційних систем**

**Затверджено**

На засіданні  
кафедри інформаційних систем  
факультету прикладної математики та  
інформатики  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № 2 від 20.09 2022 р.)



Завідувач кафедри Шинкаренко Г. А.

**Силабус з навчальної дисципліни**  
**“Математичні задачі системного аналізу”,**  
**що викладається в межах ОНП “Інформатика”**  
**другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів з**  
**спеціальності 122 – Комп’ютерні науки**

Львів 2022 р.

<b>Назва дисципліни</b>	Математичні задачі системного аналізу
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Факультет прикладної математики та інформатики Кафедра інформаційних систем
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	12 – Інформаційні технології 122 – Комп'ютерні науки
<b>Викладачі дисципліни</b>	Соколовський Ярослав Іванович, д.т.н., професор кафедри інформаційних систем
<b>Контактна інформація викладачів</b>	sokolovsky.yar@gmail.com, yaroslav.sokolovsky@lnu.edu.ua; Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 260. м. Львів, вул. Університетська, 1
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій/лабораторних занять (за попередньою домовленістю).
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://ami.lnu.edu.ua/course/matematychni-zadachi-systemnoho-analizu-122-kn">https://ami.lnu.edu.ua/course/matematychni-zadachi-systemnoho-analizu-122-kn</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Дисципліна “Математичні задачі системного аналізу” є вибірковою дисципліною зі спеціальності 122 – Комп'ютерні науки для освітньої програми “Інформатика”, яка викладається в 3-му семестрі в обсязі 3-ох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Навчальний курс присвячено вивченню методології, теоретичних засад та програмно-алгоритмічних засобів системного аналізу для розв'язання складних міждисциплінарних задач для різних цілей і призначень. Розглянуто основні етапи розвитку системного аналізу як прикладної наукової методології. Наведено характеристики задач та рівнів системного аналізу. Сформульовані методи та програмно-алгоритмічні засоби розкриття невизначеностей цілей, ситуацій і конфліктів у задачах системного аналізу. Описана класифікація і методи розпізнавання ситуацій за інтегральними і частковими показниками інформованості, за умов нечіткої інформації. Формалізовано задачі структурно-функціонального аналізу. Наведено методи та програмно-алгоритмічні засоби розв'язання задач структурно-функціонального аналізу. Описано методи системного аналізу багатofакторних ризиків. Розглянуто задачі системного управління структурою і властивостями складних об'єктів. Наведено практичні засоби техніко-економічного аналізу управління складними об'єктами. Описані методи та програмно-алгоритмічні засоби експертного оцінювання в задачах передбачення.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	Метою вивчення дисципліни “ Математичні задачі системного аналізу ” є освоєння студентами теоретичних положень і практичних засобів використання методів системного аналізу розв'язання для складних міждисциплінарних задач для різних цілей і призначень..
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	1. Аршинова О. І. Системний аналіз: [навч. посібник] / О. І. Аршинова, А. В. Шевченко. – К.: НАУ, 2008. – 128 с.

	<p>2. Бурячок В. Л. Системний аналіз та прийняття рішень в інформаційній безпеці: [Підручник] / [В.Л. Бурячок та ін.]. – К.:ДУТ, 2015. – 345 с.</p> <p>3. Горбань О. М. Основи теорії систем і системного аналізу /О. М. Горбань, В. Є. Бахрушин. – Запоріжжя: ГУ “ЗІДМУ”, 2004. – 204 с.</p> <p>4. Згуровський М. З. Основи системного аналізу / М. З. Згуровський, Н. Д. Панкратова. – К.: Видавнича група ВНУ, 2007. – 544 с.</p> <p>5. Катренко А. В. Системний аналіз: [підручник] / А. В. Катренко.– Львів: Новий світ-2000, 2011.– 396 с.</p> <p>6. Костоглод К. Д. Оптимізаційні методи та моделі / К. Д. Костоглод, А. В. Калініченко, Н. М. Протас, Ю. В. Вакуленко. – Полтава: РВВ ПДАА,2015. – 160 с.</p>
<p><b>Обсяг курсу</b></p>	<p>Загальний обсяг: 90годин. Аудиторних занять: 32 год., з них 16 год. лекцій та 16 години лабораторних робіт. Самостійної роботи: 58 год.</p>
<p><b>Очікувані результати навчання</b></p>	<p>Після завершення цього курсу студент буде :</p> <p><i>Знати:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основні принципи системного аналізу як прикладної наукової методології.</li> <li>• Методи та засоби в дослідженні складних задач системного аналізу.</li> <li>• Методи та алгоритми розкриття невизначеностей у задачах системного аналізу.</li> <li>• Класифікацію, методи та алгоритми розпізнавання ситуацій за інтегральними і частковими показниками.</li> <li>• Методи, алгоритми та програмні засоби структурно-функціонального аналізу складних ієрархічних систем.</li> <li>• Методи, алгоритми та програмні засоби системного аналізу багатофакторних ризиків.</li> <li>• Методи, алгоритми та програмні засоби системного управління складними об'єктами.</li> <li>• Процедури та засоби експертного оцінювання в задачах передбачення.</li> </ul> <p><i>Вміти:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Застосувати методи системного аналізу в дослідженні складних систем.</li> <li>▪ Здійснювати структурний аналіз на основі методів декомпозиції складних систем.</li> <li>▪ Розробляти моделі структури та процесу функціонування складних систем. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Здійснювати розпізнавання ситуацій за інтегральними і частковими показниками інформованості. Розпізнавання ситуацій за умов нечіткої інформації.</li> <li>• Використовувати процедури прийняття рішень в умовах невизначеності.</li> <li>• Застосовувати системний підхід до створення складних ієрархічних систем.</li> </ul> </li> <li>▪ Застосовувати методи системного управління працездатністю та безпекою у складних об'єктах з урахуванням їх структури і властивостей.</li> <li>▪ Розробляти процедури та програмні засоби експертного оцінювання в задачах передбачення.</li> </ul>

<b>Ключові слова</b>	Системний аналіз, системна методологія, класифікація, розкриття невизначеності, стратегія протидії, показники інформованості, оптимізація, управління, передбачення.
<b>Формат курсу</b>	Очний, дистанційний Проведення лекцій, лабораторних робіт і консультацій.
<b>Теми</b>	<p><b>Тема 1. Етапи розвитку системного аналізу як прикладної наукової методології</b> Формування теоретичних засад концептуальної парадигми системного аналізу. Розвиток наукових основ розробки складних систем. Системність інноваційної діяльності. Системний аналіз як прикладна наукова методологія.</p> <p><b>Тема 2. Формалізованість задач системного аналізу.</b> Характеристики задач та рівнів системного аналізу. Методи та засоби в дослідженні складних задач системного аналізу.</p> <p><b>Тема 3. Розкриття невизначеностей у задачах системного аналізу.</b> Задачі та методи розкриття невизначеностей цілей. Розкриття ситуаційних невизначеностей. Розкриття невизначеностей у задачах конфлікту стратегій. Задачі та методи розкриття системних невизначеностей. Пошук раціонального компромісу у задачах розкриття невизначеностей. Розкриття невизначеностей у задачах взаємодії і протидії коаліцій. Формалізація стратегій. Приклади задач.</p> <p><b>Тема 4. Інформаційний аналіз системних задач.</b> Кількісні та якісні характеристики інформації. Формалізація характеристик і показників інформованості ОПР. Класифікація і розпізнавання ситуацій за інтегральними і частковими показниками інформованості. Розпізнавання ситуацій за умов нечіткої інформації. Приклади задач розпізнавання критичних та катастрофічних ситуацій з урахуванням зміни характеристик і показників інформованості ОПР.</p> <p><b>Тема 5. Структурно-функціональний аналіз складних ієрархічних систем.</b> Властивості та особливості складних ієрархічних систем. Формалізація задач структурно-функціонального аналізу. Загальна стратегія розв'язання задач структурно-функціонального аналізу. Системна оптимізація складних конструктивних технічних елементів. Приклади задач структурної оптимізації.</p> <p><b>Тема 6. Задачі і методи системного аналізу багатофакторних ризиків.</b> Методологія забезпечення безпеки складних систем. Властивості та особливості функціонування складних технічних систем в умовах багатофакторних ризиків. Приклади задач системного аналізу багатофакторних ризиків.</p> <p><b>Тема 7. Системне управління складними об'єктами.</b> Аналіз та класифікація задач системного управління. Задачі системного управління працездатністю та безпекою у складних об'єктах. Задачі системного управління структурою і властивостями складних об'єктів. Техніко-економічний аналіз управління складними об'єктами.</p> <p><b>Тема 8. Системна методологія передбачення.</b> Процедури та засоби експертного оцінювання в задачах передбачення. Інформаційна платформа сценарного аналізу. Технологічне передбачення в інноваційній діяльності. Задачі передбачення для багатокритеріального оцінювання інноваційної діяльності.</p>
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	залік у кінці семестру

<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з відповідних дисциплін бакалаврської ОП, достатніх для сприйняття категоріального апарату системного аналізу.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Презентації, лекції Індивідуальні завдання Групові проекти
<b>Необхідне обладнання</b>	Комп'ютер із програмним забезпеченням Visual Studio 2017/2019, Internet доступ до обчислювального кластера.
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• індивідуальні завдання : 35% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 35</li> <li>• командна робота :35% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 35</li> <li>• опитування на практичних заняттях (30 % семестрової оцінки, максимальна кількість балів 30. Підсумкова максимальна кількість балів 100.</li> </ul> <p><b>Письмові роботи:</b> Очікується, що студенти виконають одну письмову роботу і звіт про виконання проекту.</p> <p><b>Академічна доброчесність:</b> Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p><b>Відвідання занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та практичні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів письмових робіт та індивідуальних завдань, передбачених курсом.</p> <p><b>Література.</b> Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p><b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали набрані при поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<b>Питання до заліку чи екзамену.</b>	Формування теоретичних засад концептуальної парадигми системного аналізу. Розвиток наукових основ розробки складних систем. Системність іноваційної діяльності. Системний аналіз як прикладна наукова методологія. Характеристики задач та рівнів системного аналізу. Методи та засоби в дослідженні складних задач системного аналізу. Задачі та методи розкриття невизначеностей цілей. Розкриття ситуаційних невизначеностей. Розкриття невизначеностей у задачах конфлікту стратегій. Задачі та методи розкриття системних невизначеностей. Пошук раціонального компромісу у

	<p>задачах розкриття невизначеностей. Розкриття невизначеностей у задачах взаємодії і протидії коаліцій. Кількісні та якісні характеристики інформації. Формалізація характеристик і показників інформованості ОПР. Класифікація і розпізнавання ситуацій за інтегральними і частковими показниками інформованості. Розпізнавання ситуацій за умов нечіткої інформації. Властивості та особливості складних ієрархічних систем. Формалізація задач структурно-функціонального аналізу. Загальна стратегія розв'язання задач структурно-функціонального аналізу. Системна оптимізація складних конструктивних технічних елементів. Методологія забезпечення безпеки складних систем. Властивості та особливості функціонування складних технічних систем в умовах багатофакторних ризиків. Аналіз та класифікація задач системного управління. Задачі системного управління працездатністю та безпекою у складних об'єктах. Задачі системного управління структурою і властивостями складних об'єктів. Техніко-економічний аналіз управління складними об'єктами. Процедури та засоби експертного оцінювання в задачах передбачення. Інформаційна платформа сценарного аналізу. Технологічне передбачення в інноваційній діяльності. Задачі передбачення для багатокритеріального оцінювання інноваційної діяльності.</p>
<b>Опитування</b>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>