**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Львівський національний університет імені Івана Франка**

**Факультет прикладної математики та інформатики**

**Кафедра теорії оптимальних процесів**

**Затверджено**

На засіданні

кафедри теорії оптимальних процесів

факультету прикладної математики та інформатики

Львівського національного університету імені Івана Франка

(протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_\_\_\_ 2020\_\_ р.)

Завідувач кафедри Шахно С.М.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Силабус з навчальної дисципліни**

**“Системний аналіз”,**

**що викладається в межах ОПП Системний аналіз**

**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з спеціальності 124 – системний аналіз**

**Львів 2020 р.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Назва дисципліни** | Системний аналіз |
| **Адреса викладання дисципліни** | Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка  м. Львів, вул. Університетська 1 |
| **Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна** | Факультет прикладної математики та інформатики  Кафедра теорії оптимальних процесів |
| **Галузь знань, шифр та назва спеціальності** | 12 – інформаційні технології  124 – системний аналіз |
| **Викладачі дисципліни** | Гнатишин Олександра Павлівна, старший викладач кафедри теорії оптимальних процесів  Пасічник Олена Вікторівна, доцент кафедри теорії оптимальних процесів |
| **Контактна інформація викладачів** | [oleksandra.hnatyshyn@lnu.edu.ua](mailto:oleksandra.hnatyshyn@lnu.edu.ua) ; <https://ami.lnu.edu.ua/employee/hnatyshyn> ;  [оlena.pasichnyk@lnu.edu.ua](mailto:оlena.pasichnyk@lnu.edu.ua) , <https://ami.lnu.edu.ua/employee/pasichnyk-o-v>  Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 269.  м. Львів, вул. Університетська, 1 |
| **Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються** | Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за поперед­ньою домовленістю). |
| **Сторінка курсу** |  |
| **Інформація про дисципліну** | Дисципліна “Системний аналіз” є нормативною зі спеціальності 124 – системний аналіз для освітньої програми Системний аналіз, яка викладається в 8-му семестрі в обсязі 5 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS. ). |
| **Коротка анотація дисципліни** | У процесі вивчення дисципліни студенти знайомляться з основами методології системного аналізу і системних досліджень, що включає в себе розвиток системного уявлення про об’єкти дослідження та розвиток засобів і методів розв’язання практичних системних задач. |
| **Мета та цілі дисципліни** | **Мета** **навчальної дисципліни.** Формування базового уявлення, первинних знань, вмінь та навичок з системного аналізу як наукової та прикладної дисципліни. Виробити навички математичного дослідження, дати необхідні знання з методології системного підходу та вміння застосовувати системні уявлення до розв`язку задач аналізу та синтезу великих систем.  **Завдання**. Навчити студентів: використовувати методологію системного аналізу (СА); виконувати усі етапи системного дослідження; класифікувати типові задачі СА; будувати відповідні математичні моделі, обирати метод розв’язування задачі СА відповідно до її типу; аналізувати отримані результати. |
| **Література для вивчення дисципліни** | 1. ***М.З.Згуровський, Н.Д.Панкратова***. Основи системного аналізу. ­К. Видавнича група ВНV, 2007.\_544с. 2. ***Панкратова Н.Д., Недашківська Н.І***. Моделі і методи аналізу ієрархій: Теорія. Застосування // Навчальний посібник. –К. Вид-во «Політехніка». -2010. -372 с. 3. ***А.В.Катренко***. Системний аналіз. Підручник­Львів:»Новий світ-2000», 2009.­396с 4. ***Антонов А.В***. Системный анализ.. ­ Учеб. Для вузов. М. Высшая школа. 2004.­454с. 5. ***Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П***.. Введение в системный анализ. М. Высшая школа. 1989­361с. 6. ***Гайдес М.А***. Общая теория систем. (Системы и системный анализ) М: ГЛОБУС-ПРЕСС. 2005.­199С. 7. ***Качинський А.Б***. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення. Серія «Екологічна безпека», К.,2001, 254с. 8. ***Т.Саати***. Принятие решений. Метод анализа иерархий. Пер. с англ.: М., Радио и связь, 1993, 278с. 9. ***Paul Ossenbruggen***. System Analysis and Decision-Making. John Wiley & Sons, Inc. New York. |
| **Обсяг курсу** | Загальний обсяг: 150 годин. Аудиторних занять: 56 год., з них 28 год. лекцій та 28 годин лабораторних робіт. Самостійної роботи: 94 год. |
| **Очікувані результати навчання** | В результаті вивчення даного курсу студент повинен  **знати**: основні поняття, проблематику системного аналізу, основні методи дослідження систем та розв'язку задач системного аналізу,  **вміти:** орієнтуватися в галузі системного аналізу та теорії систем, вести дискусію в предметних галузях системного аналізу, зводити пояснювальну постановку  задачі до формальної та відносити її до спеціальних розділів, засобів та технологій системного аналізу, вміти обгрунтувати вибір засобів для розв’язування конкретних задач; розв’язувати окремі задачі та обґрунтовувати результат. |
| **Ключові слова** | Метод аналізу ієрархій, багатокритеріальний вибір, розкриття невизначеностей, альтернативи, аналіз, синтез, когнітивні карти, мережі Петрі |
| **Формат курсу** | Очний, дистанційний  Проведення лекцій, лабораторних робіт і консультацій. |
| **Теми** | ***Проблеми системного аналізу.*** Розвиток системних уявлень та необхідність виникнення системного підходу. Основні поняття системного аналізу. Принципи системного підходу. Декомпозиція. Види потоків у системах. Способи керування системами.  ***Система та модель.*** Системно-методолоґічні аспекти моделювання Класифікація та властивості систем. Функції моделей систем***.***  ***Модель системи екологічної безпеки України.*** Кількісні оцінки пріоритетів.  ***Розкриття невизначеностей у задачах системного аналізу.*** Задачі та методи розкриття невизначеності цілей. Розкриття невизначеності цілей на підставі принципу Парето. Метод лінійної згортки. Метод технічних обмежень. Метод послідовного розкриття невизначеностей цілей. Розкриття невизначеності цілей зведенням вихідної задачі до системи рівнянь.Розкриття ситуаційної невизначеності. Задачі і методи розкриття системної невизначеності.  ***Методи системного аналізу.*** Метод аналізу ієрархій. Ієрархічне представлення складної проблеми. Локальні пріоритети та методи їх отримання. Алгоритм синтезу пріоритетів. Розширення методу аналізу ієрархій. Врахування тверджень кількох експертів. Динамічні переваги і пріоритети. Багатокритеріальний вибір на ієрархіях з різним числом і складом критеріїв оцінювання альтернатив***.***  Методи дерева цілей, функціонального аналізу та формування експертних висновків. Метод Дельфі. Методи комбінаторно-морфолоґічного аналізу і синтезу  ***Моделі аналізу процесу функціонування систем***. Аналіз систем за допомогою когнітивних карт. Структура та методи побудови когнітивних карт. Імпльсні процеси. Когнітивні карти як метод підтримки прийняття рішень.  ***Аналіз та моделювання систем за допомогою мереж Петрі.*** Визначення мережі Петрі. Виконання мереж Петрі. Моделювання одночасності та конфліктів засобами мереж Петрі. |
| **Підсумковий контроль, форма** | Іспит у кінці семестру |
| **Пререквізити** | Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з   * теорії ймовірностей і математичної статистики; * методів оптимізації; * математичного аналізу;   достатніх для сприйняття категоріального апарату і розуміння джерел |
| **Навчальні ме­тоди та техніки, які будуть ви­користовува­тися під час викладання курсу** | Презентації, лекції  Індивідуальні завдання  Групові проекти. |
| **Необхідне об­ладнання** | Комп’ютер із програмним забезпеченням (R, Python, etc) , Internet , проектор |
| **Критерії оці­нювання (ок­ремо для кож­ного виду нав­чальної діяль­ності)** | Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:  • індивідуальні завдання: 40% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 40  • робота в аудиторії, дискусії при захисті завдань одногрупників – 10%: семестрової оцінки; максимальна кількість балів 10  • екзамен: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50  Підсумкова максимальна кількість балів 100.  **Відвідання занять** є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та практичні зайняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов’язані дотримуватися термінів виз­начених для виконання всіх видів індивідуальних завдань, передбачених курсом.  **Література.** Тексти лекцій, вимоги до виконання індивідуальних завдань і основна література доступна студентам в системі MS TEAMS.Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.  Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. |
| **Питання до іспитуу.** | 1. Основні поняття системного аналізу. 2. Принципи системного підходу. Декомпозиція. 3. Види потоків у системах. Способи керування системами. 4. Система та модель*.* 5. Класифікація та властивості систем. Функції моделей систем*.* 6. Розкриття невизначеностей у задачах системного аналізу*.* 7. Задачі та методи розкриття невизначеності цілей. 8. Розкриття невизначеності цілей на підставі принципу Парето. 9. Метод лінійної згортки. 10. Метод технічних обмежень. 11. Метод послідовного розкриття невизначеностей цілей. 12. Розкриття невизначеності цілей зведенням вихідної задачі до системи рівнянь. 13. Розкриття ситуаційної невизначеності. 14. Задачі і методи розкриття системної невизначеності. 15. Методи системного аналізу. 16. Метод аналізу ієрархій. Ієрархічне представлення складної проблеми. Локальні пріоритети та методи їх отримання. Алгоритм синтезу пріоритетів. 17. Розширення методу аналізу ієрархій. Врахування тверджень кількох експертів. 18. Динамічні переваги і пріоритети. 19. Багатокритеріальний вибір на ієрархіях з різним числом і складом критеріїв оцінювання альтернатив*.* 20. Моделі аналізу процесу функціонування систем. 21. Аналіз систем за допомогою когнітивних карт. Структура та методи побудови когнітивних карт. 22. Імпульсні процеси. 23. Когнітивні карти як метод підтримки прийняття рішень. 24. Аналіз та моделювання систем за допомогою мереж Петрі. 25. Визначення мережі Петрі. Виконання мереж Петрі. 26. Моделювання одночасності та конфліктів засобами мереж Петрі |
| **Опитування** | Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завер­шенню курсу. |