

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет електроніки та комп'ютерних технологій
Кафедра оптоелектроніки та інформаційних технологій

Затверджено

На засіданні
кафедри оптоелектроніки та
інформаційних технологій
факультету електроніки та комп'ютерних
технологій
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № від 2022 р.)

Завідувач кафедри:

_____ Олег КУШНІР

Силабус з навчальної дисципліни

“ Подання знань та бази знань ”,

що викладається в межах ОПП

“ Інформаційні технології ”

**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з
спеціальності 122 – Комп'ютерні науки**

Львів 2022 р.

Назва дисципліни	Подання знань та бази знань
Адреса викладання дисципліни	Корпус факультету електроніки та комп'ютерних технологій, Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Драгоманова 50, м. Львів, 79005, вул. Ген. Тарнавського 107, м. Львів, 79011
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет електроніки та комп'ютерних технологій Кафедра оптоелектроніки та інформаційних технологій
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	12 – інформаційні технології 122 – комп'ютерні науки
Викладачі дисципліни	Свелеба С.А., доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, професор кафедри оптоелектроніки та інформаційних технологій
Контактна інформація викладачів	serhiy.sveleba@lnu.edu.ua, https://electronics.lnu.edu.ua/employee/sveleba-serhij-andrijovych
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/лабораторних занять (за попередньою домовленістю): ауд. 213, корпус факультету електроніки та комп'ютерних технологій, вул. Ген. Тарнавського 107, м. Львів. Також можливі он-лайн консультації через MS Teams. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
Сторінка курсу	https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=51
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна “ Подання знань та бази знань ” є нормативною навчальною дисципліною з спеціальності 122 – Комп'ютерні науки для освітньої програми “ Інформатика та обчислювальна техніка ”, яка викладається в 8-му семестрі в обсязі 5.0 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Інформація про дисципліну	Розглядаються поняття: інтелектуальної системи, властивості інтелектуальних систем, архітектура інтелектуальної системи, поняття знання, відміна знань від даних, характеристика систем, заснованих на знаннях, декларативні та процедуральні моделі, семантичні мережі, поняття інтенціоналу та екстенціоналу, прості та ієрархічні мережі, основні типи об'єктів та зв'язків між ними, види семантичних відношень, модифікація баз знань на семантичних мережах, класифікація фреймів, структури даних фрейму, процедури-демони та процедури-слуги, фреймові мережі, управління виведенням у продукційній системі, характеристика продукційних моделей, інженерія знань та нечіткість, недетермінованість управління виведенням та евристичні знання, ненадійні знання та виведення, неповні знання та немонотонна логіка, нечіткі множини, їхні властивості, функції приналежності, операції над нечіткими множинами, нечіткі відношення та операції над ними, методи побудови нечіткого логічного виведення Мамдані та Сугено, нечітка

	кластеризація як підхід до подання знань, структура та елементи нейро-нечітких мереж, застосування нейро-нечітких мереж для видобування знань з даних.
Мета та цілі дисципліни	<p><i>Метою</i> є вивчення поняття інтелектуальної системи, властивості інтелектуальних систем, архітектури інтелектуальної системи, поняття знання, відміни знань від даних, характеристик систем, заснованих на знаннях, декларативних та процедурних моделей, семантичної мережі, поняття інтенціоналу та екстенціоналу, простих та ієрархічних мереж, основних типів об'єктів та зв'язків між ними, видів семантичних відношень, модифікації баз знань на семантичних мережах, класифікації фреймів, структури даних фрейму, процедури-демони та процедури-слуги, фреймової мережі, управління виведенням у продукційній системі, характеристики продукційних моделей, інженерії знань та нечіткість, недетермінованість управління виведенням та евристичних знань, ненадійних знань та виведення, неповних знань та немонотонної логіки, нечіткої множини, їхніх властивостей, функції приналежності, операції над нечіткими множинами, нечітких відношень та операції над ними, методів побудови нечіткого логічного виведення Мамдані та Сугено, нечіткої кластеризації як підходу до подання знань, структури та елементів нейро-нечітких мереж, застосування нейро-нечітких мереж для видобування знань з даних.</p> <p><i>Цілі:</i> розуміти проблеми, які виникають під час побудови та при використанні сучасних систем штучного інтелекту; ознайомитися з основними принципами побудови баз знань; знати особливості основних математичних моделей подання знань.</p>
Література для вивчення дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кокорева Л.В., Перевозчикова О.Л., Ющенко Е.Л. Диалоговые системы и представление знаний. – К.: Наукова думка, 1993. – 444 с. 2. Митюшкин Ю.И., Мокин Б.И., Ротштейн А.П. Soft Computing: идентификация закономерностей нечеткими базами знаний. – Винница: УНИВЕРСУМ-Винница, 2002. – 145 с. 3. Рідкокаша А.А., Голдер К.К. Основы систем штучного інтелекту. Навчальний посібник. – Черкаси: "ВІДЛУННЯ-ПЛЮС", 2002. – 240 с. 4. Бакаев А.А., Гриценко В.И., Козлова Д.Н. Методы организации и обработки баз знаний. – К.: Наукова думка, 1993. – 150 с. 5. Зайченко Ю.П. Основы проектирования интеллектуальных систем. Навчальний посібник. – К.: Слово, 2004. – 352 с. 6. Субботін С.О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: навчальний посібник /С.О. Субботін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. – 341 с. 7. Копей В.Б. Принципи розробки бази знань з проблем надійності і довговічності різьбових з'єднань / В.Б. Копей, Ю.Д. Петрина // Науковий вісник Національного технічного університету нафти і газу. – № 4(26). – 2010. – С.66-69. 8. Бизли Д. Python. Подробный справочник / Дэвид Бизли. – СПб.: Символ-Плюс, 2010. – 864 с. 9. Лутц М. Программирование на Python / Марк Лутц. – СПб.: Символ-Плюс, 2002. – 1136 с.
Обсяг курсу	154 години аудиторних занять. З них 32 години лекцій, 32 години лабораторних робіт та 90 година самостійної роботи

<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен <i>знати</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • етапи проектування баз знань експертних систем; • принципи побудови баз знань; • математичні методи подання знань в експертних системах; • основні принципи побудови продукційних моделей; • основні принципи побудови семантичних мереж; • основні принципи побудови фреймових моделей; • методи інтелектуальної обробки даних; • основні операції та визначення нечіткої логіки; • стратегії та методи виведення для моделей подання знань. <p><i>вміти</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вибирати формальний апарат для подання знань в умовах розробки експертних систем, виходячи з особливостей застосувань; • розробляти бази знань за інформацією, отриманою з різноманітних джерел або експертів в умовах багатоекспертного середовища за допомогою мов подання знань, мов програмування штучного інтелекту, використовуючи методи виведення і прийняття рішень з нечіткими та конфліктуючими знаннями, методи оптимізації рішень. <p>Після вивчення даного курсу «Подання знань та бази знань» здобувачі набувають таких Загальних та Фахових компетентностей та Програмних результатів навчання:</p> <p>K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. K03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. K04. Здатність спілкуватися іноземною мовою мовою як усно, так і письмово. K14. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування. K15. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем. K20. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення. K26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення ПР05: Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення. ПР23: Вміти документувати та презентувати результати розробки програмного забезпечення.</p>
<p>Ключові слова</p>	<p>Декларативні моделі, процедурні моделі, семантичні мережі, фреймові моделі, процедури-демони, процедури-слуги, база знань, нейро-нечіткі мережі</p>
<p>Формат курсу</p>	<p>Очний</p>

Теми	<p>Тема 1. Визначення та класифікація моделей подання знань в системах штучного інтелекту.</p> <p>Тема 2. Семантичні мережі.</p> <p>Тема 3. Фреймові моделі.</p> <p>Тема 4. Продукційні моделі.</p> <p>Тема 5. Моделі на базі теорії нечітких множин.</p> <p>Тема 6. Моделі на базі нейро-нечітких мереж.</p>
Підсумковий контроль, форма	Залік в кінці семестру
Пререквізити	<p>Для вивчення даного курсу студентам потрібні базові знання з курсів:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дискретна математика; - теорія алгоритмів; - алгоритмізація і програмування.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	<p>Інформаційні методи (лекція, бесіда, ілюстрація, демонстрація);</p> <p>дедуктивні методи на основі узагальнень;</p> <p>евристичні методи (проблемна лекція);</p> <p>інтерактивні методи).</p>
Необхідне обладнання	Комп'ютер із необхідним програмним забезпеченням, доступ до Internet мережі.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться упродовж семестру за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за такими видами робіт з наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • лабораторні роботи: 65% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 65. • контрольні заміри (3 модулі): 35% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 35. <p>Загалом упродовж семестру 100 балів.</p> <p>Академічна доброчесність: Очікується, що роботи студентів будуть оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Списування та втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в написанні завдань є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та лабораторні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів робіт, передбачених курсом.</p> <p>Література. 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>Політика виставлення балів. Враховуються бали, набрані при поточному контролі 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;</p>

	<p>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>
<p>Питання до заліку чи екзамену.</p>	<p>Поняття та принципи подання знань. Логічні моделі подання знань: загальні положення. Формальні мови. Числення висловлювань. Числення предикатів. Логічне програмування Принцип резолюцій. Продукційні моделі подання знань: загальні положення. Проектування продукційних експертних систем. Характеристика структурних елементів ЕС продукційного типу. Семантичні мережі як модель подання знань: загальні положення. Класифікація семантичних мереж. Використання семантичних мереж при розробці експертних систем. Фреймові моделі подання знань: загальні положення. Основи теорії фреймів. Основні властивості фреймів. Модель дошки оголошень: загальні положення. Принципи організації систем з дошкою оголошень. Назвіть основні перетворення знань при машинній обробці? Поясніть поняття інтенціонал та екстенціонал поняття. Наведіть класифікацію знань. Які способи здобуття знань ви знаєте? Дайте визначення бази знань. Які методи виведення ви знаєте? Які стратегії управління виведенням ви знаєте? Дайте визначення поняття «Експертна система». Вкажіть склад експертної системи? Назвіть основні функції експертної системи? Поясніть поняття «Модельювання»? Які є типи моделей баз знань? Які є мови подання знань? Визначення та основні характеристики продукційної мови. Визначення та основні характеристики семантичної мови. Визначення та основні характеристики мови фреймів. Основні характеристики логічної мови подання знань.</p>
<p>Опитування</p>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

**Схема курсу “ Мова програмування Python ”
для студентів спеціальності 122 – Комп’ютерні науки**

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)* *лекція, самостійна, дискусія, групова робота)	Література.** * Ресурси в інтернеті	Завдання, год	Термін виконання
1	Моделі подання та методи обробки чітких знань Визначення та класифікація моделей подання знань в системах штучного інтелекту	Лекція	[1], [2], [3],[8], [9]	2	кінець поточного тижня
1	Вступне заняття. Робота в програмному середовищі.	Лабораторна робота		2	кінець поточного тижня
2	Моделі подання та методи обробки чітких знань Визначення та класифікація моделей подання знань в системах штучного інтелекту	Лекція	[1], [3], [9]	2	кінець поточного тижня
2	<i>Лаб.1.</i> Створення експертної системи на основі об’єктно-орієнтованого програмування.	Лабораторна робота		2	кінець поточного тижня
3	Моделі подання та методи обробки чітких знань. Семантичні мережі.	Лекція	[1], [2], [9]	2	кінець поточного тижня
3	<i>Лаб.2.</i> Вирішення задачі класифікації за допомогою однеїронної мережі.	Лабораторна робота		2	кінець поточного тижня
4	Моделі подання та методи обробки чітких знань. Семантичні мережі.	Лекція	[1], [2], [9]	2	кінець поточного тижня
4	<i>Лаб.3.</i> Побудова Фреймової моделі.	Лабораторна робота		2	кінець поточного тижня
5	Моделі подання знань Фреймові моделі	Лекція	[1], [2], [6]	2	кінець поточного тижня
5	<i>Лаб.4.</i> Наслідування атрибутів класу в ООП.	Лабораторна робота		2	кінець поточного тижня
6	Моделі подання знань Фреймові моделі	Лекція	[1], [2], [6]	2	кінець поточного тижня
6	Модуль 1.	Модуль		2	кінець поточного тижня
7	Моделі подання знань Фреймові моделі	Лекція	[1], [2], [3], [5]	2	кінець поточного тижня
7	<i>Лаб.5.</i> ООП: розробка сховища знань	Лабораторна робота		2	кінець поточного тижня
8	Моделі подання знань Продукційні моделі	Лекція	[1], [2], [6], [9]	2	кінець поточного тижня
8	<i>Лаб.6.</i> Реалізація концепції проектування	Лабораторна робота		2	кінець поточного тижня

					тижня
9	Моделі подання знань Продукційні моделі	Лекція	[1], [2], [3], [10]	4	Кінець поточного тижня
9	<i>Лаб.7.</i> Адаптація поведінки за допомогою підкласів.	Лабораторна робота		2	кінець поточного тижня
10	Моделі подання знань Продукційні моделі	Лекція	[1], [2], [3]	4	кінець поточного тижня
10	<i>Лаб.8.</i> Адаптація конструкторів	Лабораторна робота		2	кінець поточного тижня
11	Моделі подання та методи обробк и нечітких знань Моделі на базі теорії нечітких множин	Лекція	[1], [2], [6]	2	кінець поточного тижня
11	<i>Лаб.9.</i> Збереження об'єктів у сховищі (в базі даних)	Лабораторна робота		2	кінець поточного тижня
12	Моделі подання та методи обробк и нечітких знань Моделі на базі теорії нечітких множин	Лекція	[1], [2], [4], [8]	2	кінець поточного тижня
12	Модуль 2	Модуль		2	кінець поточного тижня
13	Моделі подання та методи обробк и нечітких знань Моделі на базі теорії нечітких множин	Лекція	[3], [6], [7], [8]	2	кінець поточного тижня
13	<i>Лаб.10.</i> Дослідження сховища в інтерактивному сеансі.	Лабораторна робота		2	кінець поточного тижня
14	Штучні нейронні мережі і нечітка логіка Моделі на базі нейро-нечітких мереж	Лекція	[3], [5], [7], [9]	2	кінець поточного тижня
14	<i>Лаб.11.</i> Оновлення об'єктів в сховищі.	Лабораторна робота		2	кінець поточного тижня
15	Штучні нейронні мережі і нечітка логіка Моделі на базі нейро-нечітких мереж	Лекція	[3], [6], [7], [8]	2	кінець поточного тижня
15	<i>Лаб.12.</i> Оновлення об'єктів в сховищі (з використанням модуля dbm).	Лабораторна робота		2	кінець поточного тижня
16	Штучні нейронні мережі і нечітка логіка Моделі на базі нейро-нечітких мереж	Лекція	[3], [6], [7], [8]	2	кінець поточного тижня
16	<i>Лаб.13.</i> Створення експертної системи	Лабораторна робота		2	кінець поточного тижня
	Модуль 2	Модуль		2	кінець поточного тижня