



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет управління фінансами та бізнесу**  
**Кафедра цифрової економіки та бізнес-аналітики**


**ЗАТВЕРДЖЕНО**

На засіданні кафедри цифрової економіки та  
бізнес-аналітики  
факультету управління фінансами та бізнесу  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № 1 від 28 серпня 2020 р.)

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ І.Б. Шевчук

**Силабус з навчальної дисципліни**  
**«Експертні системи»,**  
**що викладається в межах ОПШ**  
**«Інформаційні технології в бізнесі»**  
**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з**  
**спеціальності 051 «Економіка»**

**Львів 2020 р.**

	<p align="center"><b>Силабус навчальної дисципліни</b>  <b>«Експертні системи»</b>  <b>Галузь знань: 05«Соціальні та поведінкові науки»</b>  <b>Спеціальність: 051 «Економіка»</b></p>
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	м. Львів, вул. Коперника, 3
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Факультет управління фінансами та бізнесу Кафедра цифрової економіки та бізнес-аналітики
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	05 «Соціальна та поведінкові науки» 051 «Економіка»
<b>Викладачі дисципліни</b>	Старух Анна Ігорівна, к.е.н., доцент, доцент кафедри цифрової економіки та бізнес-аналітики
<b>Контактна інформація викладачів</b>	Моб. телефон: +38(063)-39-31-527 Електронні скриньки: <a href="mailto:anniya.star@gmail.com">anniya.star@gmail.com</a> ; anna.starukh@lnu.edu.ua Viber: 063-39-31-527; Telegram: Anna Starukh, 063-39-31-527 Messenger: Анна Старух; Skype: Анна Старух Сторінка викладача: <a href="https://financial.lnu.edu.ua/employee/starukh-a-i">https://financial.lnu.edu.ua/employee/starukh-a-i</a> Місце знаходження: м. Львів, вул. Коперника, 3; кім. 508 (кафедра цифрової економіки та бізнес-аналітики)
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Щовівторка, 16:00-16:20 год. (вул. Коперника, 3, ауд. 302) Консультації в день проведення лекцій/лабораторних занять (за попередньою домовленістю). Можливі он-лайн консультації через Skype, Viber, Telegram. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або дзвонити.
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://financial.lnu.edu.ua/course/ekspertni-systemy">https://financial.lnu.edu.ua/course/ekspertni-systemy</a> Платформа MOODLE: <a href="http://e-learning.lnu.edu.ua/login/index.php">http://e-learning.lnu.edu.ua/login/index.php</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Курс розроблено таким чином, щоб надати здобувачам вищої освіти необхідні знання для набуття і прикладного використання компетентностей, обов'язкових для того, щоб стати фахівцем із застосування інформаційних технологій у різних сегментах економіки, управління й бізнесу, розробки універсальних й спеціалізованих комп'ютерних програм, а також посісти конкурентоздатну позицію на ринку праці. Тому у курсі розглянуто основні принципи функціонування та побудови експертних систем, які здатні здійснювати комплексну оцінку сучасних автоматизованих інформаційних систем.
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Дисципліна «Експертні системи» є вибірковою дисципліною зі спеціальності 051 «Економіка» для освітньої програми «Інформаційні технології в бізнесі», яка викладається в V семестрі в обсязі 4 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	Мета вивчення дисципліни «Експертні системи» – це допомогти студентам здійснювати порівняльний аналіз моделей, аналізувати їх «сильних» та «слабких» сторін. На основі систематично викладених основних положень теорії експертних систем у контексті штучного

	<p>інтелекту, обґрунтувати глобальне поняття «знань».</p> <p>Характеризувати сфери компетентності експертних систем.</p> <p>Формування знань і навичок, необхідних для розв'язування задач з застосуванням персонального комп'ютера й сучасного програмного забезпечення.</p> <p>Основними завданнями навчальної дисципліни «Експертні системи» є: вивчення основних положень, понять і категорій, що відносяться до функціонування та побудови експертних систем; вивчення складних інформаційних систем, їх внутрішньої структури та класифікації, типів підсистем; вивчення логічних моделей представлення знань в експертних системах, архітектури та технології розробки експертних систем; вивчення підходів і методів, пов'язаних із застосуванням елементів нечіткої логіки при створенні експертних систем; вивчення принципів формалізації знань в експертних системах і онтологічного підходу до подання проблемної інформації.</p>
<p><b>Література для вивчення дисципліни</b></p>	<p><b>Основна література:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Федорчук Є.Н. Програмування систем штучного інтелекту. Експертні системи / Є.Н.Федорчук, Вид-во Львівської політехніки, 2012. - 168 с.</li> <li>2. Сердюк В.А. Организация и технология защиты информации : обнаружение и предотвращение информационных атак в автоматизированных системах предприятий : учебное пособие / В. А. Сердюк ; Государственный университет - Высшая школа экономики .— Москва : ГУ ВШЭ, 2011 .— 573 с.</li> <li>3. Введение в искусственный интеллект : учебное пособие для вузов / Л. Н. Ясницкий .— 3-е изд., стер .— Москва : Академия, 2010 .— 175 с.</li> <li>4. Искусственный интеллект : методическое пособие / Л. Н. Ясницкий, Ф. М. Черепанов .— Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2012 .— 216 с</li> <li>5. Представление знаний в информационной системе. Методы искусственного интеллекта и представления знаний : учебное пособие для вузов / С. С. Сосинская .— Старый Оскол : ТНТ, 2011 .— 215 с.</li> <li>6. Баклан І.В. Експертні системи. Курс лекцій /Навчальний посібник. - К.: НАУ, 2012. – 132 с.</li> </ol> <p><b>Додаткова література:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Хандецький В.С. та інш. Нечітка логіка. Рекомендовано МОН України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів, що навчаються за спеціальностями інформаційних напрямів.Дніпропетровськ, 2005, 230 с.</li> <li>2. Нечеткие множества и нейронные сети : учебное пособие / Г. Э. Яхьяева ; Интернет-университет информационных технологий .— 2-е изд., испр .— Москва : ИНТУИТ : БИНОМ. Лаб. знаний, 2008 .— 315с</li> <li>3. Экспертные системы: Инструментальные средства разработки : учебное пособие для вузов / Л. А. Керов [и др.].— Санкт-Петербург : Политехника, 1996 .— 219 с.</li> <li>4. Разработка экспертных систем. Среда CLIPS / А. П. Частиков, Т. А., Гаврилова, Д. Л. Белов .— Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2003.— 606 с.</li> <li>5. Праскурин Г.А. Организационное обеспечение информационной безопасности: курс лекций. - Томск : Изд-во ТУ СУР, Ч. 2, 2005. - 180 с.</li> </ol>
<p><b>Тривалість курсу</b></p>	<p>120 год.</p>

<b>Обсяг курсу</b>	48годин аудиторних занять. З них 16 годин лекцій, 32 години лабораторних робіт занять та 72 годин самостійної роботи
<b>Очікувані результати навчання</b>	Після завершення цього курсу студент буде : <b>а) знати:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основні положення, поняття і категорії, які стосуються функціонування і побудови експертних систем</li> <li>– базис складних інформаційних систем, їх внутрішню структуру і класифікацію, типи підсистем</li> <li>– принципи організаційного і правового забезпечення експертних інформаційних систем інформаційної безпеки</li> <li>– основи побудови логічних моделей представлення знань в експертних системах, архітектури та технології розробки експертних систем</li> <li>– підходи і методи, пов'язані із застосуванням елементів нечіткої логіки при створенні експертних систем</li> <li>– принципи формалізації знань в експертних системах і онтологічного підходу до подання проблемної інформації</li> </ul> <b>б) вміти:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– здійснювати стандартизоване уявлення даних про об'єкт і оформляти отримані аналітичні результати;</li> <li>– збирати, обробляти, аналізувати і систематизувати масиви вхідної по відношенню до експертної інформаційній системі інформації;</li> <li>– здійснювати вибір методик і засобів для вирішення завдання структурування зібраної інформації, а також завдань по її вихідного поданням;</li> <li>– використовувати сучасні інформаційно-обчислювальні засоби і системи при проектуванні і експлуатації експертних інформаційних систем.</li> </ul>
<b>Ключові слова</b>	Експертні системи, штучний інтелект, інтелектуальність, знання, експерт, база знань, інформаційна система, логічні моделі представлення знань, CLIPS,
<b>Формат курсу</b>	Очний
	Проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння тем. Викладання навчальної дисципліни передбачає поєднання традиційних форм аудиторного навчання з елементами електронного навчання, в якому використовуються спеціальні інформаційні технології, такі як комп'ютерна графіка, аудіо та відео, інтерактивні елементи, онлайн консультування і т.п.
<b>Теми</b>	Подано у формі Схеми курсу
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік в кінці семестру/комбінований (письмовий тест). Оцінка складається із кількості балів нарахованих за: здачу лабораторних робіт, виконання самостійних робіт та індивідуального завдання, написання контрольної модульної роботи. Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів вищої освіти, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль, виконання навчальних та індивідуальних завдань.
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін „Вступ до фаху”, „Інформаційні та комунікаційні технології”, „Об'єктно-орієнтоване програмування” достатніх для: а) сприйняття категоріального апарату експертних систем;

	б) оперування методами професійної дискусії для формування власної аргументованої позиції.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Презентація, лекція-бесіда, лекція-візуалізація, колаборативне навчання (форми – групові проекти, спільні розробки і т. д.), проектно-орієнтоване навчання, навчальна дискусія, мозкова атака, кейс-метод, демонстрування, самостійна робота, лабораторні роботи, метод порівняння, метод узагальнення, метод конкретизації, метод виокремлення основного, обговорення, робота над помилками,
<b>Необхідне обладнання</b>	Вивчення курсу потребує використання програмного забезпечення як от експерна оболонка «CLIPS», крім загально вживаних програм і операційних систем. Мультимедійна дошка, проектор.
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"> <li>• лабораторні роботи: 35% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 35;</li> <li>• індивідуальне науково-дослідне завдання: 15% семестрової оцінки; максимальна кількість балів –15;</li> <li>• самостійна робота: 15% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 15;</li> <li>• заліковий модульний контроль: 35% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 35;</li> </ul> Підсумкова максимальна кількість балів – 100. <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 практичній (письмовій) роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. <b>Відвідання занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом. <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. <b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали набрані на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторного 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

	<p>поставленого завдання і т. ін.  Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<p><b>Питання до заліку чи екзамену.</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поняття системи штучного інтелекту</li> <li>2. Нейрокібернетика та «кібернетика чорного ящика»</li> <li>3. Основні відмінності інтелектуальних систем від традиційних</li> <li>4. Поняття експертної системи</li> <li>5. Сутність експертного аналізу</li> <li>6. Класична структура ЕС.</li> <li>7. Класифікація систем штучного інтелекту</li> <li>8. Поняття знань</li> <li>9. Форми знань</li> <li>10. Форми даних</li> <li>11. Порівняльна характеристика знань і даних</li> <li>12. Класифікація знань</li> <li>13. Метод «швидкого прототипування»</li> <li>14. Етапи проектування ЕС</li> <li>15. Процес агрегування та дезагрегування</li> <li>16. Реалізація прототипу як етап проектування ЕС</li> <li>17. Тестування як етап проектування ЕС</li> <li>18. Апаратні та програмні інструментальні засоби</li> <li>19. Стадії розробки експертних систем</li> <li>20. Універсальність інструментальних засобів для розробки ЕС</li> <li>21. Поняття здобуття знань</li> <li>22. Аналіз процесу здобуття знань</li> <li>23. Стадії здобуття знань</li> <li>24. Рівні аналізу знань</li> <li>25. Онтологічний аналіз і здобуття знань</li> <li>26. Основні елементи мови CLIPS. Факти в CLIPS</li> <li>27. Об'єктно-орієнтовані можливості CLIPS</li> </ol>
<p><b>Опитування</b></p>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

## Схема курсу

Тиждень / дата / год.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1	2	3	4	5	6
Тиж. 1 2 год.	Тема 1. Вступ до експертних систем	Лабораторна робота	Осн. [1-6]. Додатк. [1-5].	Опис проблемних середовищ агентів задачі 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 2 2 год.	Тема 1. Вступ до експертних систем Поняття штучного інтелекту. Експертні системи як різновид штучного інтелекту. Класифікація експертних систем.	Лекція	Осн. [1-6]. Додатк. [1-5].	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 2 2 год.	Тема 2. Компетенція експертних систем	Лабораторна робота	Осн. [1-6]. Додатк. [1-5].	Розв'язок задач методами неінформативного пошуку 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 3 2 год.	Тема 2. Компетенція експертних систем	Лабораторна робота	Осн. [1-6]. Додатк. [1-5].	Розв'язок задач методами неінформативного пошуку 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 4 2 год.	Тема 2. Компетенція експертних систем Людська і штучна компетенція та їх порівняння. Рівні реалізації експертних систем.	Лекція	Осн. [1-6]. Додатк. [1-5].	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 4 2 год.	Тема 2. Компетенція експертних систем	Лабораторна робота	Осн. [1-6]. Додатк. [1-5].	Розв'язок задач методами	До проведення наступного

1	2	3	4	5	6
				інформативного пошуку 2 год.	аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 5 2 год.	Тема 2. Компетенція експертних систем	Лабораторна робота	Осн. [1-6]. Додатк. [1-5].	Розв'язок задач методами інформативного пошуку 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 6 2 год.	Тема 3. Знання, методи та етапи ЕС Поняття знань. Використання знань в експертних системах. Характеристика методів експертних систем. Етапи проектування експертних систем.	Лекція	Осн. [1-6]. Додатк. [1-5].	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 6 2 год.	Тема 3. Знання, методи та етапи ЕС	Лабораторна робота	Осн. [1-6]. Додатк. [1-5].	Розв'язок задач з обмеженнями 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 7 2 год.	Тема 4. Розробка експертних систем	Лабораторна робота	Осн. [1-6]. Додатк. [1-5].	Розв'язок фреймових задач 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 8 2 год.	Тема 4. Розробка експертних систем Інструментальні засоби експертних систем. Етапи розробки експертних систем.	Лекція	Осн. [1-6]. Додатк. [1-5].	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 8 2 год.	Тема 5. Аналіз процесу здобуття знань	Лабораторна робота	Осн. [1-6]. Додатк. [1-5].	Логічні моделі 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 9 2 год.	Тема 6. Подання знань	Лабораторна робота	Осн. [1-6]. Додатк. [1-5].	Продукційні моделі 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за



1	2	3	4	5	6
					розкладом
Тиж. 10 2 год.	Тема 5. Аналіз процесу здобуття знань Поняття процесу здобуття знань. Структуризація знань предметної області. Методи здобуття знань.	Лекція	Осн. [1-6]. Додатк. [1-5].	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 10 2 год.	Тема 7. Середовище CLIPS. Загальна характеристика.	Лабораторна робота	Осн. [1-6]. Додатк. [1-5].	Робота в експертній оболонці CLIPS 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 11 2 год.	Тема 7. Середовище CLIPS. Загальна характеристика.	Лабораторна робота	Осн. [1-6]. Додатк. [1-5].	Робота в експертній оболонці CLIPS 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 12 2 год.	Тема 6. Подання знань Поняття подання знань. Принципи подання знань. Логічні моделі подання знань. Продукційні моделі подання знань. Семантичні мережі. Фреймові моделі подання знань. Модель дошки оголошень.	Лекція	Осн. [1-6]. Додатк. [1-5].	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 12 2 год.	Тема 7. Середовище CLIPS. Загальна характеристика.	Лабораторна робота	Осн. [1-6]. Додатк. [1-5].	Робота в експертній оболонці CLIPS 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 13 2 год.	Тема 7. Середовище CLIPS. Функціональні можливості.	Лабораторна робота	Осн. [1-6]. Додатк. [1-5].	Робота в експертній оболонці CLIPS 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 14 2 год.	Тема 7. Середовище CLIPS. Загальна характеристика. Вступ до CLIPS. Історія створення	Лекція	Осн. [1-6]. Додатк. [1-5].	Опрацювати лекційний матеріал,	До проведення наступного аудиторного заняття за

1	2	3	4	5	6
	CLIPS. Робота з CLIPS. Синтаксис визначень.			підготуватися до лабораторного заняття 2 год.	розкладом
Тиж. 14 2 год.	Тема 7. Середовище CLIPS. Функціональні можливості.	Лабораторна робота	Осн. [1-6]. Додатк. [1-5].	Робота в експертній оболонці CLIPS 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 15 2 год.	Тема 7. Середовище CLIPS. Функціональні можливості.	Лабораторна робота	Осн. [1-6]. Додатк. [1-5].	Робота в експертній оболонці CLIPS 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 16 2 год.	Тема 7. Середовище CLIPS. Функціональні можливості. Основні елементи мови. Абстракції даних. Подання знань. Об'єктно-орієнтовані можливості CLIPS. Правила та основний цикл виконання правил.	Лекція	Осн. [1-6]. Додатк. [1-5].	Робота в експертній оболонці CLIPS 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 16 2 год.	Тема 7. Середовище CLIPS. Функціональні можливості.	Заліковий модуль	Осн. [1-6]. Додатк. [1-5].	Робота в експертній оболонці CLIPS 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом

Викладач \_\_\_\_\_ А.І. Старух