

Робоча програма навчальної дисципліни «Дослідження комп'ютерних систем штучного інтелекту» для здобувачів вищої освіти галузі знань – F «Інформаційні технології» спеціальності – F7 «Комп'ютерна інженерія» освітньої програми «Комп'ютерні системи та мережі» – 15 с.

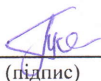
Розробники:

Балога С.І., доцент, канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних систем та мереж

протокол 13 від «25» червня 2025 р.

Завідувач кафедри



(підпис)

доц. Петро ГОРВАТ

(прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технічного факультету

протокол 6 від «27» червня 2025 р.

Голова науково-методичної комісії



(підпис)

доц. Володимир ЦИГИКА

(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом
	денна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 4	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – 120	1-й
Кількість модулів – 2	Семестр
	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 години самостійної роботи студента – 4 години	Лекції
	30 год
	Практичні (семінарські)
	-
Вид підсумкового контролю: екзамен	Лабораторні
	18 год
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота
	72 год

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни “Дослідження комп’ютерних систем штучного інтелекту” є засвоєння студентами основ побудови та функціонування комп’ютерних систем штучного інтелекту, концептуальні основи штучного інтелекту, методи представлення знань і баз знань, будову та можливості використання експертних систем, основні поняття про штучні нейронні мережі, генетичні алгоритми, системи розпізнавання образів.

Завдання дисципліни – формувати теоретичні знання та практичні навички у майбутніх фахівців відповідно до поставленої мети.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

- основні методи представлення знань, принципи нечіткого логічного виведення, будову експертних систем, будову і принципи функціонування штучних нейронних мереж, основи еволюційних алгоритмів, основні методи розпізнавання образів;
- вміти використовувати системи штучного інтелекту для розв’язання прикладних задач у різних предметних галузях; проектувати системи штучного інтелекту, аналізувати і проектувати бази знань та експертні системи, використовувати нечітке логічне виведення; створювати, навчати і використовувати штучні нейронні мережі, вирішувати оптимізаційні задачі за допомогою генетичних алгоритмів; виконувати розпізнавання образів, зокрема зображень.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

- інтегральна (здатність розв’язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог);

- загальні (ЗК1-здатність до адаптації та дій в новій ситуації, ЗК2-здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу, ЗК3-здатність проводити дослідження на відповідному рівні, ЗК4-здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, ЗК5-здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми, ЗК6-здатність приймати обґрунтовані рішення);

- фахові (СК1-здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп’ютерних систем та мереж різного призначення, СК2-здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп’ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування, СК3-здатність проектувати комп’ютерні системи та мережі з урахуванням цілей, обмежень, технічних, економічних та правових аспектів, СК4-здатність будувати та досліджувати моделі комп’ютерних систем та мереж, СК5-здатність будувати

архітектуру та створювати системне і прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж, СК6-здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності, СК8-здатність забезпечувати якість продуктів і сервісів інформаційних технологій на протязі їх життєвого циклу, СК9-здатність представляти результати власних досліджень та/або розробок у вигляді презентацій, науково-технічних звітів, статей і доповідей на науково-технічних конференціях, СК10-здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів, СК11-здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної інженерії, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення).

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни “Дослідження комп'ютерних систем штучного інтелекту” є опанування курсів “Програмування”(ОК14)”, “Дискретна математика”(ОК8), “Комп'ютерна логіка”(ОК20), “Архітектура комп'ютерів”(ОК28).

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Комп'ютерні системи та мережі», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.	ПРН1
Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх	ПРН2
Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.	ПРН3
Розробляти і реалізовувати проекти у сфері комп'ютерної інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням інженерних, соціальних, економічних, правових та інших аспектів.	ПРН5

Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.	ПРН6
Вирішувати задачі аналізу та синтезу комп'ютерних систем та мереж.	ПРН7
Здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії, аналізувати та оцінювати цю інформацію.	ПРН10
Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.	ПРН11

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни “Дослідження комп'ютерних систем штучного інтелекту”:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр РН
Знати тенденції і перспективи розвитку систем штучного інтелекту, принципи побудови та технологію розробки систем штучного інтелекту, сучасні програмні та інструментальні засоби для проектування СШІ.	РН7, РН10
Знати основні поняття інженерії знань, методи подання, використання та моделі обробки знань, методи та етапи розробки експертних систем.	РН3,РН6, РН10
Вміти використовувати системи штучного інтелекту для розв'язання прикладних задач у різних предметних галузях, проектувати системи штучного інтелекту, експертні системи, бази знань.	РН1, РН5, РН7, РН11
Вміти застосовувати методи розв'язання задач у слабоформалізованих галузях, формалізувати знання за допомогою різних способів, використовувати різні методи навчання.	РН1, РН2, РН6, РН11

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Робоча програма з дисципліни “Дослідження комп'ютерних систем штучного інтелекту”, що читається на першому курсі магістратури спеціальності комп'ютерна інженерія, містить два модулі, що складається з двох змістовних модулів. Використовуються методи усного та письмового контролю. Поточний контроль передбачає: опитування студентів під час захисту лабораторних робіт та опитування на лекціях. Програмою

передбачена самостійна робота студентів та контроль за нею.. Підсумковий контроль передбачає екзамен.

Оцінка ECTS, яку студент отримує після вивчення кредитного модуля дисципліни, визначається відповідно до рейтингу студента. Рейтинг студента складається з балів, що він отримує протягом семестру за такі види робіт:

1. Модульна контрольна робота (МКР) тривалістю по 2 акад. години. Максимальна кількість балів за МКР – 40 балів.

2. Виконання лабораторних робіт.

Протягом вивчення дисципліни студенти виконують 4 лабораторні роботи: по 2 лабораторні роботи на кожен з модулів (максимальна кількість балів – 50).

Бали із індивідуальної та самостійної роботи студентів нараховуються за: підготовку рефератів, модернізацію завдань, за творчий підхід до виконання завдань, виконання завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни: 0-10 балів за кожен модуль.

Кожен модуль оцінюється максимально в 100 балів.

Необхідною умовою допуску до іспиту є відсутність заборгованостей з лабораторних робіт та зарахування контрольних робіт.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1-2)

Поточне тестування (опитування і захист лабораторних робіт)								Само- стійна робота	Письмова контрольна робота	Сума
Модуль 1 Змістовий модуль 1				Модуль 2 Змістовий модуль 2				10	40	100
T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4			
5	20	5	20	20	5	10	15			

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)	2	50	2	50
Самостійна робота	1	10	1	10

Модульна контрольна робота	1	40	1	40
Разом		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Модульна контрольна робота містить шість завдань. Перші три завдання включають теоретичний та практичний матеріал, наступні три завдання – це тести. Загальна кількість балів – 40.

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

До складання екзамену допускаються лише студенти, які мають рейтинговий бал не менше 35. Екзамен з навчальної дисципліни студент може не складати, якщо він склав усі модулі та його влаштовує рейтингова оцінка. Студенти, які мають рейтинговий бал від 35 до 59 залік складають обов'язково. Студент може підвищити на екзамені оцінку, при цьому рейтингова оцінка не може бути зменшена.

За результатами виконання студентом навчальної програми впродовж семестру рекомендується виставляти екзамени без додаткового опитування за такою шкалою:

Сумарні бали	Оцінка ECTS	Екзамен (диф. залік)	Залік
90 – 100	A	Відмінно	Зараховано
82 – 89	B	Добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D	Задовільно	
60 – 63	E		
35 – 59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	Незараховано з можливістю повторного складання
1 – 34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовний модуль 1. Концептуальні засади та галузі застосування штучного інтелекту. Розпізнавання образів. Нейронні мережі.

Тема 1. Концептуальні засади та галузі застосування штучного інтелекту.

Базові поняття системи і штучного інтелекту. Поняття про інтелект. Поняття про дані та знання. Інтелектуальні задачі. Різні трактування інтелектуальної діяльності. Визначення штучного інтелекту за М. Мінським. Тест Тюрінга. Біологічні та соціальні моделі інтелекту. Філософські аспекти проблеми штучного інтелекту. Галузі застосування штучного інтелекту. Математика і автоматичне доведення теорем Напрями моделювання штучного інтелекту. Ранні дослідження (Н. Вінер, Мак-Каллок, Розенблатт, Саймон, Маккартні, М. Амосов). Поняття про кібернетичні системи, класифікація кібернетичних систем. Інтелект як високоорганізована кібернетична система.

Тема 2. Методи розпізнавання образів*

Основні принципи розпізнавання образів, біологічні аналоги систем розпізнавання образів, розпізнавання як зіставлення та як прийняття рішень. Основні методи розпізнавання образів. Математична постановка задач розпізнавання образів. Метод суміщення з еталоном, метод допустимих перетворень. Розпізнавання в просторі ознак, гіпотеза компактності, роздільні функції. Розпізнавання в просторі ознак, метод потенціалів. Байєсівські методи розпізнавання образів. Синтаксичні методи розпізнавання, класифікація граматик за Хомським.

Тема 3. Штучні нейронні мережі.

Модель функціонування біологічного нейрона. Штучний нейрон. Компоненти штучного нейрона. Навчання штучної нейронної мережі. Критерії оцінки якості навчання. Правила навчання.

Тема 4. Основні моделі нейромереж.

Одношаровий перцептрон Розенблата. Нейронна мережа зворотного поширення похибки. Мережа Кохонена. Нейромережа зустрічного поширення. Прошарки Кохонена і Гроссберга. Мережа Хопфілда. Мережа Хеммінга. Двоскерована асоціативна пам'ять. Адаптивна резонансна теорія (АРТ). Задача класифікації. Розпізнавання літер алфавіту. Прогнозування. Сучасні напрямки розвитку нейрокомп'ютерних технологій.

Модуль 2

Змістовний модуль 2. Еволюційні алгоритми. Моделі та методи розв'язання задач. Моделі подання знань і методи логічного виведення.

Тема 1. Еволюційні алгоритми.

Генетичний алгоритм. Використання операторів схрещування і мутації в генетичному алгоритмі. Вирішення задач оптимізації за допомогою

генетичних алгоритмів, формат хромосом. Метод рою часток. Мурашині алгоритми.

Тема 2. Моделі і методи розв'язання задач*

Повний перебір як один з методів вирішення оптимізаційної задачі, планування цілеспрямованих дій і прийняття рішень. Стратегії пошуку у просторі станів. Процеси пошуку на графі. І/АБО-графи. Процедури "сліпого" пошуку: Пошук в глибину та в ширину. Метод гілок і меж. Евристичний пошук. Аналіз складності алгоритмів, задачі класу P і NP. Планування в просторі задач. Динамічне програмування, задача про критичний шлях. Вирішувані інтелектуальних задач, ігрові задачі як задачі прийняття рішень. Альфа - бета відтинання в ігрових задачах.

Тема 3. Моделі представлення та методи обробки знань в інтелектуальних системах*

Знання та підходи до їх подання, вербально-дедуктивне визначення знань. Експертні системи, способи перетворення даних у знання. Визначення та класифікація семантичних мереж, архітектура семантичних мереж, логічне виведення на семантичних мережах. Фрейми та слоти: базові поняття, фрейми та об'єктно-орієнтоване програмування, поняття про мову UML. Логічні побудови та логічні моделі, основи числення предикатів, побудова теорії певної області знань. Мова Пролог і логічне програмування. Продукційні моделі, схема роботи експертної системи на базі продукцій. Неточне логічне виведення, обробка нечіткої інформації. Програмні засоби для подання й обробки знань.

Тема 4. Експертні системи*

Галузі застосування експертних систем. Властивості та класифікація експертних систем. Компоненти експертних систем. Методологія побудови та етапи розробки експертних систем. Структура та функціонування експертних систем. Інструментальні засоби розробки експертних систем.

6.2. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
		Лекції	практичні	Лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовний модуль 1. Концептуальні засади та галузі застосування штучного інтелекту. Розпізнавання образів. Нейронні мережі.						
Тема 1. Концептуальні засади та галузі застосування штучного інтелекту	10	2				8
Тема 2. Методи розпізнавання образів	20	4		4		12
Тема 3. Штучні нейронні мережі	2	2				
Тема 4. Основні моделі нейромереж	23	6		5		12
Разом за змістовим модулем 1	55	14		9		32
Модуль 2						
Змістовний модуль 2. Еволюційні алгоритми. Моделі та методи розв'язання задач. ^[11]Моделі подання знань і методи логічного виведення.						
Тема 1. Еволюційні алгоритми	16	4		4		8
Тема 2. Моделі і методи розв'язання задач.	14	4				10
Тема 3. Моделі представлення та методи обробки знань в інтелектуальних системах	18	6				12
Тема 4. Експертні системи	17	2		5		10
Разом за змістовим модулем 2	65	16		10		40
Всього за семестр	120	30		18		72

6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Шаблонні методи розпізнавання зображень (методи суміщення з еталоном)	4

2	Навчання штучної нейронної мережі методом зворотного розповсюдження помилки	5
3	Використання генетичних алгоритмів	4
4	Експертні системи, здобуття експертних знань	5
	Разом за семестр	18

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Історія штучного інтелекту, внесок українських вчених розвиток ІІІ	8
2	Біологічні аналоги систем розпізнавання образів, технічні системи оптичного розпізнавання	12
3	Біологічні нейронні мережі. Адаптивна резонансна теорія (ART)	12
4	Нові застосування генетичних алгоритмів	8
5	Вирішувані інтелектуальних задач, ігрові задачі як задачі прийняття рішень	10
6	Логічне програмування, мова Пролог	6
7	Нечітке логічне виведення.	6
8	Мова CLisp	10
	Разом	72

6.5. Індивідуальні завдання

Підготовка рефератів на обрану тему (в тому числі і винесені на самостійне вивчення) та виконання контрольних і лабораторних робіт.

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Використовуються традиційні методи навчання: проблемні й оглядові лекції, лабораторні заняття, заняття із застосуванням комп'ютерної та телекомунікаційної техніки, відеолекції, відеозаняття і відеоконференції засобами Google Meet, Zoom, заняття з використанням системи електронного навчання Moodle.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна

1. Глибовець М.М. Штучний інтелект / М.М. Глибовець, О.В. Олецький. – К.: КМ Академія, 2002. –336 с.
2. Джоши П. Искусственный интеллект с примерами на Python. Диалектика-Вильямс. 2019. 448 с.
3. Дослідження комп'ютерних систем штучного інтелекту: Навчальний посібник / Уклад. С.І. Балога. – Ужгород: «АУТДОР-ШАРК», 2021. – 110 с.
4. Кутковецький В.Я. Розпізнавання образів: Навчальний посібник / В.Я. Кутковецький. – Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. П. Могили, 2017. – 420 с.
5. Литвин В.В. Інтелектуальні системи : підручник / В.В. Литвин, В.В. Пасічник, Ю.В. Яцишен. – Львів: Новий світ, 2009. – 405 с.
5. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посіб. / укл. Д.В. Лубко, С.В. Шаров. - Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2019. - 264 с.
6. Методи та системи штучного інтелекту: Навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» / Уклад. : А.С. Савченко, О. О. Синельников. - К. : НАУ, 2017. - 190 с.
7. Руденко О.Г. Штучні нейронні мережі. Навч. посібник / О.Г. Руденко, Є.В. Боданський . – Харків: СНІТ, 2006. – 404 с.
8. Стюарт Р., Норвіг П. Искусственный интеллект. Современный подход. Вильямс, 2015, 347 с.
9. Шаховська Н. Б. Системи штучного інтелекту: навчальний посібник / Н.Б. Шаховська, Р. М. Камінський, О. Б. Вовк. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. – 392 с.

Додаткова

1. Субботін С.О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень. Запоріжжя: ЗНТУ, 2008.— 341 с.
2. Іванченко Г. Ф. Системи штучного інтелекту / Г. Ф. Іванченко // Київ, КНЕУ, 2011. - 382 с.

Інтернет ресурси

1. Глибовець М. М., Олецький О. В. Штучний інтелект. Підручник. Доступ до ресурсу: <http://kist.ntu.edu.ua/textPhD/ArtificIntell.pdf>
2. Іванченко Г. Ф. Системи штучного інтелекту. Доступ до ресурсу: <http://programming.in.ua/programming/basisprogramming/330-ivanchenko-systems-ofartificial-mte>
3. Яненко І. Г. Переваги та ризики використання штучного інтелекту в Україні та світі. Ефективна економіка. 2020. No 4. - URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7820>

Перелік питань до модульного контролю**Модуль 1**

1. Базові поняття системи і штучного інтелекту. Поняття про інтелект.
2. Поняття про дані та знання. Інтелектуальні задачі. Різні трактування інтелектуальної діяльності.
3. Визначення штучного інтелекту за М. Мінським. Тест Тюрінга. Біологічні та соціальні моделі інтелекту.
4. Філософські аспекти проблеми штучного інтелекту.
5. Галузі застосування штучного інтелекту.
6. Напрями моделювання штучного інтелекту.
7. Ранні дослідження (Н. Вінер, Мак-Каллок, Розенблатт, Саймон, Маккартні, М.Амосов).
8. Поняття про кібернетичні системи, класифікація кібернетичних систем.
9. Основні принципи розпізнавання образів, біологічні аналоги систем розпізнавання образів.
10. Розпізнавання як зіставлення та як прийняття рішень.
11. Основні методи розпізнавання образів.
12. Математична постановка задач розпізнавання образів.
13. Метод суміщення з еталоном, метод допустимих перетворень.
14. Розпізнавання в просторі ознак, гіпотеза компактності, роздільні функції. Розпізнавання в просторі ознак, метод потенціалів.
15. Байєсівські методи розпізнавання образів.
16. Синтаксичні методи розпізнавання, класифікація граматик за Хомським.
17. Модель функціонування біологічного нейрона. Штучний нейрон. Компоненти штучного нейрона.
18. Навчання штучної нейронної мережі. Критерії оцінки якості навчання. Правила навчання.
19. Одношаровий перцептрон Розенблата.
20. Нейронна мережа зворотного поширення похибки.
21. Мережа Кохонена.
22. Нейромережа зустрічного поширення. Прошарки Кохонена і Гроссберга.
23. Мережа Хопфілда.
24. Мережа Хеммінга.
25. Двоскерована асоціативна пам'ять.
26. Адаптивна резонансна теорія (АРТ).
27. Задача класифікації. Розпізнавання літер алфавіту. Прогнозування.
28. Сучасні напрямки розвитку нейрокомп'ютерних технологій.

Модуль 2

29. Генетичний алгоритм. Використання операторів схрещування і мутації в генетичному алгоритмі. Вирішення задач оптимізації за допомогою генетичних алгоритмів, формат хромосом.
30. Метод рою часток.
31. Мурашині алгоритми.
32. Повний перебір як один з методів вирішення оптимізаційної задачі, планування цілеспрямованих дій і прийняття рішень.
33. Стратегії пошуку у просторі станів. Процеси пошуку на графі. I/АБО-графи.
34. Процедури "сліпого" пошуку: пошук в глибину та в ширину. Метод гілок і меж.
35. Евристичний пошук.
36. Аналіз складності алгоритмів, задачі класу P і NP. Планування в просторі задач. Динамічне програмування, задача про критичний шлях.
37. Вирішувані інтелектуальних задач, ігрові задачі як задачі прийняття рішень.
38. Альфа - бета відтинання в ігрових задачах.
39. Знання та підходи до їх подання, вербально-дедуктивне визначення знань.
40. Експертні системи, способи перетворення даних у знання.
41. Визначення та класифікація семантичних мереж, архітектура семантичних мереж, логічне виведення на семантичних мережах.
42. Фрейми та слоти: базові поняття, фрейми та об'єктно-орієнтоване програмування, поняття про мову UML.
43. Логічні побудови та логічні моделі, основи числення предикатів, побудова теорії певної області знань.
44. Мова Пролог і логічне програмування.
45. Продукційні моделі, схема роботи експертної системи на базі продукцій.
46. Неточне логічне виведення, обробка нечіткої інформації.
47. Галузі застосування експертних систем. [SEP]
48. Структура експертних систем.
49. Компоненти експертних систем.
50. Інструментальні засоби розробки експертних систем.
51. Методологія побудови та етапи розробки експертних систем.