МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ

ЗАТВЕРДЖЕНО
Проректор з науково-педагогічної роботи
_____ Сергій СЛОБОДЯН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

СІСТЕМІІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Systems of Artificial Intelligence

рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

тип дисципліни: вибіркова

мова(и) викладання: українська

Миколаїв – 2024

Робоча програма навчальної дисципліни "Системи штучного інтелекту".
" 19 " січня 2024 року. –20 с.

Розробник:
Тетяна СМИКОДУБ, старший викладач кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем.

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни "Системи штучного інтелекту" розглянуто на засіданні кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем.
Протокол № 6 від « 23 » січня 2024 р.

Завідувач кафедри /Сергій ПРИХОДЬКО/

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни "Системи штучного інтелекту" розглянуто Науково-методичною комісією Навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та управління проектами.
Протокол № 6 від « 23 » січня 2024 р.

Голова /Тетяна ФАРІОНОВА/

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни "Системи штучного інтелекту" погоджено з навчальним відділом.

Начальник відділу /Андрій ЛАБАРТКАВА/

Робоча програма навчальної дисципліни "Системи штучного інтелекту" затверджена Навчально-методичною радою НУК.
Протокол № 1 від « 21 » лютого 2024 р.

Голова НМР НУК /Сергій СЛОБОДЯН/

© НУК, 2024

Зміст

Вступ 4
1. Опис навчальної дисципліни 6
2. Мета вивчення навчальної дисципліни 7
3. Передумови для вивчення дисципліни 7
4. Очікувані результати навчання 8
5. Програма навчальної дисципліни 9
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування 14
7. Форми поточного та підсумкового контролю 15
8. Критерії оцінювання результатів навчання 19
9. Засоби навчання 19
10. Рекомендовані джерела інформації 20

Вступ

Анотація

У сучасній ІТ-індустрії володіння методами та засобами розробки інтелектуальних систем визначає високу конкурентоспроможність на ринку праці. Дисципліна "Системи штучного інтелекту" є невід'ємною частиною циклу комп'ютерних дисциплін, необхідних фахівцям для рішення інтелектуальних задач пошуку інформації в корпоративних базах даних, пошуку прихованих закономірностей у множині даних, прийняття рішень на основі використання систем правил та експертних систем. Завданням дисципліни є забезпечення теоретичної і практичної підготовки фахівців для розв'язання задач проектування, розробки та супроводу інтелектуальних систем для слабоформалізованих галузей. Опанування курсу надає професійні компетенції щодо розробки інтелектуальних систем: знання сучасних напрямів, методів і технологій розробки інтелектуальних систем; здатність до інтелектуального аналізу даних, здатність застосовувати теоретичні та практичні технології розробки експертних систем та систем, заснованих на знаннях; розуміння основних принців машинного навчання, генетичного та еволюційного програмування, їх відмінностей і доцільності застосування залежно від типу вирішуваних завдань. Доцільність вивчення дисципліни підтверджується стрімким розвитком технологій розробки інтелектуальних систем, які потребують постійного моніторингу і опрацювання для формування відповідних професійних компетенцій.

Ключові слова: штучний інтелект, машинне навчання, експертні системи, знання, штучні нейронні мережі, генетичні алгоритми.

Abstract

In the modern IT industry, knowledge of methods and tools for developing intelligent systems determines high competitiveness in the labor market. The discipline "Systems of Artificial Intelligence" is an integral part of the cycle of computer disciplines needed by professionals to solve intelligent problems of searching for information in corporate databases, finding hidden patterns in a set of data, making decisions based on rules and expert systems. The task of the discipline is to provide theoretical and practical training for solving problems of design, development and maintenance of intelligent systems for poorly formalized industries. Mastering the course provides professional competencies in the development of intelligent systems: knowledge of modern trends, methods and technologies for the development of intelligent systems; ability to data mining, ability to apply theoretical and practical technologies for the development of expert systems and systems based on knowledge; understanding the basic principles of machine learning, genetic and evolutionary programming, their differences and feasibility of application depending on the type of tasks. The expediency of studying the discipline is confirmed by the rapid development of technologies for the development of intelligent systems, which require constant monitoring and development for the formation of appropriate professional competencies.

Keywords: artificial intelligence, machine learning, expert systems, knowledge, artificial neural networks, genetic algorithms.

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>Денна форма навчання</td><td>Заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 5</td><td></td><td colspan="2">Вибіркова</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td rowspan="5"></td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 4</td><td rowspan="2">4-й</td><td rowspan="2">4-й</td></tr>
<tr><td>Електроний адрес РПНД на сайті Університету:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 150</td><td colspan="2">Семестри</td></tr>
<tr><td>7-й</td><td>7-й</td></tr>
<tr><td rowspan="11">Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 6.</td><td rowspan="11">Освітній рівень: перший (бакалаврський)</td><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>30 год</td><td>6 год</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні заняття</td></tr>
<tr><td>30 год</td><td>6 год</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>90 год</td><td>138 год</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання</td></tr>
<tr><td>–</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю: залік</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма контролю: комбінована (письмовий контроль, тестовий контроль)</td></tr>
</table>

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у студентів наступних здатностей:

- Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.
- Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв’язування прикладних задач.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є вивчення дисциплін, що забезпечують вміння використовувати закономірності випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу; проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв’язання обчислювальних та логічних задач.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких знань та вмінь:

- Знання методів обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв’язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об’єктів керування тощо.
- Вміння застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Системи штучного інтелекту.

Змістовий модуль 1. Штучний інтелект: історія та сучасні тенденції. Подання інтелектуальної задачі та методи пошуку рішень.

Тема 1. Поняття штучного інтелекту. Поняття інтелектуальної системи (ІС). Історія штучного інтелекту. Класифікація систем штучного інтелекту. Сучасні програмні та інструментальні засоби створення СШІ.

[2] стор. 17-27.

Тема 2. Поняття інтелектуальної задачі (ІЗ). Пошук рішень ІЗ у просторі станів. Методи пошуку рішень ІЗ у разі зведення задач до сукупності підзадач.

[3] стор. 14-42.

Змістовий модуль 2. Теоретичні аспекти та технології інженерії знань

Тема 3. Знання та моделі представлення знань у СШІ. Продукційні моделі представлення знань. Управління пошуком рішень у продукційних системах.

[2] стор. 101- 127.

Тема 4. Вирішувачі проблем, засновані на знаннях: семантичні мережі та фрейми.

[2] стор. 66- 71.

Тема 5. Експертні системи (ЕС): призначення та принципи побудови, архітектура, класи задач, розробка ЕС.

[5] стор. 7- 24, 42-56.

Змістовий модуль 3. **Машинне навчання на основі нейронних мереж.**

Тема 6. Загальний огляд штучних нейронних мереж. Персептрон.

[4] стор. 25- 59, 61-66.

Тема 7. Нейронна мережа зі зворотнім поширенням похибки. Мережі зі зворотними зв’язками.

[4] стор. 83- 95, 61-66.

Змістовий модуль 4. **Еволюційні обчислення.**

Тема 8. Еволюційне програмування, еволюційні стратегій, генетичні алгоритми та генетичне програмування. Теоретичні й емпіричні властивості ЕО.

[6] стор. 5-16.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	лаб	п	інд	с.р.		л	лаб	п	інд	с.р.
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**
Модуль 1 (восьмий семестр, *четвертий семестр)							**(дев'ятий семестр, *п'ятий семестр)**					
Змістовий модуль 1. Штучний інтелект: історія та сучасні тенденції. Подання інтелектуальної задачі та методи пошуку рішень.												
Тема 1. Поняття штучного інтелекту. Поняття інтелектуальної системи (ІС). Історія штучного інтелекту. Класифікація систем штучного інтелекту. Сучасні програмні та інструментальні засоби створення СШІ.	20	4	-	4	-	12	20	1	-	-	-	19
Тема 2. Поняття інтелектуальної задачі (ІЗ). Пошук рішень ІЗ у просторі станів. Методи пошуку рішень ІЗ у разі зведення задач до сукупності підзадач.	25	4	-	4	-	17	25	0	-	1	-	24
Разом за змістовим модулем 1	**45**	**8**	**-**	**8**	**-**	**29**	**45**	**1**	**-**	**1**	**-**	**43**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 2. Теоретичні аспекти та технології інженерії знань.												
Тема 3. Знання та моделі представлення знань у СШІ. Продукційні моделі представлення знань.	11	2	-	4	-	5	10	1	-	-	-	9
Тема 4. Вирішувачі проблем, засновані на знаннях: семантичні мережі та фрейми.	12	2	-	4	-	6	10	0	-	1	-	9
Тема 5. Експертні системи (ЕС): призначення та принципи побудови; архітектура; класи задач, розробка ЕС.	7	2	-	-	-	5	10	1	-	1	-	8
Разом за змістовим модулем 2	**30**	**6**	-	**8**	-	**16**	**30**	**2**	-	**2**	-	**26**
Змістовий модуль 4. Машинне навчання на основі нейронних мереж.												
Тема 6. Загальний огляд нейронних мереж. Персептрон.	21	6	-	4	-	11	23	1	-	1	-	21
Тема 7. Нейронна мережа зі зворотнім поширенням похибки. Мережі зі зворотними зв’язками.	24	6	-	6	-	12	22	1	-	1	-	20
Разом за змістовим модулем 3	**45**	**12**	-	**10**	-	**23**	**45**	**2**	-	**2**	-	**41**
Змістовий модуль 5. Еволюційні обчислення.												
Тема 8. Еволюційне програмування, еволюційні стратегій, генетичні алгоритми та генетичне програмування. Теоретичні й емпіричні властивості ЕО.	30	4	-	4	-	22	30	1	-	1	-	28
Разом за змістовим модулем 4	**30**	**4**	-	**4**	-	**22**	**30**	**1**	-	**1**	-	**28**
Усього годин	**150**	**15**	-	**30**	-	**90**	**150**	**6**	-	**6**	-	**138**

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Методи пошуку у просторі станів.	8	1
2	Розробка прототипу продукційної діагностичної експертної системи за допомогою оболонки CLIPS	4	1
3	Розробка експертної системи на основі фреймової моделі подання знань.	4	1
4	Мережа зворотного поширення похибки	6	1
5	Нейронна мережа зі зворотними зв’язками	4	1
6	Еволюційні обчислення	4	1
	Разом	**30**	**6**

Самостійна робота

Розподіл часу самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Підготовка до лекцій	15	25
2	Підготовка до практичних робіт	45	55
3	Підготовка до поточних модульних контрольних робот	15	30
4	Підготовка до заліку	15	28
	Разом	**90**	**138**

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Набуття здобувачами компетенцій забезпечується через засвоєння навчального матеріалу у вигляді лекційних, практичних занять, самостійної роботи студентів та контрольних тестових робіт програмованого типу.

Основними **методами навчання** з дисципліни є:

1. **Пояснювально-ілюстративний метод**, за допомогою повідомлення та засвоєння інформації на лекційних та практичних заняттях словесними й наочними засобами.

2. **Проблемний метод**, коли на практичних заняттях утворюються пошукові ситуації, розвивається активність, самостійність, творчі здібності здобувачів освіти.

Як наочний матеріал на лекціях застосовуються мультимедійні слайди та лекційні демонстрації.

Для зручної та ефективної організації навчального процесу, зроблено ClassRoom з навчальної дисципліни, де розташовані завдання до практичних робіт та супроводжувальні матеріали. Доступ до класу надається на першому практичному занятті за університетською електронною поштою.

З метою роз’яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання практичних завдань проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

Під час карантину заняття повністю проводяться дистанційно у ClassRoom.

Засобами оцінювання результатів навчання та методами демонстрування результатів навчання з дисципліни є:

– звіти з виконання практичних робіт та/або презентації результатів виконаних завдань та досліджень (письмовий контроль);

– поточні модульні контрольні роботи у формі тестування (тестовий контроль);

– студентські презентації та виступи, тези доповідей, статті відповідної до дисципліни тематики на наукових заходах (письмовий контроль).

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе суму оцінок поточного контролю. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на лабораторних заняттях.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Поточний контроль виконання практичних робіт (письмовий контроль)

Виконання практичної роботи має супроводжуватися звітом та/або презентацією результатів виконаних завдань та досліджень, допускаються для зарахування студентські презентації та виступи, тези доповідей, статті відповідної до дисципліни тематики на наукових заходах.

Оцінювання практичних робіт Бал	**Критерії оцінювання**
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.

Оцінювання практичних робіт Бал	**Критерії оцінювання**
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Робота не виконувалася.

Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (6 лабораторних робіт по 5 балів).

Поточний модульний контроль (тестовий контроль)

Правильних відповідей,%	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	15	13	11	9	7	5	4	3	2	1

По завершенні змістовного модуля здійснюється поточний модульний контроль – тестування.

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Звіти практичних робіт (письмовий контроль)	6 х 5 балів = 30 балів	6 х 5 балів = 30 балів
Поточний модульний контроль (тестовий контроль)	2 х 15 балів = 30 балів	2 х 15 балів = 30 балів
Підсумковий контроль (залік)	40	40
Всього	**100**	**100**

Підсумковий модульний контроль надає можливість студенту набрати додаткові бали, складається з 4 питань. Відповідь на кожне з запитань оцінюється максимально в 10 балів.

Бал	Критерії оцінювання
10	Здобувач вільно володіє матеріалом, демонструє уміння на рівні свідомого вибору способу дії в нових (нестандартних) ситуаціях, аналізує, класифікує, узагальнює об'єкти, які охоплюються засвоєними поняттями, ілюструє прикладами та обґрунтовує власні відповіді, судження.
9	Здобувач достатньо вільно володіє матеріалом, демонструє уміння на рівні свідомого вибору способу дії в нових (нестандартних) ситуаціях, аналізує, класифікує, узагальнює об'єкти, які охоплюються засвоєними поняттями, ілюструє прикладами власні відповіді, судження.
8	Здобувач демонструє уміння на рівні свідомого вибору способу дії у стандартних ситуаціях, висловлює власні думки, може наводити окремі приклади на їх підтвердження; під час відповіді може відтворити засвоєний зміст в іншій послідовності, не змінюючи логічних зв'язків.
7	Здобувач демонструє уміння на рівні свідомого вибору способу дії у стандартних ситуаціях; висловлює власні думки, може наводити окремі приклади на їх підтвердження; під час відповіді може частково відтворити засвоєний зміст в іншій послідовності, не змінюючи логічних зв'язків.
6	Здобувач демонструє уміння на рівні свідомого вибору способу дії у стандартних ситуаціях; висловлює власні думки, може наводити окремі

Бал	Критерії оцінювання
	приклади на їх підтвердження; під час відповіді може частково відтворити засвоєний зміст в іншій послідовності, не змінюючи логічних зв'язків, у разі утруднення звертається по допомогу; здатний внести коректні уточнення і зробити виправлення помилок.
5	Здобувач демонструє уміння на рівні свідомого вибору способу дії у стандартних ситуаціях; висловлює власні думки, може наводити окремі приклади на їх підтвердження; під час відповіді може частково відтворити засвоєний зміст в іншій послідовності, не змінюючи логічних зв'язків, у разі труднощів звертається по допомогу; здатний частково внести коректні уточнення і зробити виправлення помилок.
4	Здобувач здатний повторити за зразком певну операцію, дію; будує відповідь у засвоєній послідовності; виконує навчальні дії за алгоритмом, у разі утруднення звертається по допомогу; здатний внести коректні уточнення і зробити виправлення помилок.
3	Здобувач здатний повторити за зразком певну операцію, дію; будує відповідь у засвоєній послідовності; виконує навчальні дії за алгоритмом, у разі утруднення звертається по допомогу; здатний частково внести коректні уточнення і зробити виправлення помилок.
2	Здобувач здатний повторити за зразком певну операцію, дію; будує відповідь у засвоєній послідовності; виконує навчальні дії за алгоритмом, у разі утруднення звертається по допомогу; не завжди здатний внести коректні уточнення і зробити виправлення помилок.
1	Здобувач здатний повторити за зразком певну операцію, дію; будує відповідь у засвоєній послідовності; виконує навчальні дії за алгоритмом, у разі утруднення звертається по допомогу; не здатний внести коректні уточнення і зробити виправлення помилок.
0	Здобувач не надає відповіді

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	**Бали**	**Вид роботи**	**Бали**
ЗМ 1	Т 1-2	Практична робота № 1	5	Практична робота № 1	5
ЗМ 2	Т 3	Практична робота № 2	5	Практична робота № 2	5
	Т 4-5	Практична робота № 3	5	Практична робота № 3	5
	Т 1-5	Поточний модульний контроль	15	Поточний модульний контроль	15
ЗМ 3	Т 6-7	Практична робота № 4	5	Практична робота № 4	5
	Т 7	Практична робота № 5	5	Практична робота № 5	5
ЗМ 4	Т 8	Практична робота № 6	5	Практична робота № 6	5
	Т 6-8	Поточний модульний контроль	15	Поточний модульний контроль	15

9. Засоби навчання

Технічні засоби навчання: мультимедійний проектор, персональні комп’ютери з підключенням до мережі Інтернет.

Заняття проводяться із використанням ПК та відповідного програмного забезпечення: безкоштовний сервіс для дистанційного навчання Google Classroom; платформ для проведення відеозустрічей Google Meet, Zoom; Version Control System (Git, SVN); інформаційно-комунікаційних засобів: Viber, Telegram, Discord.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Куссуль Н.М. Інтелектуальні обчислення [Текст]: Навчальний посібник / Н.М. Куссуль, А.Ю. Шелестов, А.М. Лавренюк ¬¬– Київ: Наукова думка, 2006. - 186 с.

2. Литвин В.В. Інтелектуальні системи: Підручник [Текст] / В.В. Пасічник, В.В. Литвин , Ю.В. Яцишин. – Львів: «Новий світ –2000», 2008. –406 с.

3. Нікольський Ю.В. Системи штучного інтелекту: навчальний посібник [Текст] / В.В. Пасічник, Ю.В. Нікольський, Ю.М. Щербина. – Львів: «Магнолія – 2021», 2021. –280 с.

4. Руденко О.Г. Штучні нейронні мережі: навчальний посібник [Текст] / О.Г. Руденко, Є.В. Бодянський. – Харків: ТОВ «Кампанія СМІТ», 2006. –404 с.

5. Месюра В.І. Експертні системи: Частина 1. Навчальний посібник [Текст] / Месюра В.І., Яровий А.А., Арсенюк І.Р. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – 114 с.

6. Троцько В.В. Методи штучного інтелекту: навчально-методичний і практичний посібник. – Київ: Університет економіки та права «КРОК», 2020 – 86 с.

Допоміжна література

7. Гордієнко Ю.Г. Генетичні алгоритми. Конспект лекцій [Текст]: Навчальний посібник / Гордієнко Ю.Г., Кочура Ю.П. Електронне мережне навчальне видання. Київ: НТУУ КПІ, 2022. – 329 с.

8. Рідкокаша А.А. Основи систем штучного інтелекту. [Текст]: Навчальний посібник / А.А. Рідкокаша, К.К. Голдер. Черкаси: "ВІДЛУННЯ-ПЛЮС", 2002. – 240 с.

9. Субботін С.О. Подання і обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень [Текст]: Навчальний посібник. Запоріжжя, ЗНТУ, 2008. – 341 с.

Інформаційні ресурси

1. Конспекти лекцій з дисципліни.
2. Підручники та навчальні посібники.
3. http://berkut.homelinux.com – навчально-методичний веб-сайт. МСИИ. [Електронний ресурс] / Режим доступу: \www/ URL: http://www.berkut.mk.ua/?item=4_1_AI
4. сайт Artificial intelligence in education. – [Електронний ресурс] / Режим доступу: \www/ URL: https://www.unesco.org/en/digital-education/artificial-intelligence

Розробник
старший викладач кафедри програмного
забезпечення автоматизованих систем /Тетяна СМИКОДУБ/