

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»**

КАФЕДРА Комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики  
(повна назва кафедри)



**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Проректор з науково-педагогічної  
та навчальної роботи  
Р. Б. Папірник

2020 року

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Методи та системи штучного інтелекту

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність \_\_\_\_\_ 122 «Комп'ютерні науки» \_\_\_\_\_  
(шифр і назва спеціальності)  
освітньо-професійна програма \_\_\_\_\_ «Комп'ютерні науки» \_\_\_\_\_  
(назва освітньої програми)  
освітній ступінь \_\_\_\_\_ бакалавр \_\_\_\_\_  
(назва освітнього ступеня)  
форма навчання \_\_\_\_\_ денна \_\_\_\_\_  
(денна, заочна, вечірня)  
розробник \_\_\_\_\_ Прокопчук Юрій Олександрович \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Навчальна дисципліна спрямована на ознайомлення студентів з основами створення і застосування інтелектуальних асистентів, систем підтримки прийняття рішень, агентних, вимірювальних та інформаційних систем нового покоління на засадах штучного інтелекту, що функціонують переважно автономно, в умовах обмежених ресурсів, недостатніх знань, низької надійності елементів, високого ризику та невизначеності.

**2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

	Години	Кредити	Семестр	
			V	
<b>Всього годин за навчальним планом, з них:</b>	<b>135</b>	<b>4,5</b>	<b>135</b>	
<b>Аудиторні заняття, у т.ч:</b>	60		60	
лекції	30		30	
лабораторні роботи	-		-	
практичні заняття	30		30	
<b>Самостійна робота, у т.ч:</b>	<b>75</b>		<b>75</b>	
підготовка до аудиторних занять	10		10	
підготовка до контрольних заходів	15		15	
виконання курсового проекту або роботи	-		-	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	20		20	
підготовка до екзамену	30		30	
<b>Форма підсумкового контролю</b>			<b>екзамен</b>	

### 3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни:** засвоєння основ створення і застосування інтелектуальних систем обробки інформації, підтримки прийняття рішень, агентних, вимірювальних та інформаційних систем нового покоління, які реалізують штучний інтелект та функціонують в умовах обмежених ресурсів, низької надійності елементів, високого ризику та невизначеності.

**Завдання дисципліни:** основними завданнями цього курсу є отримання системного уявлення про особливості застосування методів штучного інтелекту; оволодіння знаннями у сфері опису, подання та формалізації нечітких знань і моделей когнітивних обчислень; отримання навичок використання інтелектуальних технологій для розпізнавання образів та керування складними технологічними процесами в умовах обмежених ресурсів та невизначеності; ознайомлення з методами створення віртуальних асистентів та агентів.

**Пререквізити дисципліни.** Для вивчення дисципліни необхідні компетентності, що сформувався у студентів під час засвоєння наступних освітніх компонент: «Вища математика», «Бази даних», «Основи обчислювальної техніки», «Теорія прийняття рішень».

**Постреквізити дисципліни.** Сформовані під час вивчення дисципліни компетентності, необхідні студенту при вивченні таких дисциплін як «Кросс-платформне програмування», «Методи обробки зображень та програмний зір», «Представлення знань в інформаційних системах», «Інтелектуальний аналіз даних».

#### **Компетентності:**

**ІК.** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерних наук, інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

**ЗК-1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

**ЗК-6.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**ЗК-7.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

**СК-1.** Здатність до математичного та логічного мислення, формулювання та досліджування математичних моделей, зокрема дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач в галузі комп'ютерних наук, інтерпретування отриманих результатів.

**СК-3.** Здатність до побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення та аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

**СК-4.** Здатність опанувати сучасні технології математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти обчислювальні моделі та алгоритми чисельного розв'язання задач математичного моделювання з урахуванням похибок наближеного чисельного розв'язання професійних задач.

**СК-6.** Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язанні системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризику.

**СК-7.** Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання, реалізовувати алгоритми моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити експерименти за програмою моделювання з обробкою й аналізом результатів.

**СК-8.** Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: структурного, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами та алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.

#### **Заплановані результати навчання:**

**РН-1.** Здобувати систематичні знання в галузі комп'ютерних наук, аналізувати

проблеми з точки зору сучасних наукових парадигм, осмислювати і робити обґрунтовані висновки з наукової і навчальної літератури та результатів експериментів

**РН-2.** Реалізовувати засвоєні поняття, концепції, теорії та методи в інтелектуальній і практичній діяльності в галузі комп'ютерних наук, осмислювати зміст і послідовність застосування способів виконання дій, узагальнювати і систематизувати результати робіт.

**РН-4.** Оцінювати предмет навчальної діяльності, визначати загальну мету і конкретні задачі, вибирати адекватні засоби їх розв'язання для досягнення результату, здійснювати необхідний самоконтроль, використовувати довідкову літературу і технічну документацію, розвивати та застосовувати у професійній діяльності свої творчі здібності, організовувати робоче місце, планувати робочий час.

**РН-5.** Використовувати технології та інструментарії пошукових систем, методи інтелектуального аналізу даних і текстів, здійснювати опрацювання, інтерпретацію та узагальнення даних.

**РН-12.** Ефективно використовувати сучасний математичний апарат в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі аналізу, синтезу та проектування інформаційних систем за галузями.

#### Методи навчання:

1. Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності (пояснення, інструктаж, розповідь, лекція, бесіда, робота з підручником; ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження, вправи);

2. Методи стимулювання навчальної діяльності (навчальна дискусія, забезпечення успіху в навчанні, пізнавальні ігри, створення ситуації інтересу у процесі викладення, створення ситуації новизни, опора на життєвий досвід студента; стимулювання обов'язку і відповідальності в навчанні);

**Форми навчання:** індивідуальні, групові, фронтальні, колективні.

#### 4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
<b>Змістовий модуль 1. Загальні засади методів та систем штучного інтелекту</b>					
Історія, стан та перспективи розвитку проблематики «Штучний інтелект». Основні парадигми створення Систем зі Штучним Інтелектом (СШІ). Національні плани країн по впровадженню СШІ.	8	2	2	-	4
Формалізація як метод систематизації знань про предметну область. Слабо формалізовані області. Створення онтологій предметних галузей. Методи машинного навчання: загальний огляд.	8	2	2	-	4
СШІ на засадах формальних логік. Обчислювальна логіка. Обчислювальний інтелект.	12	4	4	-	4
СШІ на засадах імовірнісної логіки. Статистичний вивід. Правдоподібні міркування.	8	2	2	-	4
СШІ на засадах нечіткої та гранулярної логіки. Методи нечіткого логічного висновку.	14	4	4	-	6
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>50</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>22</b>
<b>Змістовий модуль 2. Спеціальні розділи методів та систем штучного інтелекту</b>					
Вступ до штучних нейронних мереж. Задачі розпізнавання та моделювання. Інтелектуальні сенсори та smart-мережі.	8	2	2	-	4
Вступ до еволюційних та квантових обчислень. М'які обчислення і вимірювання. Багатоагентні та	8	2	2	-	4

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
гібридні системи. Розподілені СШІ.					
ШІ-асистенти та тренажери. Системи підтримки прийняття рішень та керування в умовах обмежених ресурсів, недостатніх знань, низької надійності елементів, високого ризику та невизначеності з використанням СШІ.	12	4	4	-	4
СШІ на засадах Парадигми Граничних Узагальнень. Аудит вимірювальних та інформаційних каналів за допомогою СШІ. Створення системної моделі технологічного процесу за допомогою СШІ.	14	4	4	-	6
Приклади застосування СШІ в різних галузях, зокрема будівництві та транспорті. Технології «Індустрії 4.0» та Smart City. BIM-моделі об'єктів. Цифрова модель міста BIMcity	13	4	4	-	5
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>55</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>23</b>
<b>Підготовка до екзамену</b>	<b>30</b>				<b>30</b>
<b>Усього годин</b>	<b>135</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>75</b>

## 5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Історія, стан та перспективи розвитку проблематики «Штучний інтелект». Основні парадигми створення Систем зі Штучним Інтелектом (СШІ).	2
2	Формалізація як метод систематизації знань про предметну область. Слабо формалізовані області. Створення онтологій предметних галузей. Методи машинного навчання: загальний огляд.	2
3-4	СШІ на засадах формальних логік. Обчислювальна логіка. Обчислювальний інтелект.	4
5	СШІ на засадах імовірнісної логіки. Статистичний вивід. Правдоподібні міркування.	2
6-7	СШІ на засадах нечіткої та гранулярної логіки. Методи нечіткого логічного висновку.	4
8	Вступ до штучних нейронних мереж. Задачі розпізнавання та моделювання. Інтелектуальні сенсори та smart-мережі.	2
9	Вступ до еволюційних та квантових обчислень. М'які обчислення і вимірювання. Багатоагентні та гібридні системи. Розподілені СШІ.	2
10-11	ШІ-асистенти та тренажери. Системи підтримки прийняття рішень та керування в умовах обмежених ресурсів, недостатніх знань, низької надійності елементів, високого ризику та невизначеності з використанням СШІ.	4
12-13	СШІ на засадах Парадигми Граничних Узагальнень. Аудит вимірювальних та інформаційних каналів за допомогою СШІ. Створення системної моделі технологічного процесу за допомогою СШІ.	4
14-15	Приклади застосування СШІ в різних галузях, зокрема будівництві та транспорті. Технології «Індустрії 4.0» та Smart City. BIM-моделі об'єктів. Застосування СШІ в інженерії.	4

## 6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1-2	Створення онтологій предметних галузей, зокрема, в будівництві	4
3-4	Представлення знань в СШ/ЕС, зокрема, математичних моделей	4
5-6	Парадигма граничних узагальнень (ПГУ). Розробка проекту СШ/ЕС на засадах ПГУ. Реалізація проекту.	4
7-8	Моделювання функцій приналежності нечітких множин. Нечіткий вивід.	4
9-10	Створення алгоритмів та сценаріїв діалогу для вирішення інтелектуальних завдань, зокрема, інтелектуального аналізу даних.	4
11-12	Моделювання нейронних мереж (за індивідуальним завданням)	4
13-14	Проектування СШ/ЕС з використанням засобів аналізу формальних понять	4
15	Розробка Банку конфігураторів тестів. Розробка інформаційного забезпечення для пошуку граничних моделей знань (за вибором).	2

## 7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
	Навчальний план не передбачає	

## 8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1.	підготовка до аудиторних занять	10
2.	підготовка до контрольних заходів	15
3.	опрацювання розділів програми, що не викладаються на лекціях: Архітектура кіберфізичних систем. Застосування КФС в будівництві; Принципи узгодження будівельних проектів з застосуванням VR/AR технологій та СШ; Технології «Big Data» в смарт-технологіях, Проекти «Global Brain», «Google Brain»; Когнітивні комп'ютери, IBM Watson; Механізм самонавчання Self-Play. Приклади застосування; Тест Тюрінга. Системи «Співрозмовники».	20 4 4 2 4 4 2
4.	підготовка до екзамену	30

## 9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Письмовий, усний

## 10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

**Змістовий модуль 1. Загальні засади методів та систем штучного інтелекту.**

Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка поточного контролю змістового модуля складається з:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 14 балів;
- захисту практичних робіт - максимальна кількість - 56 балів;

- контрольної роботи (максимальна кількість 30 балів).

*Присутність студента на лекціях* – 2 бала за лекцію, якщо студент не був присутнім 0 балів.

*Захист практичних робіт.* Максимальна кількість балів - 56. Загальна кількість практичних робіт – 4. За кожну лабораторну роботу максимальна кількість балів становить 14 балів.

Бали нараховуються наступним чином:

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 14 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні обґрунтування експериментальних даних - 13-7 балів;
- студент розкрив суть питання, але не зміг до кінця виконати завдання – 6 -1 балів;
- за повну відсутність відповіді - 0 балів.

*Контрольна робота* складається з 2 рівноважних питань теоретичного курсу та 1 практичного завдання. Максимальна кількість балів за кожне питання – 10 балів. На кожне теоретичне питання контрольної роботи **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 10 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні тлумачення явищ та відповідних процесів - 9-5 бали;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (формули мають принципові неузгодженості, відповідь не обґрунтовано на належному рівні) - 4-1 бал;
- за повну відсутність відповіді - 0 балів.

За практичне питання контрольної роботи **нараховують**:

- студент повністю виконав практичне завдання, правильно та без помилок – 10 балів;
- студент виконав практичне завдання, але припустився при розрахунках незначних помилок або неточностей – 9-6 балів;
- студент виконав практичне завдання частково або припустився значних методичних помилок при розрахунках- 5-1 бали;
- практичне завдання не виконано - 0 балів.

**Змістовий модуль 2. Спеціальні розділи методів та систем штучного інтелекту.**

Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка поточного контролю змістового модуля складається з:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 16 балів;
- захисту практичних робіт - максимальна кількість - 56 балів;
- контрольної роботи (максимальна кількість 28 балів).

*Присутності студента на лекціях* – 2 бали за лекцію, якщо студент не був присутнім 0 балів.

*Захист практичних робіт.* Максимальна кількість балів - 56. Загальна кількість практичних робіт – 4. За кожну лабораторну роботу максимальна кількість балів становить 14 балів.

Бали нараховуються наступним чином:

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 14 балів;

- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні обґрунтування експериментальних даних - 13-7 балів;
- студент розкрив суть питання, але не зміг до кінця виконати завдання – 6 -1 балів;
- за повну відсутність відповіді - 0 балів.

*Контрольна робота* складається з 2 питань: одного теоретичного питання та одного практичного. Теоретичне питання максимально оцінюється у 13 балів; максимальна кількість балів за практичне питання – 15 балів.

За теоретичне питання бали **нараховують** наступним чином:

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 13 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні тлумачення явищ та відповідних процесів – 12 -6 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (відповідь не обґрунтовано на належному рівні) - 5-1 балів;
- за повну відсутність відповіді - 0 балів.

За практичне питання контрольної роботи **нараховують**:

- студент повністю виконав практичне завдання, правильно та без помилок – 15 балів;
- студент виконав практичне завдання, але припустився при розрахунках незначних помилок або неточностей – 14-8 балів;
- студент виконав практичне завдання частково або припустився значних методичних помилок при розрахунках - 7-1 бали;
- практичне завдання не виконано - 0 балів.

### **Екзамен**

*Екзаменаційна робота* складається з 4 рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 25 балів. На кожне питання екзаменаційної роботи **нараховують**:

- повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 25 балів;
- студент розкрив суть питання, але схеми та формули мають непринципові помилки, відсутня необхідна деталізація відповідних концепцій – 24-18 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні тлумачення явищ та відповідних процесів – 17-10 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (формули мають принципові неузгодженості, відповідь не обґрунтовано на належному рівні) – 9-1 балів;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

**Підсумкова оцінка** з дисципліни визначається як середнє арифметичне між оцінками за змістові модулі 1, 2 та екзамену.

## **11. ПОЛІТИКА КУРСУ**

Порядок зарахування пропущених занять:

- пропущена лекція відпрацьовується підготовкою реферату відповідно до теми пропущеного заняття та його захистом;
- пропущені практичні заняття відпрацьовуються студентами виконанням відповідної практичної роботи самостійно та її захистом.

Зміни в нарахуванні балів у випадках несвоєчасного виконання завдань не відбувається.

Дотримання академічної доброчесності студента передбачає:

- самостійне та добросовісне виконання завдань, в тому числі поточного та підсумкового контролю;
- відповідальне ставлення до своїх обов'язків;
- повага до честі й гідності інших осіб;
- посилання на джерела інформації у разі запозичення ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- використання при виконанні завдань лише перевірених та достовірних джерел інформації.

За порушення академічної доброчесності студент може бути притягнутий до академічної відповідальності (повторне проходження оцінювання).

Також неприємливим у навчальній діяльності студентів є академічний плагіат, самоплагіат, фальсифікація та інші види академічної нечесності. Перевірці на академічний плагіат підлягають кваліфікаційні роботи студентів.

## 12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Савченко А.С., Синельников О. О. Методи та системи штучного інтелекту: Навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки». – К. : НАУ, 2017. – 190 с. (eBook)
2. Системи штучного інтелекту. Навчальний посібник / Н. Б. Шаховська, Р. М. Камінський, О. Б. Вовк. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. 392 с.
3. Берко А.Ю. Системи баз даних та знань : Навчальний посібник / Берко А.Ю., Верес О.М., Пасічник В.В. — Львів : Магнолія 2006 , 2011 — 456 с.
4. Глибовець, М.М. Штучний інтелект: підручник для студ. вузів, що навчаються за спец. «Комп'ютерні науки» та «Прикладна математика» / М.М. Глибовець, О.В. Олецкий . – Київ : ВД «Киево-Могилянська академія», 2002 . – 365 с.
5. Глибовець ММ, Гуласва НМ. Еволюційні алгоритми: підручник. К.: НаУКМА, 2013
6. Іванченко Г.Ф. Системи штучного інтелекту : навч. посібник / Г.Ф. Іванченко. – К., 2011. –382 с.
7. Комп'ютерні системи штучного інтелекту : методичні вказівки до практичних робіт / укл. Баловсяк С. В., Олар О. Я. – Чернівці : Чернівецький національний університет, 2013. –. 100 с.
8. Кузьменко Б.В., Чайковська О.А. Системи штучного інтелекту: Навч.посібник.- К.:Альтерпрес, 2006.-140 с.
9. Нікольський Ю.В. Системи штучного інтелекту : Навчальний посібник / Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. — Львів : Магнолія 2006 , 2010 — 279 с.
10. Пасічник В.В. Організація баз даних та знань : Підручник для вузів / Пасічник В.В., Резніченко В.А. — К. : Видавнича група ВНУ , 2006 — 384 с.
11. Прокопчук Ю.А. набросок формальної теорії творчості. Монографія. - Днепр : ГВУЗ «ПГАСА», 2017. - 452 с. (eBook)
12. Спірін О.М. Початки штучного інтелекту: Навчальний посібник для студ. фіз.-мат. спец-тей вищих пед. навч. закл-ів – Житомир: Вид-во ЖДУ, 2004. – 172 с.
13. Субботін С.О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: Навчальний посібник. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. – 341 с.
14. Обчислювальний інтелект: теорія нечітких множин. навчальний посібник. під редакцією Короткої Л.І. – Дніпро : УДХТУ, 2020 – 167 с. (eBook)

### Допоміжна

1. Зеленцов Д. Г., Короткая Л. И. Технологии вычислительного интеллекта в задачах моделирования динамических систем: монография. – Днепр: Баланс-Клуб, 2018. – 179 с. (eBook)



2. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 736 с.
3. Лупенко С.А. Комп'ютерна логіка : Навчальний посібник / Лупенко С.А., Пасічник В.В., Тиш Є.В. — Львів : Магнолія 2006 , 2016 — 354 с.
4. Марселус Д.Н. Программирование экспертных систем на Турбо Прологе. - М.: Финансы и статистика, 1994.- 254 с.
5. Чень Ч., Ли Р. Математическая логика и автоматическое доказательство теорем. - М.: Наука, 1983.- 358 с.
6. Гнатієнко Г.М., Снитюк В.Є. Експертні технології прийняття рішень. – К.: Маклаут, 2008. – 444 с.
7. Литвин В. Бази знань інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень. – Львів : Ви-давництво Львівської політехніки, 2011. – 211 с.
8. Доля В.Г. Комп'ютерні системи штучного інтелекту: підручник для студ. Вузів. – К. : Университет України, 2011. – 296 с.
9. Кавун С.В., Коротченко В.М. Системи штучного інтелекту: навч. посіб Х.:ХНЕУ.- 2007.-320с.
10. Герасимов Б.М., Локазюк В.М., Оксіюк О.Г., Поморова О.В. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень:навч. посіб. - К.:Вид-во Європ. ун-ту.-2007. - 335 с.
11. Коцовський В. М. Методи та системи штучного інтелекту. Конспект лекцій. Ужгород : ДВНЗ «Ужгородський національний університет». – 76 с. (eBook)
12. Рідкокаша А.А., Голдер К.К. Основи систем штучного інтелекту. Навчальний посібник. - Черкаси: «ВІДЛУННЯ-ПЛЮС», 2002. - 240 с.

### 13. INTERNET-РЕСУРСИ

1. Онлайн-Курси з Штучного Інтелекту  
<https://www.edx.org/course/artificial-intelligence-ai-columbiacx-csmm-101x-1>  
<https://www.udacity.com/course/intro-to-artificial-intelligence-cs271>  
<https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-034-artificial-intelligence-fall-2010/>

Розробник \_\_\_\_\_ (Ю. О. Прокопчук)  
 (підпис)

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_ (Н. О. Вельмагіна)  
 (підпис)

Силабус затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики  
 Протокол від «31» серпня 2020 року № 2