

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА ФРАНКА

---

Кафедра (циклова комісія) \_\_\_\_\_ оптоелектроніки та інформаційних технологій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету \_\_\_\_\_

доц. Юрій ФУРГАЛА

“

”

2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ОСНОВИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

(шифр і назва навчальної дисципліни)

спеціальність \_\_\_\_\_ 121 – Інженерія програмного забезпечення

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація \_\_\_\_\_

(назва спеціалізації)

факультет \_\_\_\_\_ електроніки та комп'ютерних технологій

(назва інституту, факультету, відділення)

2022 – 2023 навчальний рік

Робоча програма \_\_\_\_\_ “Основи штучного інтелекту” \_\_\_\_\_ для студентів  
(назва навчальної дисципліни)  
 галузі знань \_\_\_\_\_ “12 – Інформаційні технології” \_\_\_\_\_  
 за спеціальністю \_\_\_\_\_ “121 Інженерія програмного забезпечення” \_\_\_\_\_

Розробники: \_\_\_\_\_ Володимир Грабовський \_\_\_\_\_ (канд. фіз.-мат. наук, доцент,  
 \_\_\_\_\_ доцент кафедри оптоелектроніки та інформаційних технологій)  
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри (циклової комісії) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ оптоелектроніки та інформаційних технологій \_\_\_\_\_

Протокол від “29” \_\_\_\_\_ 08 \_\_\_\_\_ 2022 року № 9

Завідувач кафедри оптоелектроніки та інформаційних технологій

\_\_\_\_\_ Олег Кушнір  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Ухвалено Вченою радою \_\_\_\_\_ факультету електроніки та комп’ютерних технологій \_\_\_\_\_

Протокол від “31” \_\_\_\_\_ 08 \_\_\_\_\_ 2022 року № 28/22

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів <b>4</b>	Галузь знань <u>12 Інформаційні технології</u> (шифр і назва)	За вибором	
Модулів – <i>немає</i>	Спеціальність: <u>121 Інженерія програмного забезпечення</u>	Рік підготовки	
Змістових модулів – <b>2</b>		<b>3-й</b>	
Індивідуальне науково-дослідне завдання <u>немає</u> (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – <b>120</b>		<b>5-й</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – <b>4</b> самостійної роботи студента – <b>3,5</b>	Освітній ступінь <u>бакалавр</u>	Лекції	
		<b>32 год.</b>	
		Практичні, семінарські	
		<i>немає</i>	
		Лабораторні	
		<b>32 год.</b>	
		Самостійна робота	
		<b>56 год.</b>	
		Індивідуальні завдання:	
		<i>немає</i>	
Вид контролю:			
<i>залік</i>			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить

для денної форми навчання – 1,14

для заочної форми навчання – немає

### 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** : надати здобувачам основні поняття про штучний інтелект, підходи до створення його систем та особливості їх застосування.

**Цілі:** ознайомлення студентів з основами штучного інтелекту, розуміння ними «класичних» і сучасних підходів щодо створення його систем та їх використання, а також деяких проблем, які супроводжують розвиток галузі, та можливі шляхи їх вирішення.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати**: основні поняття та визначення галузі штучного інтелекту; задачі, які вирішуються з використанням засобів і систем штучного інтелекту; основні підходи, які використовуються для створення систем штучного інтелекту; роль знань та особливості їх представлення у системах штучного інтелекту; проблеми, які виникають у системах, які засновані на знаннях; особливості та проблеми сучасних тенденцій та підходів до створення систем штучного інтелекту; проблеми, у т. ч. й апаратного плану, які постають в галузі штучного інтелекту і сучасні підходи до їх вирішення.;

**вміти**: проводити аналіз об'єктів проектування та предметної області; застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях; вибирати потрібний метод вирішення задачі; вибирати і обґрунтовувати метод представлення задачі та підхід, необхідний для вирішення конкретної проблеми та використовувати сучасні інформаційні технології при його реалізації.

Після вивчення даного курсу «Методи обчислень» здобувачі набудуть таких Загальних та Фахових компетентностей та Програмних результатів навчання:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК4. Здатність спілкуватися іноземною мовою як усно, так і письмово.

ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК16. Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення.

ФК17. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.

ФК18. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.

ФК23. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

ФК32. Здатність здійснювати розробку програмного забезпечення, використовуючи різні парадигми програмування (в тому числі паралельне, об'єктно-орієнтоване, функціональне програмування тощо).

ФК23. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

ПРН 1. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідкові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПР05: Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПРН6. Уміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення.

ПРН19. Знати та вміти застосовувати методи верифікації та валідації програмного забезпечення.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### **Змістовий модуль 1. Штучний інтелект. «Класичний» підхід до створення систем штучного інтелекту.**

- Тема 1.1. Поняття та означення штучного інтелекту (ШІ).  
 Тема 1.2. Інтелектуальні системи. Інтелектуальні задачі.  
 Тема 1.3. Методи пошуку рішень задач у інтелектуальній системі.  
 Тема 1.4. Знання та їх представлення у ШІ.  
 Тема 1.5. Моделі подання знань. Логічні та продукційні моделі.  
 Тема 1.6. Семантичні мережі. Фреймові моделі.  
 Тема 1.7. Експертні системи.  
 Тема 1.8. Особливості розробки експертних систем.

#### **Змістовий модуль 2. Тенденції та підходи до створення систем штучного інтелекту на сучасному етапі.**

- Тема 2.1. Нейронні мережі та їх роль у вирішенні задач системами ШІ.  
 Тема 2.2. Машинне навчання.  
 Тема 2.3. Глибоке навчання та його застосування у системах штучного інтелекту.  
 Тема 2.4. Генетичні алгоритми і їх застосування.  
 Тема 2.5. Деякі застосування систем ШІ.  
 Тема 2.6. Інструментальні засоби створення систем штучного інтелекту.  
 Тема 2.7. Проблеми розвитку штучного інтелекту та можливі шляхи їх вирішення.  
 Тема 2.8. Основи онтологічного підходу до представлення знань. Інтеграція знань в інтернеті.

### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усьо го	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с. р.		л	п	лаб	інд	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовий модуль 1. Штучний інтелект. «Класичний» підхід до створення систем штучного інтелекту.</b>												
Тема 1. <i>Поняття та означення штучного інтелекту (ШІ).</i>		2		2		3,5						
Тема 2. <i>Інтелектуальні системи. Інтелектуальні задачі.</i>		2		2		3,5						
Тема 3. <i>Методи пошуку рішень задач у інтелектуальній системі.</i>		2		2		3,5						
Тема 4. <i>Знання та їх представлення у ШІ.</i>		2		2		3,5						
Тема 5. <i>Моделі подання</i>		2		2		3,5						

знань. Логічні та продукційні моделі.													
Тема 6. Семантичні мережі. Фреймові моделі.		2	2		3,5								
Тема 7. Експертні системи (ЕС).		2	2		3,5								
Тема 8. Особливості розробки експертних систем.		2	2		3,5								
Разом за змістовим модулем 1		<b>16</b>	<b>16</b>		<b>28</b>								
<b>Змістовий модуль 2. Тенденції та підходи до створення систем штучного інтелекту на сучасному етапі.</b>													
Тема 9. Нейронні мережі та їх роль у вирішенні задач системами ШІ.		2	2		3,5								
Тема 10. Машинне навчання.		2	2		3,5								
Тема 11. Глибоке навчання та його застосування у системах штучного інтелекту		2	2		3,5								
Тема 12. Генетичні алгоритми і їх застосування.		2	2		3,5								
Тема 13. Деякі застосування систем ШІ.		2	2		3,5								
Тема 14. Інструментальні засоби створення систем штучного інтелекту.		2	2		3,5								
Тема 15. Проблеми розвитку штучного інтелекту та можливі шляхи їх вирішення.		2	2		3,5								
Тема 16. Основи онтологічного підходу до представлення знань. Інтеграція знань в інтернеті.		2	2		3,5								
Разом за змістовим модулем 2		<b>16</b>	<b>16</b>		<b>28</b>								
<b>Усього годин</b>		<b>32</b>	<b>32</b>		<b>56</b>								

## 5. Теми семінарських занять

## 6. Теми практичних занять

### 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<i>Вступне заняття. CLIPS – середовище створення експертних систем продукційного типу.</i>	2
2	<i>Лаб.1. Освоєння основних навичок роботи з CLIPS.</i>	4
3	<i>Лаб.2. Функціональне програмування в CLIPS. Програмування складних математичних виразів. Створення власних функцій користувача.</i>	6
4	<i>Лаб.3. Факти та їх роль в експертних системах. Освоєння особливостей створення фактів різних типів та роботи з ними в CLIPS.</i>	6
5	<i>Лаб.4. Правила та їх роль у експертних системах продукційного типу. Створення правил в середовищі CLIPS. Написання програм, які забезпечують заданий порядок використанням правил.</i>	6
6	<i>Лаб.5. Використання змінних та обмежень полів у антецедентній частині правил. Створення прототипу експертної системи.</i>	6
7	<i>Підсумкове заняття.</i>	2
	<b>Разом</b>	<b>32</b>

### 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<i>Вступне заняття. CLIPS – середовище створення експертних систем продукційного типу.</i>	3,5
2	<i>Освоєння основних навичок роботи з CLIPS.</i>	7
3	<i>Функціональне програмування в CLIPS. Програмування складних математичних виразів. Створення власних функцій користувача.</i>	10,5
4	<i>Факти та їх роль в експертних системах. Освоєння особливостей створення фактів різних типів та роботи з ними в CLIPS.</i>	10,5
5	<i>Правила та їх роль у експертних системах продукційного типу. Створення правил в середовищі CLIPS. Написання програм, які забезпечують заданий порядок використанням правил.</i>	10,5
6	<i>Використання змінних та обмежень полів у антецедентній частині правил. Створення прототипу експертної системи.</i>	10,5
7	<i>Підсумкове заняття</i>	3,5
	<b>Разом</b>	<b>56</b>

## 9. Індивідуальні завдання

### 10. Методи навчання

Інформаційні методи (лекція, бесіда, ілюстрація, демонстрація); дедуктивні методи на основі узагальнень; евристичні методи (проблемна лекція); інтерактивні методи (дискусія).

### 11. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється шляхом проведення усного опитування та написання письмових звітів по виконаних лабораторних роботах. У кінці курсу проводиться екзамен.

### 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота		Лабораторні роботи	Оцінка активності здобувача протягом семестру	Сума
Модуль 1	Модуль 2			
T1 – T8	T9 – T16			
20	20	50	10	100

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів.

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
A	90 – 100	відмінно	зараховано
B	81-89	добре	
C	71-80		
D	61-70	задовільно	
E	51-60		
FХ	21-50	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
F	0-20	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

\* кількість балів для оцінок «незадовільно» (FХ і F) визначається Вченими радами факультетів (педагогічними радами коледжів).



### 13. Методичне забезпечення

- 1) CLIPS. Reference Manual. Volume I/ Basic Programming Guide / Version 6.31 June 12th 2019. – 394 p.
- 2) Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт (електронний варіант).

### 14. Рекомендована література

#### Основна:

1. Stuart J. Russell and Peter Norvig. Artificial Intelligence. A Modern Approach. Third Edition – Pearson Ed., 2010. – 1151 p.
2. Joseph C. Giarratano and Gary D. Riley. Expert Systems: Principles and Programming. Fourth Edition. – Course Technology, Boston, MA, 2004. – 856 p.
3. Peter Flach. Machine Learning. The Art and Science of Algorithms that Make Sense of Data – Cambridge University Press, Edition 2012. – 416 p.
4. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville: Deep learning. – The MIT Press, 2016. – 800 p.
5. Eyal Wirsansky. Hands-On Genetic Algorithms with Python – Birmingham – Mumbai, 2020. – 334 p.
6. Субботін С. О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: Навч. посібник. – Запоріжжя, ЗНТУ, 2008. – 431 с.
7. Ethem Alpaydm. Introduction to Machine Learning. Fourth Edition. – The MIT Press; 2020. – 712 p.
8. Колесницький О. К., Месюра В. І. Нейромережеві моделі та технології обчислювального інтелекту. Нейрокомп'ютери. Частина 1: навч. посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2021. – 66 с.

#### Додаткова:

1. Danuta Rutkowska, Maciej Pilinski, Leszek Rutkowski. Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne I systemy rozmyte. – Warszawa ; Łódź : Wydaw. Naukowe PWN, 1999. – 412 с.
2. Кононюк А.Ю. Нейронні мережі і генетичні алгоритми – К.: «Корнійчук», 2008. – 446 с.
3. Кургаєв О.П. Методи та системи штучного інтелекту / [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» денної та заочної форм навчання / О.П.Кургаєв – К.: НУХТ, 2014. – 279 с.
4. Субботін С. О. Нейронні мережі : теорія та практика: навч. посіб. – Житомир : Вид. О. О. Євенок, 2020. – 184 с.
5. Технології інтернету речей. Навчальний посібник [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», спеціалізація «Інформаційне забезпечення робототехнічних систем» / Б. Ю. Жураковський, І.О. Зенів; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 271 с.
6. Марченко О.О., Россада Т.В. Актуальні проблеми Data Mining: Навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики. – Київ. – 2017. – 150 с.

7. Інтелектуальні системи управління: Експертні системи – основи проектування та застосування в системах автоматизації [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Л. Д. Ярошук. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 136с.

## **15. Інформаційні ресурси**

1. Internet – джерела.
2. Наукова бібліотека Львівського національного університету імені Івана Франка (<https://www.lnulibrary.lviv.ua/to-users-2/paid-services/internet/> ).
3. Львівська національна наукова бібліотека України імені Василя Стефаника (<https://www.lsl.lviv.ua/index.php/uk/elektronni-resursy1/> ).