


Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Факультет математики та інформатики
Кафедра математичного моделювання

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

**Декан факультету
математики та інформатики**


Мартинюк О.В./
“ 25 ” 06 2024 року



РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

Штучний інтелект та аналітика BigData
обов'язкова

**Освітньо-професійна
програма**

Інформаційні технології та управління проектами

Спеціальність

122 – Комп'ютерні науки

Галузь знань

12 – Інформаційні технології

Рівень вищої освіти

другий (магістерський)

Факультет математики та інформатики

Мова навчання

українська

Чернівці 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни "Штучний інтелект та аналітика BigData" складена відповідно до освітньо-професійної програми "Інформаційні технології та управління проектами", затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича 31 травня 2021 р., протокол № 6 (зі змінами від 29 травня 2023 р., протокол № 5).

Розробник: Юрченко Ігор Валерійович,
доцент кафедри математичного моделювання,
кандидат фіз.-мат. наук, доцент

Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри математичного моделювання.

Протокол № 18 від 25 червня 2024 року.

Завідувач кафедри  Черевко І.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою факультету математики та інформатики.

Протокол № 11 від 25 червня 2024 року.

Голова методичної ради факультету  Сікора В.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Мета навчальної дисципліни: ознайомити студентів із сучасним станом комп'ютерних систем штучного інтелекту, їх структурою, класифікацією, базовими компонентами, методами, що застосовуються при прийнятті рішень, методами логічного програмування з використанням мови Prolog, навчити студентів розв'язувати прикладні задачі за допомогою сучасних інтелектуальних систем; ознайомити студентів із теоретичними і практичними питаннями застосування систем штучного інтелекту в соціально-економічних процесах, обробки та аналізу даних великої розмірності з використанням комп'ютерних технологій.

Навчальна дисципліна призначена для ознайомлення студентів з основними теоретичними та практичними аспектами теорії систем підтримки прийняття рішень та штучного інтелекту, вироблення навичок роботи з неймережами та системами підтримки прийняття рішень, аналітики BigData за допомогою широко розповсюджених пакетів прикладних програм та бібліотек.

Пререквізити. Навчальні дисципліни: “Методи оптимізації”, “Теорія ймовірностей та математична статистика”, “Бібліотеки мови Python”.

Постреквізити: набуті компетенції можуть бути використані при проходженні практик та написанні кваліфікаційних робіт.

2. Результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: структуру, класифікацію, базові компоненти СППР, методи, що застосовуються при прийнятті рішень; поняття «штучних нейронних мереж»; особливостей штучних нейронів, їх компонентів; характеристики етапів розвитку штучних нейронних мереж; класифікації і загальних характеристик штучних нейронів; алгоритмів навчання нейронних мереж; методи логічного програмування з використанням мови Prolog, засоби аналізу BigData,

вміти: застосовувати комп'ютерні СППР для розв'язання прикладних соціально-економічних задач; застосовувати сучасні пакети програм моделювання методами нейронних мереж; визначати характеристики й вимоги до неймережевої топології; здійснювати побудову нейронних мереж різної структури і складності; будувати моделі класифікації та прогнозування поведінки соціально-економічних систем за допомогою сучасних пакетів прикладних програм моделювання; використовувати методи логічного програмування мови Prolog для розв'язання задач штучного інтелекту, проводити аналіз даних великої розмірності.

Дисципліна формує такі **компетенції** у відповідності до стандарту вищої освіти та освітньої програми:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК05. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК07. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

СК01. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.

СК03. Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області.

СК04. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проектних рішень.

СК06. Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук.

Наведені результати навчання за відповідною дисципліною співвідносяться із такими **програмними результатами навчання:**

РН2. Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.

РН7. Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.

РН9. Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).

РН11. Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування.

РН19. Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	5	9	4	120	15	–	–	15	90	–	залік

3.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	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
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1. Інтелектуальні системи. Моделі знань											
Тема 1. Базові поняття	11	1	–	–	–	10						

штучного інтелекту. Історія виникнення. Базові поняття. Тест Тьюрінга.													
Тема 2. Інтелектуальні системи. Керування складними системами. Характеристика з точки зору кібернетики.	11	1	–	–	–	10							
Тема 3. Подання знань в інтелектуальних системах. Експертні системи. Моделі та бази знань.	14	2	–	2	–	10							
Тема 4. Мережеві та фреймові моделі знань	15	2	–	3	–	10							
Разом за змістовим модулем 1	51	6	–	5	–	40							
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Логічне програмування. Мова Prolog.												
Тема 5. Основні поняття та операції мови Prolog.	12	2	–	–	–	10							
Тема 6. Списки. Керування перебором. Предикати.	7	2	–	–	–	5							
Тема 7. Застосування мови Prolog для задач штучного інтелекту.	8	1	–	2	–	5							
Тема 8. Бінарні дерева пошуку	14	1	–	3	–	10							
Разом за ЗМ 2	41	6	–	5	–	30							
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 3. Продукційні та конекціоністські моделі та методи. Аналітика BigData.												
Тема 9. Продукційні та конекціоністські моделі та методи. Стратегії	13	1	–	2	–	10							

вирішення конфліктів.												
Тема 10. Аналітика BigData з використанням Scikit-Learn.	15	2		3		10						
Разом за ЗМЗ	28	3	–	5	–	20						
Усього годин	120	15	–	15		90						

3.3. Теми лабораторних занять

№	Назва теми
1	Моделювання нейронних мереж у пакеті Matlab.
2	Моделювання нейронних мереж у пакеті Statistica Neural Networks.
3	Мова Prolog. Ознайомлення з принципами організації та експлуатації мови Prolog на прикладі базової Prolog-системи.
4	Мова Prolog. Робота з правилами і агрегатами в Prolog-системах.
5	Мова Prolog. Організація числових розрахунків і аналітичних перетворень в Prolog-системах.
6	Прийняття рішень в системі Analytica (Lumina Decision Systems, Inc.).
7	Застосування бібліотеки Scikit-Learn мови Python до розв'язання задач аналізу багатовимірних даних та машинного навчання

3.4. Зміст завдань для самостійної роботи

Самостійна робота складає 60 годин. Розподіл самостійної роботи за видами навчальних робіт:

- підготовка до лекційних занять – 20 годин;
- підготовка до лабораторних занять – 20 годин;
- написання рефератів – 5 годин;
- підготовка до підсумкового модуль-контролю – 15 годин.

Самостійна робота складається з повторення матеріалу, засвоєного на лекціях, самостійного опанування частини теоретичного матеріалу, роботи з контрольними запитаннями та завданнями.

Студенти можуть отримати до 5 балів в рахунок ІНДЗ, якщо самостійно зареєструються на безкоштовному курсі платформи Prometheus "Машинне навчання", пройдуть навчання, отримають відповідний сертифікат і надішлють його на сайт дистанційного навчання викладачу разом зі скріншотом успішності на курсі. Кількість балів буде виставлена пропорційно

до навчальних результатів студента (згідно зі статистикою сайта Prometheus та після захисту студентом матеріалів про виконання завдань курсу).

Також додаткові бали (до 10 балів за курс з урахуванням прогресу проходження курсу у відсотках та після захисту студентом матеріалів про виконання завдань курсу) можна одержати за отримання сертифікатів курсів платформи Coursera за тематикою систем штучного інтелекту (за попереднім погодженням з викладачем).

4. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

Методи навчання та викладання: лекції, лабораторні заняття, електронне навчання з використанням системи Moodle, тестування, виконання завдань ІНДЗ.

5. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

5.1. Критерієм підсумкового оцінювання є досягнення студентом мінімальних порогових рівнів оцінок (балів) за кожним передбаченим результатом навчання.

Мінімальний пороговий рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати його в мінімальну позитивну оцінку використовуваної числової (рейтингової) шкали.

Звіт з лабораторної роботи, який студенти завантажують на сайт, повинен мати таку структуру:

1) файл у форматі Word, що містить титульний аркуш (назва університету, факультету, кафедри, навчальної дисципліни, хто виконав, хто перевірів, Чернівці - 2023) , назву лабораторної роботи, умову кожного завдання, код програми (не скріншот), скріншоти виконання з демонстрацією різних можливих, в т.ч. особливих, випадків роботи програми;

2) усі файли розробленого студентом проєкту, що містять коди програм;

3) всі вищезазначені файли архівуються в один архів, назва архіву має складатися із прізвища студента латиницею, номери лабораторної та номери варіанту, наприклад: `Ivanenko_lab_1_var_21.arj`.

У разі невиконання студентами вищезазначених правил оформлення кількість отриманих студентом балів при перевірці буде знижуватися. Якщо студент отримав суттєві зауваження до програмного коду і переробив програму та звіт, надіславши його на повторне оцінювання, максимально можлива кількість отриманих ним балів буде щонайменше на 1 (один) бал меншою, ніж максимально можлива кількість балів за цю роботу.

Якщо програма працює і демонструє вірні результати, за це надається 50% балів, передбачених на відповідне завдання. Решту 50% студент може отримати на захисті роботи, відповідаючи на запитання викладача стосовно коду програми.

Тестування проводиться з використанням сайту дистанційного навчання (30 питань, 1 бал – 1 питання).

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання							Кількість балів (модуль-контроль)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль №1		Змістовий модуль №2		Змістовий модуль №3				
T3	T4	T7	T8	T9	T10	T11	30	100
10	10	10	10	10	10	10		

5.2. Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Зараховано	A (90-100)	відмінно
	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Не зараховано	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

5.3. Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є: стандартизовані тести; аналітичні звіти з лабораторних робіт; реферати; презентації результатів виконаних завдань та досліджень ІНДЗ, усний контроль у вигляді індивідуального та фронтального опитування на лекціях та лабораторних заняттях.

6. Форми поточного та підсумкового контролю

Формами поточного контролю є усна чи письмова (тестування, реферат, лабораторна робота, ІНДЗ) відповідь студента.

Формою підсумкового контролю є залік.

7. Рекомендована література

7.1. Основна

1. Стандарт вищої освіти України другий (магістерський) рівень, галузь знань 12 – Інформаційні технології, спеціальність 122 – Комп'ютерні

науки // Затверджено і введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 28.04.2022 р. № 393.– 18 с.

URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2022/04/28/122-Kompyuterni.nauky-mahistr.393-28.04.22.pdf>

2. Коцовський В.М. Методи та системи штучного інтелекту. Конспект лекцій.– Ужгород: Ужгородський національний університет, 2016.– 75 с.
3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з програмного модулю "Логічне програмування" / Розробник: Алещенко Олексій Вадимович.– Київ: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", 2017.– 66 с.
4. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни "Системи штучного інтелекту" зі спеціальності 122 – Комп'ютерні науки / Упоряд. Юрченко І.В.– Чернівці: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2023. – 109 с.
<https://archer.chnu.edu.ua/handle/123456789/6391>
5. Субботін С.О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень. Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. — 341 с.
6. Руденко О. Г., Бодянський Є. В. Штучні нейронні мережі: Навчальний посібник. — Харків: ТОВ "Компанія СМІТ", 2006. — 404 с.
7. Олійник А.О., Субботін С.О., Олійник О.О. Інтелектуальний аналіз даних : навчальний посібник.– Запоріжжя: ЗНТУ, 2011.– 271 с.
8. Мелешко Є.В. Комп'ютерні системи штучного інтелекту. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт студентами денної та заочної форми навчання спеціальностей 123 "Комп'ютерна інженерія", 122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології".– Кіровоград: КНТУ, 2016. – 61 с.
9. Ситник В. Ф. Системи підтримки прийняття рішень: Навч. посіб.— К.: КНЕУ, 2004.— 614 с.
10. Jake VanderPlas. Python Data Science Handbook. Essential Tools for Working with Data.– Beijing, Boston, Farnham, Tokyo: O'Reilly Media, Inc, 2016.– 576 p.– ISBN: 9-781-491-912-058.
11. Davy Cielen, Arno D.B. Meysman, Mohamed Ali. Introducing data science: BigData, Machine Learning, and more, using Python tools.– New York: Manning Publications Co, Shelter Island, 2016.– 322 p.– ISBN: 9-781-633-430-037.
12. Бібліотека Scikit-learn мови Python [Електронний ресурс]. Джерело доступу: <https://scikit-learn.org/stable/>
13. Scikit-learn – Вікі [Електронний ресурс]. Джерело доступу: <https://uk.upwiki.one/wiki/Scikit-learn>

7.2. Допоміжна

1. Analytica. Tutorial. Release 4.6.- Lumina Decision Systems, Inc. 2015 [PDF document].

2. Analytica. Release 4.6. User's Guide.- Lumina Decision Systems, Inc. 2015 [PDF document].
3. Шевченко О.В. Методи обробки великих масивів даних в пакетному режимі // Магістерська дисертація на здобуття ступеня магістра за освітньо-професійною програмою «Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання» зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки».- Київ: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", 2020.- 101 с.
4. Гуцуляк І.В. Застосування методів проєктування ознак та кластеризації для машинного навчання // Дипломна робота на здобуття ступеня магістра за освітньою програмою "Інформаційні технології та управління проєктами" зі спеціальності 122 "Комп'ютерні науки".- Чернівці: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2022.- 85 с.

8. Інформаційні ресурси

<http://moodle.chnu.edu.ua>

<http://www.lumina.com>

<https://www.mathworks.com/products/matlab.html>

<https://www.tibco.com/products/tibco-statistica>

9. Політика освітнього процесу

Здобувач зобов'язаний своєчасно та якісно виконувати всі отримані завдання; за необхідністю з метою з'ясування всіх незрозумілих під час самостійної та індивідуальної роботи питань, відвідувати консультації викладача.

Студенти мають дотримуватись правил академічної доброчесності відповідно до "Кодексу академічної доброчесності ЧНУ". Політика дотримання академічної доброчесності (відповідно до Закону України "Про вищу освіту") – викладання навчальної дисципліни ґрунтується на засадах академічної доброчесності – сукупності етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень. Наявність академічного плагіату в студентських роботах є підставою для виставлення негативної оцінки. Списування студентів під час проведення модульної контрольної роботи є підставою для дострокового припинення її складання та виставлення негативної оцінки.

Складання/перескладання екзаменів відбувається за встановленим деканатом розкладом.