


**Приватний вищий навчальний заклад  
«Буковинський університет»**

**Факультет інформаційних технологій та економіки**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Перший проректор**

 **Світлана ПЕЛИПЧУК**

30 серпня 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ»**

**для студентів другого (магістерського) рівня  
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»  
галузі знань 12 «Інформаційні технології»**

Чернівці  
2024

Робочу програму обов'язкової навчальної дисципліни «Прикладні аспекти систем штучного інтелекту» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки», навчальних планів підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:

доктор технічних наук, професор  Я.І. Виклюк

Обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» - кафедри комп'ютерних систем і технологій протокол № 1 від 29 серпня 2024 року.

Гарант освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки»

к.т.н., доцент  О. І. Артеменко


Завідувач кафедри

комп'ютерних систем

і технологій, к.т.н., доцент  О. І. Артеменко

Робочу програму обговорено та узгоджено на засіданні науково-методичної ради факультету інформаційних технологій та економіки протокол № 1 від 29 серпня 2024 року.

Голова

науково-методичної ради факультету  Т. В. Штерма

## 1. Анотація дисципліни

Навчальна дисципліна «Прикладні аспекти систем штучного інтелекту» є складовою циклу професійної підготовки фахівців другого магістерського рівня освіти. Пропонований навчальний курс забезпечить студентам здобуття поглиблених теоретичних та практичних знань, умінь та розуміння, що відносяться до областей систем збору, обробки та використання результатів їх аналізу для прийняття оптимальних, математично обґрунтованих рішень, що дасть їм можливість ефективно виконувати завдання інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності, орієнтованої на дослідження й розв'язання складних задач проектування та розроблення різних систем штучного інтелекту для задоволення потреб науки, бізнесу та підприємств у різних галузях.

В результаті вивчення дисципліни слухачі мають *знати*:

- роль, місце, тенденції та перспективи інтелектуальних систем;
- основні прикладні методи штучного інтелекту та сфери їх застосування,
- основні підходи до побудови прикладних систем штучного інтелекту та технології їх розробки;
- принципи побудови інтелектуальних систем у техніці та інших сферах.

В результаті вивчення дисципліни слухачі мають *вміти*:

- вибирати раціональні методи та технології штучного інтелекту для розв'язання поставленої задачі.
- застосовувати технології штучного інтелекту для вирішення практичних задач;
- програмно реалізовувати методи і моделі штучного інтелекту;
- проектувати та використовувати системи, що використовують елементи штучного інтелекту;
- оцінювати ефективність розроблених інтелектуальних моделей;
- впроваджувати інтелектуальні компоненти в технічні системи, інтелектуальні системи реального часу.

## 2. Мета та завдання вивчення дисципліни:

Метою дисципліни є набуття студентом компетенцій з вибору раціональних методів та застосування прикладних технологій штучного інтелекту для розв'язання практичних задач, програмної реалізації методів і моделей штучного інтелекту, розробки інтелектуальних агентів, впровадження інтелектуальних компонентів в інформаційні та робототехнічні системи.

Предметом дисципліни є: прикладні аспекти систем штучного інтелекту, основні підходи до побудови інтелектуальних систем; агентний підхід до побудови інтелектуальних систем, мультиагентні системи; принципи побудови систем на основі станів, змінних та знань, їх особливості та сфери застосування; методи пошуку в просторі станів, в умовах протидії та невизначеності; місце навчання в інтелектуальних системах та навчання з підкріпленням; інтелектуальні системи на основі знань та змінних.

## 3. Пререквізити

Знання за програмою єдиного фахового вступного випробування за спеціальністю.

## 4. Компетентності та результати навчання

### Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук.

### Загальні компетентності (ЗК)

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово.

ЗК05. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

ЗК07. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

### Спеціальні (фахові) компетентності:

СК02. Здатність формалізувати предметну область певного проекту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

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.

СК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проектів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного

забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем.

СК12. Здатність застосовувати методи, моделі та алгоритми для виявлення прихованих корисних закономірностей у великих наборах даних щодо вирішення задач прогнозування, керування, класифікації та інтелектуального аналізу.

#### Отримуються наступні програмні результати навчання:

РН1. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.

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.

РН6. Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.

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

РН13. Оцінювати та забезпечувати якість інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

РН14. Тестувати програмне забезпечення.

РН16. Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук.

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

РН20. Виявляти, ідентифікувати, класифікувати закономірності в великих наборах даних та ефективно їх використовувати в міжгалузевих задачах.

## 5. Опис навчальної дисципліни

### 5.1 Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин					Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекцій	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	
Денна	1	1	3	90	16	14	-	-	60	залік

### 5.2 Структура навчальної дисципліни

#### Теми лекційних занять навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин
	денна форма
<b>Тема 1.</b> Сучасні тенденції розвитку штучного інтелекту та машинного навчання	2
<b>Тема 2.</b> Аналіз даних (великих даних) з Pandas, SciKit-learn, Tensorflow та keras.	2
<b>Тема 3.</b> Стратегія Інтелектуального аналізу даних Machine Learning	2
<b>Тема 4.</b> Стратегія Інтелектуального аналізу даних (великих даних) Deep Learning	2
<b>Тема 5.</b> Візуальна аналітика даних (включно з великими) в Orange.	2
<b>Тема 6.</b> Методи мурашиного рою. Фреймворки для реалізації ройових методів.	2
<b>Тема 7.</b> Інтелектуальний аналіз за допомогою хмарних симуляторів та паралельних розрахунків.	2

<b>Тема 8.</b> Моделювання та аналіз складних соціально-економічних систем для досягнення цілей сталого розвитку засобами штучного інтелекту.	2
<b>Усього годин</b>	<b>16</b>

#### Теми практичних занять навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин
	денна форма
<i>Практична робота № 1.</i> Завантаження та синхронізації даних з різних ресурсів в Python, індексні поля, групування. Методи роботи з таблицями даних.	2
<i>Практична робота № 2.</i> Зведення до дискретних часових інтервалів. Усунення пропусків та інтерполяція даних. Види трансформацій DataFrame	2
<i>Практична робота № 3.</i> Прогнозування часових рядів. Методи спектрального аналізу. Аналіз та експортування результатів	2
<i>Практична робота № 4</i> Розв'язання задач кластеризації та класифікації. Методи та особливості аналізу в Orange.	2
<i>Практична робота № 5.</i> Методи та засоби аналізу епідемій за допомогою Orange	2
<i>Практична робота № 6</i> Моделювання методу мурашиного рою.	2
<i>Практична робота № 7</i> Інтелектуальний аналіз за допомогою хмарних симуляторів та паралельних розрахунків. IBM cloud, Amazon, Google, GPU, Apple M1	2
<b>Разом</b>	<b>14</b>

#### Теми самостійної роботи студента

Назва теми	денна форма
<b>Тема 1.</b> Географічне подання даних. Geopandas та динамічні географічні карти	10
<b>Тема 2.</b> Методи SciKit-learn як засоби інтелектуального аналізу (великих) даних: класифікація, регресія, кластеризація, зменшення розмірності, попередня обробка даних, конвеєр та ансамблі.	10
<b>Тема 3.</b> Методи Tensorflow та keras як засоби інтелектуального аналізу (великих) даних	10
<b>Тема 4.</b> Кластеризація та класифікація в Orange.	10
<b>Тема 5.</b> Інтелектуальний аналіз за допомогою хмарних симуляторів та паралельних розрахунків. IBM cloud, Amazon, Google, GPU, Apple M1.	10
<b>Тема 6.</b> Моделювання та аналіз складних соціально-економічних систем для досягнення цілей сталого розвитку засобами штучного інтелекту	10
<b>Разом</b>	<b>60</b>

\* ІНДЗ – до змістового модуля, або в цілому до навчальної дисципліни визначається викладачем, з урахуванням специфіки дисципліни.

#### 6. Система контролю та оцінювання

Об'єктом поточного контролю знань студентів є:

- систематичність, якість та своєчасність виконання і захисту практичних робіт;
- систематичність та своєчасність виконання завдань самостійної роботи студента;
- якість виконання модульних контрольних робіт.

Підсумковий контроль знань проводиться у формі заліка.

#### Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Шкала оцінювання: національна та ECTS

СУМА БАЛІВ	ОЦІНКА ECTS	ОЦІНКА ЗА НАЦІОНАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ	
		екзамен	залік
90-100	A	відмінно	відмінно

82-89	B	добре	добре
74-81	C		
64-73	D	задовільно	задовільно
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно	незадовільно
1-34	F		

### Визначення балів за знання та вміння студентів

**A (90-100) «відмінно»** виставляється за високий рівень знань навчального матеріалу (допускаються деякі неточності), що міститься в основних і додаткових рекомендованих джерелах, вміння аналізувати явища, які вивчаються, у їхньому взаємозв'язку і розвитку, чітко, лаконічно, логічно, послідовно відповідати на поставлені запитання, вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач, практичні завдання виконані в повному обсязі та своєчасно, оформлення робіт/звітів повністю відповідає вимогам;

**B 82-89 «дуже добре»** виставляється за знання навчального матеріалу *вище від середнього рівня*, включаючи розрахунки та алгоритми, аргументовані відповіді на поставлені запитання (*можлива невелика кількість неточностей*), вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач, практичні завдання виконані в повному обсязі та своєчасно, але можуть містити *невелику кількість неточностей*, оформлення робіт/звітів в цілому відповідає вимогам;

**C 74-81 «добре»** виставляється за *загалом правильне* розуміння навчального матеріалу, включаючи розрахунки та алгоритми, аргументовані відповіді на поставлені запитання, які, однак, містять певні неістотні недоліки, вміння в цілому застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач, практичні завдання виконані в не повному обсязі та/або без дотримання термінів здачі робіт, також можуть містити *невелику кількість неточностей*, оформлення робіт/звітів в цілому відповідає вимогам;

**D 63-73 «задовільно»** виставляється за посередні знання навчального матеріалу, мало аргументовані відповіді, слабе застосування теоретичних положень під час розв'язання практичних задач, практичні завдання виконані в не повному обсязі та без дотримання термінів здачі робіт, містять *неточності*, оформлення робіт/звітів не відповідає вимогам;

**E 60-63 «достатньо»** виставляється за слабкі знання навчального матеріалу компонента, неточні або мало аргументовані відповіді, з порушенням послідовності викладення, за слабе застосування теоретичних положень під час розв'язання практичних задач, практичні завдання виконані в не повному обсязі та без дотримання термінів здачі робіт, містять помилки, оформлення робіт/звітів не відповідає вимогам;

**FX 35-59 «незадовільно» (з можливістю повторного складання)** виставляється за незнання значної частини навчального матеріалу, істотні помилки у відповідях на запитання, невміння застосувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач, практичні завдання виконані в не повному обсязі та без дотримання термінів здачі робіт, містять значні помилки, оформлення робіт/звітів не відповідає вимогам;

**F 1-34 «незадовільно» (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)** виставляється за незнання значної частини навчального матеріалу, істотні помилки у відповідях на запитання, невміння орієнтуватися під час розв'язання практичних задач, незнання основних фундаментальних положень, практичні завдання не виконані.

### Розподіл балів з навчальної дисципліни

Поточний контроль		Загальна кількість балів
Модуль I	Модуль II	
50	50	100

### Політика академічної доброчесності

Студент повинен ознайомитися і дотримуватися Положення про забезпечення академічної доброчесності у ПВНЗ «Буковинський університет» (<http://bukuniver.edu.ua/wp-content/themes/bukuniver/docs/polozhennia-pro-zabezpechennia-akademichnoi-dobrochesnosti.pdf>). Він повинен виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень,

відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методика досліджень і джерела інформації. Списування (копіювання тексту) під час виконання письмових робіт та екзаменів заборонені. Користування мобільними пристроями допускається лише з дозволу викладача під час онлайн-тестування та підготовки практичних завдань. Самостійні роботи у вигляді рефератів, доповідей, презентацій повинні мати коректні текстові посилання на використані інформаційні джерела.

## 7. Рекомендована література

### Основна:

1. Могильний С.Б. Машинне навчання з використанням мікрокомп'ютерів : навч.-метод. посіб. / за ред. О. В. Лісового та ін. Київ, 2019. 224 с. URL: <https://api.man.gov.ua/api/assets/man/54c0ee59-b490-4ff3-a346-90a89fd67e30/>
2. Мосіюк О.О. Штучний інтелект: Вступ до машинного навчання : навч.-метод. посіб. / за ред. М.О. Медведєвої, І.С. Мінтія. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2019. 76 с. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/32982/>
3. Марченко О.О. Актуальні проблеми Data Mining: Навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики / О.О. Марченко, Т.В. Россада. — Київ. — 2017. — 150 с.
4. Гороховатський В.О., Творошенко І.С. Методи інтелектуального аналізу та оброблення даних: навч. посіб. / за ред. В.О. Філатова, О.А. Винокурової. Харків: ХНУРЕ, 2021. 92 с. URL: <https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/2e55d639-52fd-48d9-b7b7-14989f49f291/content>
5. Tagliaferri L., Morales M., Birbeck E., Wan A. Python machine learning projects / ed. B. Hogan, M. Drake. Published under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0. New York City: DigitalOcean, 2019. 135 p. URL: <https://assets.digitalocean.com/books/python/machine-learning-projects-python.pdf>
6. Deisenroth M.P., Faisal A.A., Ong C. S. Mathematics for machine learning. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. 412 p. URL: <https://mml-book.github.io/book/mml-book.pdf>
7. Todoriko, L., Andriets, O., Vyklyuk, Y., Semyaniv, I., Margineanu, I., Lesnik, E., ... & Yeremenchuk, I. (2023). Prospects for the use of artificial intelligence to predict the spread of tuberculosis infection in the WHO European Region. Tuberculosis, Lung Diseases, HIV Infection, 53(2), 86-92.
8. Malinović-Milićević, S., Radovanović, M. M., Radenković, S. D., Vyklyuk, Y., Milovanović, B., Milanović Pešić, A., ... & Gajić, M. (2023). Application of solar activity time series in machine learning predictive modeling of precipitation-induced floods. Mathematics, 11(4), 795.

### Інформаційні ресурси:

1. <http://itacademy.microsoftlearning.com/> - Інтерактивне навчання за програмою Microsoft IT Academy. (Дата звернення: 02.09.2024)
2. Raschka S., Liu Y., Mirjalili V. Machine learning with PyTorch and Scikit-Learn: Develop machine learning and deep learning models with Python. Birmingham, UK: Packt Publishing Ltd., 2022. 770 p. URL: <https://github.com/rasbt/machine-learning-book> (Дата звернення: 02.09.2024)
3. 13. Banachewicz K., Massaron L. The Kaggle book: Data analysis and machine learning for competitive data science. Birmingham, UK: Packt Publishing Ltd., 2022. 531 p. URL: <https://github.com/PacktPublishing/The-Kaggle-Book>
4. Офіційний сайт Python [Електронний ресурс] URL: <https://www.python.org> (Дата звернення: 02.09.2024)
5. Schmidt, M. 80 lectures on machine learning. Mark Schmidt, University of British Columbia. 11.01.2016 Web. URL: <https://www.cs.ubc.ca/~schmidtm/Courses/LecturesOnML/> (Дата звернення: 02.09.2024)