

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Кафедра комп'ютерних наук**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
Декан факультету інформаційних  
технологій  
Олена ГЛАЗУНОВА  
« 12 » вересня 20 23 р.

**«СХВАЛЕНО»**  
на засіданні кафедри комп'ютерних наук  
Протокол № 12 від « 01 » 06 20 23  
р.

Завідувач кафедри  
Белла ГОЛУБ

**«РОЗГЛЯНУТО»**  
Гарант ОП Інформаційні управляючі  
системи і технології  
Гарант ОП  
Олег ГУСТЕРА

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ПРОГРАМУВАННЯ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ**

|                  |                                              |
|------------------|----------------------------------------------|
| Спеціальність    | 122 «Комп'ютерні науки»                      |
| Освітня програма | Інформаційні управляючі системи і технології |
| Факультет        | Інформаційних технологій                     |

Розробник: *професор кафедри комп'ютерних наук, д.т.н., проф. Ільїн О.О.*

Київ – 2023 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

### Програмування систем штучного інтелекту

| Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь     |                                               |                       |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|
| Освітній ступінь                                                    | Магістр                                       |                       |
| Спеціальність                                                       | 122 «Комп’ютерні науки»                       |                       |
| Освітня програма                                                    | Інформаційні управляючі системи та технології |                       |
| Характеристика навчальної дисципліни                                |                                               |                       |
| Вид                                                                 | Вибіркова                                     |                       |
| Загальна кількість годин                                            | 120                                           |                       |
| Кількість кредитів ECTS                                             | 4                                             |                       |
| Кількість змістових модулів                                         | 1                                             |                       |
| Форма контролю                                                      | Екзамен                                       |                       |
| Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання |                                               |                       |
|                                                                     | денна форма навчання                          | заочна форма навчання |
| Курс                                                                | 1                                             |                       |
| Семестр                                                             | 1                                             |                       |
| Лекційні заняття                                                    | 20 год.                                       |                       |
| Практичні, семінарські заняття                                      |                                               |                       |
| Лабораторні заняття                                                 | 30 год.                                       |                       |
| Самостійна робота                                                   | 70 год.                                       |                       |
| Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання       | 12 год.                                       |                       |

## **2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни**

**Мета:** сформувати у майбутніх інженерів систему знань, умінь і навичок для програмування систем штучного інтелекту та їх окремих частин на мові програмування Java.

**Завдання:** сформувати у студентів знання, вміння і навички, необхідні для практичного створення програмних систем на основі технологій Java та алгоритмів штучного інтелекту.

### **Набуття компетентностей:**

#### **Інтегральна компетентність (ІК):**

Здатність розв'язувати задачі в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері комп'ютерних наук, що передбачає як вільне володіння наявними знаннями, так і спроможність їх застосування у професійній практиці.

#### **Загальні компетентності (ЗК):**

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

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

ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

#### **Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):**

СК8. Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук: алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, алгоритми паралельних та розподілених обчислень, алгоритми аналітичної обробки й інтелектуального аналізу великих даних з оцінкою їх ефективності та складності.

СК9. Здатність розробляти програмне забезпечення: розуміти та застосовувати основи логіки для вирішення проблем; вміти конструювати, виконувати та налагоджувати програми за допомогою сучасних інтегрованих програмних (візуальних) середовищ розробки; розуміти методології програмування, включаючи об'єктно-орієнтоване, структуроване, процедурне та функціональне програмування; порівнювати наявні в даний час мови програмування, методології розробки програмного забезпечення та середовища розробки, а також обирати та використовувати ті, що відповідають певному проєкту; вміти оцінювати код для повторного використання або включення до існуючої бібліотеки; вміти оцінювати конфігурацію та вплив на налаштування в умовах роботи з сторонніми програмними пакетами.

#### **Програмні результати навчання (ПРН):**

РН1. Ідентифікувати поняття, алгоритми та структури даних необхідні для опису, розробки або дослідження предметної області, що пов'язана, насамперед, з природоохоронною галуззю; забезпечити декомпозицію поставленої задачі з метою застосування відомих методів і технологій для її вирішення.

PH10. Вміти спілкуватися з людьми, які не є професіоналами у галузі комп'ютерних наук, з метою виявлення їх потреб щодо комп'ютеризації процесів, до яких вони залучені, насамперед, з представниками природоохоронної галузі.

PH11. Користуватись документацією і довідковими матеріалами, підручниками чи посібниками з розробки програмного забезпечення; вміти писати технічні звіти і презентувати результати своєї роботи як державною так і іноземною мовами.

### 3. Програма та структура навчальної дисципліни для

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;
- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

| Назви змістових модулів та тем                                                                 | Кількість годин |            |              |   |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------|--------------|---|-----|-----|------|--------------|--------------|----|-----|-----|------|
|                                                                                                | денна форма     |            |              |   |     |     |      | заочна форма |              |    |     |     |      |
|                                                                                                | ти<br>жн<br>і   | усь<br>ого | у тому числі |   |     |     |      | усь<br>ого   | 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  | 14   |
| Змістовний модуль 1. Алгоритми інтелектуальних систем                                          |                 |            |              |   |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
| Тема 1. Інтелектуальний підхід до вирішення задач.                                             |                 |            | 2            |   | 2   |     | 4    |              |              |    |     |     |      |
| Тема 2 Алгоритми пошуку у глибину (DFS)                                                        |                 |            | 2            |   | 2   |     | 6    |              |              |    |     |     |      |
| Тема 3 Алгоритм ітеративного заглиблення (IDDFS)                                               |                 |            | 2            |   | 2   |     | 4    |              |              |    |     |     |      |
| Тема 4. Алгоритм A*.                                                                           |                 |            | 2            |   | 2   |     | 8    |              |              |    |     |     |      |
| Тема 5. Задача оптимізаційного пошуку. Підходи грубої сили та евристичний.                     |                 |            | 2            |   | 2   |     | 8    |              |              |    |     |     |      |
| Тема 6. Метаевристичний підхід до вирішення оптимізаційних задач. Алгоритм пошуку із заборону. |                 |            | 2            |   | 4   |     | 8    |              |              |    |     |     |      |
| Тема 7. Алгоритм імітації відпаду.                                                             |                 |            | 2            |   | 4   |     | 8    |              |              |    |     |     |      |
| Тема 8. Генетичні алгоритми.                                                                   |                 |            | 2            |   | 4   |     | 8    |              |              |    |     |     |      |
| Тема 9. Алгоритми групового інтелекту.                                                         |                 |            | 2            |   | 4   |     | 8    |              |              |    |     |     |      |
| Тема 10. Основи теорії ігор з двома гравцями. Мінімакний алгоритм.                             |                 |            | 2            |   | 4   |     | 8    |              |              |    |     |     |      |
| Усього годин                                                                                   |                 | 120        | 20           |   | 30  |     | 70   |              |              |    |     |     |      |

#### 4. Теми семінарських занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|------------|-----------------|
| 1.    |            |                 |
| 2.    |            |                 |
| ...   |            |                 |

#### 5. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|------------|-----------------|
| 1.    |            |                 |
| 2.    |            |                 |
| ...   |            |                 |

#### 6. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми                                                      | Кількість годин |
|-------|-----------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1     | Реалізація на Java та дослідження алгоритму BSF                 | 2               |
| 2     | Реалізація на Java та дослідження алгоритму DFS                 | 2               |
| 3     | Реалізація на Java та дослідження алгоритму IDDFS               | 2               |
| 4     | Реалізація на Java та дослідження алгоритму A*                  | 2               |
| 5     | Реалізація на Java та дослідження алгоритму Hill climbing       | 2               |
| 6     | Реалізація на Java та дослідження алгоритму Tabu search         | 4               |
| 7     | Реалізація на Java та дослідження алгоритму Simulated annealing | 4               |
| 8     | Реалізація на Java та дослідження алгоритму Genetic             | 4               |
| 9     | Реалізація на Java та дослідження алгоритму Swarm optimization  | 4               |
| 10    | Реалізація на Java та дослідження алгоритму MinMax              | 4               |
|       | Усього годин                                                    | 30              |

## 7. Теми самостійної роботи

| № з/п | Назва теми                                                                                                                                                   | Кількість годин |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1     | Тема 1. Інтелектуальний підхід до вирішення задач. Дослідження реалізації алгоритму BFS на мові Java.                                                        | 4               |
| 2     | Тема 2. Алгоритми пошуку у глибину (DFS) Дослідження реалізації алгоритму DFS на мові Java.                                                                  | 6               |
| 3     | Тема 3. Алгоритм ітеративного заглиблення (IDDFS) Дослідження реалізації алгоритму IDDFS на мові Java.                                                       | 4               |
| 4     | Тема 4. Алгоритм A*. Дослідження реалізації алгоритму A на мові Java *.                                                                                      | 8               |
| 5     | Тема 5. Задача оптимізаційного пошуку. Підходи грубої сили та евристичний. Порівняння алгоритмів "грубої" сили та оптимізаційних. Відмінності у реалізаціях. | 8               |
| 6     | Тема 6. Метаевристичний підхід до вирішення оптимізаційних задач. Алгоритм пошуку із заборону.                                                               | 8               |
| 7     | Тема 7. Алгоритм імітації відпалу. Дослідження реалізації алгоритму "імітації відпалу" на мові Java.                                                         | 8               |
| 8     | Тема 8. Генетичні алгоритми. Дослідження реалізації генетичних алгоритму на мові Java.                                                                       | 8               |
| 9     | Тема 9. Алгоритми групового інтелекту. Дослідження реалізації алгоритму рою на мові Java.                                                                    | 8               |
| 10    | Тема 10. Основи теорії ігор з двома гравцями. Мінімакський алгоритм. Дослідження реалізації мінамаксного алгоритму мові Java.                                | 8               |
|       | Разом                                                                                                                                                        | 70              |

## 8. Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

### 9. Методи навчання

При викладанні дисципліни використовуються наступні методи навчання:

М1. Лекція (проблемна, інтерактивна)

М5. Онлайн навчання

М7. Практичне навчання – практична робота для використання набутих знань до розв'язування практичних завдань

М8. Дослідницький метод

## 10.Форми контролю

МК1. Тестування

МК4. Методи усного контролю

МК5. Екзамен

## 11.Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 26.04.2023 р. протокол № 8)

| Рейтинг студента,<br>бали | Оцінка національна<br>за результати складання |               |
|---------------------------|-----------------------------------------------|---------------|
|                           | екзаменів                                     | заліків       |
| 90-100                    | Відмінно                                      | Зараховано    |
| 74-89                     | Добре                                         |               |
| 60-73                     | Задовільно                                    |               |
| 0-59                      | Незадовільно                                  | Не зараховано |

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{нр}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$ .

## 12.Навчально-методичне забезпечення

Програмування систем штучного інтелекту (Електронний навчальний курс) – <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2939>

## 13. Рекомендовані джерела інформації

*Основна:*

1. Intro to Java Programming, Comprehensive Version (10th Edition) 10th Edition, by Daniel Liang, 1344 pages, Publisher: Pearson; 10 edition , 2014
2. Herbert Schildt Java 8.The complete reference (9e изд.): Oracle Press, 2015.- 1376р.
3. Lafore, Robert Data Structures and Algorithms in Java [2nd Edition] Sams Publishing, 2002, p. 800.
4. М. Глибовець, О. Олецький Штучний інтелект: Підр. для студ. вищ. навч. закладів, що навч. за спец "Комп. науки".-К.:Видавничий дім "КМ Академія", 2002.-366с.

5. M.Tim Jones AI Application Programming, (Programming Series) 2nd Edition Charles River Media; 2nd edition , 2005.-310p.

6. Watson Mark Intelligent Java applications for the Internet and Intranets / Morgan Kaufmann Publish., San Francisco (CA), 1997, 378p.

*Додаткова:*

1. Java 8 API <https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/>
2. Курси Udemy.com