



Методи та системи штучного інтелекту
Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 «Інформаційні технології»
Спеціальність	122 «Комп'ютерні науки»
Освітня програма	«Системи та методи штучного інтелекту»
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	4 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	120 годин
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен (письмовий)
Розклад занять	Лекція раз на тиждень, лабораторні роботи: раз на 2 тижні
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор, лаб. роботи: к.т.н. Шаповал Наталія Віталіївна, shapoval.nataliia@iit.kpi.ua
Розміщення курсу	Платформа дистанційного навчання «Сікорський»

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Метою даної дисципліни є підготовка фахівців з комп'ютерних наук, здатних розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері штучного інтелекту, що передбачає вміння глибоко аналізувати предметну область, мати практичні навички для постановки та розв'язку складних задач різної природи.

Успішне опанування дисципліною «Методи та системи штучного інтелекту» дозволяє сформувати у майбутніх фахівців як загальні компетентності, визначені в Освітньо-професійній програмі «Системи і методи штучного інтелекту» першого рівня вищої освіти за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки, серед яких:

ЗК 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
ЗК 12	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт

ТАК І ФАХОВІ КОМПЕТЕНТНОСТІ:

ФК 2	Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування
------	--

	тощо
ФК 11	Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач
ФК 17	Здатність забезпечувати моделювання технічних та інформаційних об'єктів і систем штучного інтелекту, проводити експерименти за заданими методиками з обробкою й аналізом результатів
ФК 20	Здатність розробляти системи розпізнавання образів та класифікації в різних предметних областях, обґрунтовано вибирати та використовувати алгоритми розпізнавання образів та проводити навчання систем розпізнавання образів
ФК 22	Здатність використовувати мови штучного інтелекту при розробці програмного забезпечення інтелектуальних інформаційних систем, здатність орієнтуватися в різних типах інтелектуальних систем і технологій; ставити завдання побудови інтелектуальних систем для вирішення завдання вибору варіантів в проблемній області, що погано формалізується.
ФК 25	Мати навички інженера по знанням (когнітолога) в проектуванні і розробці баз знань інтелектуальних систем і технологій: здатність до розробки експертних систем

В якості програмних результатів навчання слід відзначити, що студенти будуть:

ПР4 Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.

ПР12 Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.

ПР17 Виконувати аналіз характеристик джерел повідомлень, вибір ефективних методів та алгоритмів кодування даних в комп'ютерних інформаційних технологіях

ПР19 Розробляти системи розпізнавання образів та класифікації в різних предметних областях, обґрунтовано вибирати та використовувати алгоритми розпізнавання образів та проводити навчання систем розпізнавання образів

ПР24 Розуміти різні типи інтелектуальних систем і технологій; ставити завдання побудови інтелектуальних систем для вирішення завдання вибору варіантів в проблемній області, що погано формалізується.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Дисципліна “ Методи та системи штучного інтелекту ” входить до загального циклу підготовки та має домінуюче значення у підготовці фахівця. У структурно-логічній схемі програми підготовки з даного напряму вивчення навчальної дисципліни «Методи та системи штучного інтелекту» базується на вивченні таких

дисциплін, як «Алгоритми та структури даних», «Дискретна математика», «Алгоритмізація та програмування», «Математична логіка і теорія алгоритмів», «Теорія ймовірностей», «Дослідження операцій», вивчається одночасно з дисциплінами «Безпека інформаційних систем», «Теорія прийняття рішень».

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Основні поняття та технології штучного інтелекту

Тема 1.1. Вступ. Визначення та передумови виникнення штучного інтелекту.

Тема 1.2. Інтелектуальні агенти.

Тема 1.3. Стратегії неінформованого пошуку.

Тема 1.4. Стратегії інформованого пошуку.

Тема 1.5. Задачі з обмеженнями.

Тема 1.6. Пошук в умовах протидії. ШІ в іграх

Тема 1.7 Еволюційне моделювання. Ройовий інтелект.

Тема 1.8 Основні поняття теорії штучних нейронних мереж.

Розділ 2. Знання, логічні висновки та планування дій

Тема 2.1 Моделі подання знань та методи виведення.

Тема 2.2. Основні поняття нечіткої логіки та систем. Експертні системи.

Тема 2.3 Баєсівські мережі.

Тема 2.4 Марковський процес вирішування.

Розділ 3. Сучасні задачі та перспективи розвитку штучного інтелекту

Тема 3.1 Комп'ютерний зір.

Тема 3.2 Генеративний штучний інтелект.

Тема 3.3 Основні задачі і проблеми робототехніки.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна:

1. Булгакова, Олександра Сергіївна. Методи та системи штучного інтелекту: теорія та практика : навчальний посібник / О.С. Булгакова, В.В. Зосімов, В.О. Поздєєв ; Міністерство освіти і науки України, Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського. – Херсон : Олді-Плюс, 2020. – 353 сторінки. (НТБ ім. Г.І. Денисенка)
2. Засоби штучного інтелекту : навчальний посібник / Р.О. Ткаченко ... [та ін.] ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет "Львівська політехніка". – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 203 с. (НТБ ім. Г.І. Денисенка)
3. Нікольський, Юрій Володимирович. Системи штучного інтелекту : навчальний посібник / Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю.М. Щербина ; Міністерство освіти і науки України. – Львів : Видавництво "Магнолія-2006", 2021. – 278 сторінок. (НТБ ім. Г.І. Денисенка)
4. Рассел, Стюарт. Сумісний з людиною. Штучний інтелект і проблема контролю / Стюарт Рассел ; з англійської переклала Вікторія Зенгва. – Київ : BookChef : [Форс Україна], 2019. – 416 сторінок. (НТБ ім. Г.І. Денисенка)

Додаткова

1. Stuart Russell, Peter Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach 4rd Edition, 2020, 1408 p. (за запитом викладачу)
2. Бойко, Наталія Іванівна. Людино-машинна взаємодія в системах штучного інтелекту : навчальний посібник / Н.І. Бойко, О.Б. Вовк, Н.Б. Шаховська, Н.І.Мельникова, Ю.П. Кривенчук ; Міністерство освіти і науки України,

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ п/п	Тема лекції
1	Вступ в штучний інтелект. Опис середовища. Поняття інтелектуального агента. Стратегії неінформованого пошуку.
2	Пошук в ширину. Пошук в глибину. Поняття оптимальності та повноти. Стратегії інформованого пошуку. Жадібний пошук. Пошук A*. Локальні алгоритми пошуку.
3	Генетичний алгоритм. Еволюційні стратегії. Багатоцільові алгоритми оптимізації. Ройовий інтелект. Метод рою часток.
4	Пошук в умовах протидії. Алгоритм мінімакс. Алгоритм альфа-бета відтинання. Пошук в дереві Монте-Карло.
5	Алгоритми машинного навчання. Задача кластеризації та класифікації.
6	Поняття штучних нейронних мереж. Алгоритми навчання нейронних мереж. Згорткові нейронні мережі. Основні блоки ЗНМ.
7	Задача детекції об'єктів. Двоетапні та одноетапні алгоритми детекції.
8	Задача сегментації. Класичні методи сегментації. Сегментація за допомогою ЗНМ.
9	Рекурентні нейронні мережі. LSTM.
10	Вступ до обробки природної мови. Трансформери.
11	Стратегії розвитку інструментів ШІ.
12	Моделі подання знань та методи виведення. Експертні системи. Нечітка логіка.
13	Задачі задоволення обмежень. Семантичні мережі. Продукційні моделі.
14	Рекомендаційні системи. Методи фільтрації. Колаборативна фільтрація. Контентна фільтрація.
15	Байєсівські нейронні мережі. Марківський процес вирішування.
16	Генеративний штучний інтелект. Генеративно змагальні нейронні мережі. ChatGPT. Дифузійні моделі.
17	Основні задачі і проблеми робототехніки.
18	Перспективи розвитку штучного інтелекту.

Лабораторні роботи

№ п/п	Найменування лабораторної роботи	Кількість годин
ЛР №1	Стратегії пошуку. Інформований та неінформований пошук.	2
ЛР №2	Генетичний алгоритм та пошук в умовах протидії.	2
ЛР №3	ЗНМ для задач класифікації	4
ЛР №4	ЗНМ для задач сегментації	4
ЛР №5	ЗНМ для задач детекції	4
ЛР №6	Творче завдання науково-дослідного характеру.	6

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота включає такі активності, як підготовка до лекційних та лабораторних аудиторних занять, ознайомлення з порядком виконання та змістом лабораторних робіт, формування звітів, підготовка до захисту лабораторних робіт, виконання додаткових завдань для кращого опанування матеріалу, підготовка до написання контрольної роботи з дисципліни.

Контрольна робота. Робочим навчальним планом передбачено виконання контрольної роботи, яка містить завдання за темами 1.1 - 1.8.

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Здобувачі повинні відвідувати всі заняття, які проводяться за розкладом (у контактній або дистанційній формах). Викладач контролює присутність студентів на заняттях. Відвідування консультаційних занять з дисципліни не є обов'язковим.

Під час проведення лекційних занять студенту рекомендується вести докладний конспект лекцій, приймати активну участь у обговоренні проблемних ситуацій, відповідати на питання, поставлені викладачем.

Перед проведенням лабораторних робіт студенти повинні підготувати (засвоїти) теоретичний лекційний матеріал за відповідною темою, уявити порядок виконання лабораторної роботи, визначити або згенерувати (якщо це передбачено) індивідуальний варіант (варіанти) завдання. При виконанні лабораторної роботи дозволяється використовувати стандартні пакети прикладних програм або математичні середовища. При цьому неприпустимим є використання таких пакетів або середовищ, які захищені правом інтелектуальної власності.

Також студенти можуть писати власний програмний код. Після виконання завдань, передбачених в лабораторній роботі, студенти повинні провести аналіз отриманих результатів, сформулювати звіт у відповідності до висунутих вимог, підготуватися до захисту лабораторної роботи.

Лабораторні роботи виконуються індивідуально. Якість виконання і захисту лабораторних робіт оцінюється згідно рейтингової системи. Для виконання і захисту кожної лабораторної роботи встановлюються дедлайни.

7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль проводиться при виконанні і захисті лабораторних робіт. Оцінюється теоретична підготовка (обізнаність щодо застосування методів штучного інтелекту), а також володіння практичними навичками (реалізація та аналіз розв'язку поставленої задачі). За несвоєчасну здачу лабораторних робіт нараховуються штрафні бали. Система рейтингових (вагових) балів при виконанні поточного контролю наведена у табл. 7.1.

Також є можливість отримувати додаткові бали за необов'язкові додаткові завдання.

Календарний контроль проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силлабусу.

Семестровий контроль – екзамен. Умови допуску до семестрового контролю: зарахування усіх лабораторних робіт та загальний семестровий рейтинг не менше 36 балів. Відповідність рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою наведено у табл. 7.2.

Таблиця 7.1. Система рейтингових (вагових) балів та критеріїв оцінювання

Категорія оцінювання	Мінімальна оцінка в балах	Максимальна оцінка в балах
Лабораторна робота 1	4	7
Лабораторна робота 2	4	7
Лабораторна робота 3	5	9
Лабораторна робота 4	5	9
Лабораторна робота 5	5	8
Лабораторна робота 6	6	10
Контрольна робота	7	10
Екзамен	24	40

Таблиця 7.2. Відповідність рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою

Загальна сума балів	Оцінка
100...95	Відмінно
94...85	Дуже добре
84...75	Добре
74...65	Задовільно
64...60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
стартовий рейтинг менше 30 балів	Не допущено

Критерії нарахування балів за контрольні заходи:

~ “відмінно”: 95 -100% - здобувач виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчального матеріалу з дисципліни; продемонстрував уміння вільно виконувати всі завдання, передбачені програмою; засвоїв основну та додаткову літературу; проявив творчі здібності в розумінні, в логічному, чіткому, стислому та ясному трактуванні навчального матеріалу; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності

~ “дуже добре”: 85-94% - здобувач виявив систематичні знання навчального матеріалу з дисципліни вище середнього рівня; продемонстрував уміння добре виконувати всі завдання, передбачені програмою, допустивши незначні помилки; засвоїв основну та додаткову літературу; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності

~ “добре”: 75-84% - здобувач виявив загалом добрі знання навчального матеріалу при виконанні передбачених програмою завдань, але припустив ряд помітних помилок; засвоїв основну літературу; показав систематичний характер знань з дисципліни; здатний до їх самостійного використання та поповнення в процесі подальшої навчальної роботи і професійної діяльності

~ “задовільно”: 65-74% - здобувач виявив знання основного навчального матеріалу з дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; ознайомився з основною літературою; впорався з виконанням завдань, передбачених програмою, але припустив значну кількість помилок або недоліків на запитання при співбесіді, тестуванні та при виконанні завдань тощо, принципів з яких може усунути самостійно

~ “достатньо”: 60-64% - здобувач виявив знання основного навчального матеріалу з дисципліни в мінімальному обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; ; ознайомився з основною літературою; в основному виконав завдання, передбачені програмою, але припустив помилки у відповіді на запитання при співбесідах, тестуванні та при виконанні завдань тощо, які він може усунути лише під керівництвом та за допомогою викладача

~ “незадовільно”: 30-59% - здобувач мав значні прогалини в знаннях основного навчального матеріалу; допускав принципові помилки при виконанні передбачених програмою завдань, але спроможний самостійно доопрацювати програмний матеріал і підготуватися для перездачі дисципліни

~ “незадовільно”: 0-29% - здобувач не мав знань зі значної частини навчального матеріалу з дисципліни; допускав принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань або не виконував ці завдання

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Надається можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою у вигляді додаткових балів чи зарахуванні певної теми/лабораторної.

Робочу програму навчальної дисципліни (силлабус):

Складено доцент, к.т.н., Шаповал Наталія Віталіївна

Ухвалено кафедрою штучного інтелекту (протокол № 14 від 11.06.2024)

Погоджено Методичною комісією ННПСА (протокол № 10 від 24.06.2024)