



Вступ до штучного інтелекту в комп'ютерній інженерії

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>F (12) Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>F2 (121) Інженерія програмного забезпечення, F7 (123) Комп'ютерна інженерія</i>
Освітня програма	<i>Інженерія програмного забезпечення комп'ютерних систем, Комп'ютерні системи та мережі</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити, лекції 36 годин, лабораторні 18 годин, СРС 66 годин.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік, лабораторні роботи, МКР</i>
Розклад занять	<i>Згідно розкладу на осінній семестр поточного навчального року за адресою https://schedule.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: доцент кафедри ОТ, д. філософ., доцент Таран Владислав Ігорович, taran.vladyslav@iit.kpi.ua Лабораторні: старший викладач кафедри ОТ, Кочура Юрій Петрович, iuriy.kochura@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>https://classroom.google.com/c/Nzc1MTM0NDAxNzAx?cjc=skdkpnhr</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна “Вступ до штучного інтелекту в комп'ютерній інженерії” спрямована на вивчення студентами сучасних підходів та методів побудови систем зі штучним інтелектом, а також розробку інтелектуальних сутностей — агентів, які здатні навчатись та ефективно вирішувати складні задачі комп'ютерної інженерії. В дисципліні розглядаються: область та поняття штучного інтелекту, структури інтелектуальних агентів, типи та властивості навколишніх середовищ де діють агенти, типи представлення даних в інтелектуальних агентах, принципи обрання агентами дій та прийняття рішень, задача пошуку із використанням алгоритмів локального пошуку, еволюційних та генетичних алгоритмів, бази знань інтелектуального агента та процес логічного міркування, логіка висловлювань, ймовірнісні міркування та обрання дій агентом в умовах невизначеності, задача навчання інтелектуального агента методами машинного та глибокого навчання, глибокі нейронні мережі. Вивчення даної дисципліни майбутніми фахівцями дозволить їм набути важливих компетенцій в сфері інтелектуальних систем та штучного інтелекту.

Метою вивчення дисципліни “Вступ до штучного інтелекту в комп'ютерній інженерії” є підготовка фахівців, здатних розв'язувати комплексні задачі у сфері розробки інтелектуальних систем та використовувати сучасні засоби та технології штучного інтелекту.

Предметом дисципліни є:

- теоретичні та практичні основи штучного інтелекту та інтелектуальних систем;
- методи та засоби побудови інтелектуальних систем — агентів;
- методи логічних суджень;
- методи ймовірнісних суджень;
- методи машинного навчання;
- методи глибокого навчання.

Вивчення дисципліни підсилює наступні загальні та фахові компетенції:

Для спеціальності F2 (121) «Інженерія програмного забезпечення»

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування;
- Здатність до алгоритмічного та логічного мислення;
- Здатність розробляти та використовувати системи штучного інтелекту.

Для спеціальності F7 (123) «Комп'ютерна інженерія»

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;
- Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення;
- Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

У відповідності до вищезазначеного, підсилені загальні та фахові компетенції дадуть наступні результати навчання:

- концептуальні та теоретичні знання у сфері штучного інтелекту та інтелектуальних систем;
- методологічні знання в плані застосування сучасних методів та засобів штучного інтелекту для розробки інтелектуальних програм — раціональних агентів.
- вміння розробляти базових раціональних агентів, які здатні вирішувати поставлену задачу в навколишньому середовищі;
- навички використовувати алгоритми пошуку для обрання дій агентом;
- здатність будувати інтелектуальних агентів, які базуються на знаннях та виконують логічні міркування за допомогою логіки висловлювань для прийняття рішень;
- застосовувати ймовірнісні міркування для прийняття агентом рішень в умовах невизначеності;
- будувати агентів, які здатні навчатись, використовуючи методи машинного та глибокого навчання;
- вміння застосовувати глибокі нейронні мережі згорткового типу для доповнення можливостей інтелектуального агента опрацьовувати візуальну інформацію.

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

Для успішного засвоєння дисципліни «Вступ до штучного інтелекту в комп'ютерній інженерії» студентам доцільно мати базові теоретичні та практичні знання, необхідні для проєктування та розробки програмного забезпечення для інтелектуальних систем, які набуті під час вивчення базових та професійно орієнтованих дисциплін та охоплюють такі напрями:

- Основи алгоритмів та методів обчислень;
- Теоретичні основи баз даних;
- Теорія ймовірності;
- Основи програмування та алгоритмічне мислення.

Знання та навички, отримані під час вивчення дисципліни «Вступ до штучного інтелекту в комп'ютерній інженерії», можуть бути застосовані під час вирішення навчальних та практичних завдань, що виникають під час:

- проєктування та розробка інтелектуальних систем;
- роботи із глибокими нейронними мережами та машинним навчанням;
- створення робототехнічних та автоматизованих систем.

Здобуті навички можуть бути використані при виконанні курсових і бакалаврських проєктів, а також у практикоорієнтованих ініціативах, таких як стартапи та хакатони, пов'язані зі штучним інтелектом та розробкою інтелектуальних систем.

3 Зміст навчальної дисципліни

Перелік основних тем, що входять до програми вивчення дисципліни “Вступ до штучного інтелекту в комп'ютерній інженерії”:

Розділ 1. Вступ до штучного інтелекту

Лекція 1. Поняття штучного інтелекту

Лекція 2-3. Інтелектуальні агенти

Розділ 2. Робота агента

Лекція 4-5. Обрання агентом дій

Лекція 6. Знаходження кращого стану

Розділ 3. Агенти, які базуються на знаннях

Лекція 7-8. Логічні судження

Лекція 9. Логіка висловлювань

Лекція 10. Доведення теорем логіки висловлювання

Розділ 4. Агенти та невизначеність

Лекція 11-12. Обрання агентом дій в умовах невизначеності

Лекція 13. Ймовірнісні судження

Розділ 5. Машинне навчання

Лекція 14. Навчання на основі спостереження

Лекція 15. Алгоритми машинного навчання

Лекція 16. Глибоке навчання

Лекція 17. Спеціалізовані нейронні мережі

Лекція 18. Застосунки глибоких нейронних мереж

4 Навчальні матеріали та ресурси

Базова:

- 1 Вступ до технологій штучного інтелекту [Електронний ресурс] : курс лекцій : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освіт. програмою «Інженерія програмного забезпечення комп'ютерних систем» спец. 121 Інженерія програмного забезпечення / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. І. Таран, Ю. Г. Гордієнко, С. Г. Стіренко. – Електрон. текст. дані (1 файл). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 202 с. URL <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/66880>

Додаткова:

- 2 S. Russell and P. Norvig. *Modern Approach to Artificial Intelligence*. - Pearson Series in Artificial Intelligence, 2021. URL: <https://zoo.cs.yale.edu/classes/cs470/materials/aima2010.pdf>
- 3 Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville. *Deep Learning*. - MIT Press book, 2016. URL: <https://www.deeplearningbook.org/>
- 4 Shai Shalev-Shwartz and Shai Ben-David. *Understanding Machine Learning From Theory To Algorithms*. - Cambridge University Press, 2014. URL: <https://www.cs.huji.ac.il/~shais/UnderstandingMachineLearning/understanding-machine-learning-theory-algorithms.pdf>
- Python code for the book *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. URL: <https://github.com/hzhang7/Russel-Norvig>
- 6 *Deep Learning for Computer Vision: The Abridged Guide*. URL: <https://www.run.ai/guides/deep-learning-for-computer-vision>
- 7 *Machine Learning Google Developers*. URL: <https://developers.google.com/machine-learning>
- 8 *YOLO: Real-Time Object Detection Explained*. URL: <https://www.v7labs.com/blog/yolo-object-detection>
- 9 *Image Segmentation: Architectures, Losses, Datasets, and Frameworks*. URL: <https://neptune.ai/blog/image-segmentation>
- 10 *TensorFlow Probability - library for probabilistic reasoning and statistical analysis*. URL: <https://www.tensorflow.org/probability>
- 11 *Introduction to OpenCV Object Tracker*. URL: https://docs.opencv.org/4.4.0/d2/d0a/tutorial_introduction_to_tracker.html

Навчальний контент

5 Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом: на кредитний модуль виділено 120 годин та 4 кредитів – 18 лекцій (36 годин), 4 практичні роботи (18 годин), самостійна робота (66 годин), модульна контрольна робота (МКР).

Лекційні заняття

Для досягнення мети навчальної дисципліни в лекційному матеріалі слід зосередитись на сучасних підходах та методах побудови систем зі штучним інтелектом, а також розробці інтелектуальних сутностей — агентів, які здатні навчатись та ефективно вирішувати складні задачі комп'ютерної інженерії. Особливу увагу варто приділити поняттю та області штучного інтелекту, структурі інтелектуальних агентів, типах та властивостях навколишніх середовищ де діють агенти, типах представлення даних в інтелектуальних агентах, принципах обрання агентами дій та прийняття рішень, задачі пошуку із використанням алгоритмів локального пошуку, еволюційних та генетичних алгоритмів, бази знань інтелектуального агента та процес логічного міркування, логіка висловлювань, ймовірнісні міркування та обрання дій агентом в умовах невизначеності, задача

навчання інтелектуального агента методами машинного та глибокого навчання, глибокі нейронні мережі. Це дозволить майбутнім фахівцям набути важливих компетенцій в сфері інтелектуальних систем та штучного інтелекту.

Практичні роботи побудовані за принципом поступової розробки інтелектуального агента, функції та можливості якого розширюються у кожній наступній роботі. Такий підхід сприяє кращому засвоєнню студентами теоретичних знань та набуття необхідних практичних навичок роботи із сучасними технологіями для систем зі штучним інтелектом.

Мета практичних робіт — набуття практичних навичок у розробці інтелектуальних агентів, що включає:

- підготовку середовища для розробки та моделювання
- створення базового рефлексивного агента;
- використання бази знань для виконання агентом логічних суджень;
- застосування методів машинного та глибокого навчання для задачі комп'ютерного зору.

Перелік лабораторних робіт:

- Лабораторна робота №1: Ознайомлення з середовищем Jupyter Notebook;
- Лабораторна робота №2: Інтелектуальні агенти;
- Лабораторна робота №3: Інтелектуальні агенти на основі знань;
- Лабораторна робота №4: Нейронні мережі.

6 Самостійна робота здобувача вищої освіти денної форми навчання

Види самостійної роботи (66 годин):

- підготовка до аудиторних занять, (0,5 год. x 36 годин лекцій = 18 годин);
- підготовка та оброблення проведення розрахунків за первинними даними, отриманими на лабораторних заняттях, виконання лабораторних робіт, розв'язок задач, надання на перевірку (рекомендовано 1 год. x 18 годин лабораторних робіт = 18 годин);
- підготовка до МКР (4 години);
- підготовка до заліку (8 годин);
- самостійне опрацювання теоретичного матеріалу, налаштування робочого середовища для виконання лабораторних робіт (18 годин).

Матеріали для самостійного опрацювання, теми, питання для самоконтролю та контрольні запитання знаходяться на платформі Classroom <https://classroom.google.com/c/Nzc1MTM0NDAXNzAx?cjc=skdkpnhf>

Політика та контроль

7 Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Дедлайни. Для виконання практичних робіт встановлюються дедлайни. Дедлайни уточнюються і оприлюднюються викладачем на початку семестру.

Заохочувальні бали надаються:

- за виконання творчих робіт з дисципліни (наприклад, участь у факультетських та інститутських олімпіадах за профілем навчальної дисципліни, участь у конкурсах робіт, підготовка оглядів наукових праць тощо); за активну роботу на лекції (питання, доповнення, зауваження за темою лекції, коли лектор пропонує студентам задати свої питання);
- презентації по СРС.

Практичні роботи. Лабораторні роботи здаються особисто з попередньою перевіркою теоретичних знань, які необхідні для виконання лабораторної роботи. Перевірка практичних результатів включає перевірку коду та виконання тестових завдань.

Модульна контрольна робота. Модульна контрольна робота є обов'язковою для допуску до семестрового контролю. Модульна контрольна робота пишеться на лекційному занятті без застосування допоміжних засобів (мобільні телефони, планшети та ін.)

Семестровий контроль. Загальною умовою допуску до семестрового контролю (заліку) є зарахування всіх практичних робіт, МКР та рейтинг не менше 60 балів. Таким чином мінімальна оцінка, яку повинен отримати студент для допуску до семестрового контролю (заліку) дорівнює 60 балів за виконання всіх поточних робіт за семестр.

Теоретичні та практичні питання, що виносяться під час захисту лабораторних робіт та семестрового контролю, відповідають переліку основних тем, що входять до програми вивчення дисципліни.

Рейтингова (семестрова) оцінка визначається як сума балів за модульну контрольну роботу, балів за індивідуальну семестрову роботу (практичні роботи).

Відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Pologennia_RSO_2022.pdf пп. 3.7 – 3.11 передбачено наступне:

Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також здобувачі, які бажають підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому за розкладом занятті складають залік у вигляді виконання залікового завдання або співбесіди (за вибором викладача).

У разі виконання залікової контрольної роботи або співбесіди, рейтингова (семестрова) оцінка, визначається, як сума балів за індивідуальну семестрову роботу (що відповідають балам за практичні роботи протягом семестру, див. табл. 1) та оцінка за залікову контрольну роботу (співбесіду). Всі інші бали, які набрані протягом семестру (окрім балів за практичні роботи) анулюються.

Правила відвідування занять. Відвідування занять є вільним, бали за присутність на лекціях та практичних заняттях не додаються, відповідно штрафні бали не передбачаються. Втім, вагома частина рейтингу формується через активну участь у заходах на лекційних/практичних заняттях.

Дистанційний режим навчання. У разі запровадження обмежень на відвідування університету, пов'язаних з введенням карантину або режиму воєнного стану в державі, освітній процес здійснюється у дистанційному режимі відповідно до Положення про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/188>), Регламенту організації освітнього процесу в дистанційному режимі (<https://profkom.kpi.ua/reglament-organizatsiyi-osvitnogo-protsesu-v-distantsiynomu-rezhimi>) та Регламенту проведення семестрового контролю в дистанційному режимі (<https://osvita.kpi.ua/node/148>). У режимі дистанційного навчання заняття відбуваються у вигляді онлайн-конференції на платформі BigBlueButton. Посилання на онлайн-конференцію та матеріали видається викладачем на початку семестру. Результати оцінювання висвітлюють у АС «Електронний кампус» на особистій сторінці здобувача (<https://ecampus.kpi.ua>).

Правила поведінки на заняттях. На заняттях слід дотримуватись норм етичної поведінки визначених у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (<https://kpi.ua/code>). На території університету здобувачі мають поводити себе відповідно до Правил внутрішнього розпорядку (<https://kpi.ua/admin-rule>).

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті. Положення про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/179>) регламентує визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті:

- у разі навчання на неформальній освіті, яку студент обрав самостійно і хоче зарахувати результати навчання в рамках дисципліни, проходиться процедура валідації, що передбачає подання здобувачем заяви на ім'я декана, декларації підтверджувальних документів; рішення про

визнання чи не визнання приймається комісією у складі завідувача кафедри, викладача, гаранта освітньо-професійної програми.

Політика використання штучного інтелекту. Використання штучного інтелекту регламентується «Політикою використання штучного інтелекту для академічної діяльності в КПІ ім. Ігоря Сікорського» (<https://osvita.kpi.ua/node/1225>). Усі завдання, як під час виконання навчальних завдань з дисципліни, так і індивідуальні завдання, мають бути результатом власної оригінальної роботи здобувача. Використання ШІ для автоматичної генерації відповідей без подальшого їх аналізу та доопрацювання заборонено.

Порушення академічної доброчесності: використання плагіату. У разі виявлення фактів використання плагіату під час виконання навчальних завдань, студент втрачає право на подальше виконання поточних завдань у межах навчальної дисципліни до з'ясування обставин порушення.

Студент зобов'язаний аргументовано пояснити причини використання плагіату, а також засвідчити готовність дотримуватись принципів академічної доброчесності в подальшому навчанні (**письмово у вигляді пояснювальної записки**); повторно виконати завдання або, за потреби, виконати додаткове завдання відповідно до бачення викладача з урахуванням вимог щодо самостійності.

Зазначені дії регламентуються Кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (<https://kpi.ua/code>).

8 Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: [опитування за темою заняття](#)

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

Семестровий контроль: [залік](#)

Умови допуску до семестрового контролю: [зарахування усіх лабораторних робіт та модульної контрольної роботи](#)

Критерії оцінювання кожної лабораторної роботи:

- повна відповідь на питання під час захисту (не менш ніж 90% потрібної інформації), правильно виконане завдання та оформлений належним чином електронний протокол до лабораторної роботи – 18-20 балів;
- достатньо повна відповідь на питання під час захисту (не менш ніж 75% потрібної інформації), правильно виконане завдання та оформлений належним чином електронний протокол до лабораторної роботи – 15-17 балів;
- неповна відповідь на питання під час захисту (не менш ніж 60% потрібної інформації), незначні помилки у виконаному завданні та оформлений належним чином електронний протокол до лабораторної роботи – 12-14 балів;
- незадовільна відповідь, суттєві помилки у виконаному завданні та/або не оформлений належним чином електронний протокол до лабораторної роботи – 0 балів.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи:

- повна відповідь (не менш ніж 90% потрібної інформації) – 18-20 балів;
- достатньо повна відповідь на питання під час захисту (не менш ніж 75% потрібної інформації) – 15-17 балів;
- неповна відповідь (не менш ніж 60% потрібної інформації), незначні помилки – 12-14 балів;
- незадовільна відповідь – 0 балів.

Семестровий рейтинг студента (R_c) із дисципліни складається з оцінок за: лабораторні роботи (R_l), модульну контрольну роботу ($R_{мкр}$)

$$R_c = R_l + R_{мкр}$$

До семестрового рейтингу також можуть додаватися заохочувальні бали. Сумарно семестровий рейтинг обмежується 100 балами.

Таблиця 1 — Максимальні бали за окремі види робіт

Назва	Всього за видом роботи
Лабораторна робота №1	20
Лабораторна робота №2	20
Лабораторна робота №3	20
Лабораторна робота №4	20
Модульна контрольна робота	20
Разом (R_c)	100

Залік

Умовою допуску до заліку є зарахування лабораторних робіт та модульної контрольної роботи.

- Студенти, які виконали умову допуску до заліку та набрали R_c не менше 60 балів, отримують підсумкову рейтингову оцінку без потреби проходження заходу семестрового контролю.
- Студенти, які виконали умови допуску до заліку, але набрали менше 60 балів, а також ті, хто бажають підвищити свою рейтингову оцінку, виконують залікову контрольну роботу. Максимальна кількість балів за залікову роботу складає 40 балів.

В разі якщо роботи здаються у період залікової сесії, максимальний бал за здані в цей період роботи складатиме 60% від зазначеного в таблиці 1.

Таблиця 2 — Відповідність рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент кафедри ОТ, доктор філософії, доцент Таран В. І.

Ухвалено кафедрою обчислювальної техніки (протокол № 18 від 24.06.2026)

Погоджено методичною комісією ФІОТ (протокол № 12 від 26.06.2026)