



ЕТИЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ 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	28343 ОПП Системи і методи штучного інтелекту, 28344 ОПП Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислення
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	очна (денна)
Рік підготовки, семестр	3 рік, 6-й семестр (весняний)
Обсяг дисципліни	120 годин / 4 кредити ЄКТС (лекції – 36 год., семінарські заняття – 18 год., СРС – 66 год.)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	залік, фронтальні опитування, семінарські заняття, електронні звітування, МКР
Розклад занять	https://schedule.kpi.ua/ 2,4 год. лекційних та 1,2 год. практичних (семінарських) занять на тиждень
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лекції та семінари проводить: канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри ШІ Комариста Богдана Миколаївна, komarysta.bohdana@iit.kpi.ua
Розміщення курсу	Доступний на платформі дистанційного навчання «Сікорський» https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=7974

Програма навчальної дисципліни

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

Штучний інтелект (ШІ) вже досить суттєво змінює науковий ландшафт, впливаючи на фінансування, управління дослідженнями, стандарти даних та міжнародну співпрацю. Він може нести як загрозу так і допомогу. Етична складова штучного інтелекту є вкрай важливою, тому розгляд міжнародних стандартів, знання їх та використання є запорукою безпеки на будь-яких рівнях. Екологічна етика це частина відповідального ШІ: він має бути не лише корисним і ефективним, а й сталим для планети. Тренування великих моделей ШІ (наприклад, GPT, BERT) потребує величезних обчислювальних ресурсів, які споживають значну кількість електроенергії. Це, у свою чергу, збільшує викиди CO₂, особливо якщо енергія походить із викопного палива. Виробництво обладнання для ШІ (серверів, процесорів, графічних карт тощо) використовує рідкісноземельні метали та інші ресурси, що мають обмежені запаси. Видобуток цих ресурсів часто пов'язаний з екологічним забрудненням та

соціальними конфліктами. Тому виховувати свідомих інженерів і дослідників, приймати збалансовані техно-екологічні рішення, просувати «зелений» ШІ (green AI) є вкрай важливо.

Метою дисципліни є формування у студентів системного розуміння етичних, соціальних та екологічних викликів, пов'язаних із розвитком та використанням штучного інтелекту (ШІ).

Предметом вивчення дисципліни є вивчення етичних та екологічних викликів, пов'язаних з розробкою, впровадженням і використанням штучного інтелекту в різних сферах людської діяльності.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

- аналізування етичних принципів у розробці та застосуванні ШІ
- оцінювання впливу ШІ на суспільство, приватність та права людини
- ознайомлення з правовими та міжнародними стандартами регулювання ШІ
- вироблять навички відповідального використання та розробки ШІ, враховуючи соціальні та екологічні аспекти

Дисципліна сприяє формуванню у студентів таких **компетентностей** як:

- етична оцінка ШІ та прийняття відповідальних рішень
- аналіз екологічного впливу та розробка сталих рішень
- юридична обізнаність у сфері регулювання ШІ
- здатність до міждисциплінарної співпраці
- розуміння соціальної відповідальності у сфері ШІ

Дані компетентності дозволять майбутнім фахівцям створювати технології, що відповідають принципам етики та сталого розвитку.

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

Вивчення дисципліни базується на міждисциплінарному підході, що охоплює знання з основних понять філософії, іноземної мови, об'єктно-орієнтованого програмування, основ здорового способу життя та Україна в контексті історичного розвитку Європи.

Отримані протягом вивчення дисципліни знання та навички можуть бути використані у практичних ситуаціях, також сприяють прагненню до збереження навколишнього середовища, надають здатність діяти соціально-відповідально та свідомо, також здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, вміння усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні, відповідно, формують у студентів комплексне бачення впливу ШІ на світ та сприяють відповідальному впровадженню технологій.

Попередні дисципліни	Наступні дисципліни
● Практичний курс іноземної мови. ● Об'єктно-орієнтоване програмування ● Основи здорового способу життя ● Україна в контексті історичного розвитку Європи ● Філософія	● Системи та методи штучного інтелекту ● Переддипломна практика ● Дипломне проектування

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 Вступ до етики та ІІІ

Тема 2 Соціальні виклики та цифрова відповідальність

Тема 3 Екологічні аспекти ІІІ

Тема 4 Регулювання, стандарти, відповідальність

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Європейська комісія. *The Ethics Guidelines for Trustworthy AI* (2021). [Електронний ресурс] -
URL: <https://epub.fh-joanneum.at/obvfjhjs/content/titleinfo/6498974/full.pdf>
2. Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні / За заг. ред. А.І. Шевченка. Київ: Інститут проблем штучного інтелекту, 2023. 305 с. [Електронний ресурс] –
URL: https://jai.in.ua/archive/2023/ai_mono.pdf
3. Lande D., Strashnoy L. *GPT Semantic Networking: A Dream of the Semantic Web – The Time is Now*. Kyiv: Engineering, 2023. 168 p. [Електронний ресурс] –
URL: http://dwl.kiev.ua/art/gpt/Lande_Str_Book.pdf
4. Watson, D.S., Mökander, J. & Floridi, L. *Competing narratives in AI ethics: a defense of sociotechnical pragmatism*. *AI & Soc* (2024). [Електронний ресурс] –
URL: <https://doi.org/10.1007/s00146-024-02128-2>, <https://rdcu.be/eiogr>
5. International Science Council, 2025. “Preparing National Research Ecosystems for AI – second edition (2025)” is published by The International Science Council, 5 rue Auguste Vacquerie, 75116 Paris, France. [Електронний ресурс] –
URL: <https://council.science/publications/ai-science-systems/>

Додаткова література

(факультативно / ознайомлення)

1. ЮНЕСКО. *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence* (2021). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455.locale=en>
2. *Foundation Models such as ChatGPT through the prism of the UNESCO Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence* (June 2023). [Електронний ресурс] –
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385629>
3. Noel Harris. *Green Chemistry*. ED-TECH PRESS, 2018. 329 p.
4. Вретік, Л.О. Зелена хімія [Текст]: навчальний посібник / Л. О. Вретік; КНУ ім. Т. Шевченка. – Київ: Київський університет, 2018. – 91 с.
5. *The strategy of “green” growth OECD [Strategiya “Zelenogo” zrostannya OESR]*. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.oecd.org/greengrowth
6. *На шляху до зеленого зростання: моніторинг прогресу в Україні*. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.rac.org.ua/uploads/content/100/files/ggiukrainefinal.pdf>
7. IEEE. *Ethically Aligned Design: A Vision for Prioritizing Human Well-being with Autonomous and Intelligent Systems* (2019). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://standards.ieee.org/wp-content/uploads/import/documents/other/ead_v2.pdf
8. Nick Bostrom. *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies* (2014). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.fhi.ox.ac.uk/wp-content/uploads/1-s2.0-S0016328715000932-main.pdf>

9. Buolamwini & Gebru: *Gender Shades* (2018). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://proceedings.mlr.press/v81/buolamwini18a/buolamwini18a.pdf>
10. Права людини в епоху штучного інтелекту: виклики та правове регулювання (в рамках міжнародного проєкту EU4DigitalUA у взаємодії з Офісом Омбудсмана та Міністерством цифрової трансформації України). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://eufordigital.eu/wp-content/uploads/2024/03/EU4DigitalUA-Human-rights-in-the-area-of-AI.pdf>,
(<https://drive.google.com/file/d/1YLb1X8wCMQi3g8LjPsERa2b58GM1fRS2/view?fbclid=IwAR08dBk3MOEPxATTKWvOPON9f4IUKqNXYJ9OJ4OHilr3wPY2mULUR3hkiFY>) (укр. версія)
11. Розпорядження Кабінету міністрів України Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні від 02.12.2020 № 1556-р (Урядовий кур'єр від 18.12.2020 — № 247) <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/15562020-%D1%80#Text>

Інформаційні ресурси

Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://www.unep.org/greeneconomy>

Сайт Данської Організації по відновлювальним джерелам енергії (Danish Organisation for Renewable Energy [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://www.ove.org>

Green Industrial Policy: Concept, Policies, Country Experiences [Електронний ресурс]. – Звіт по Зеленій промисловій політиці від ООН, 2018. – 240 с. – Режим доступу:

<https://www.unep.org/resources/report/green-industrial-policy-concept-policies-country-experiences>

The role of AI in achieving the Sustainable Development Goals (Nature Communications, 2020). – Режим доступу:

<https://www.nature.com/articles/s41467-019-14108-y>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчальна дисципліна охоплює 36 годин лекцій та 18 годин семінарських занять, виконання модульної контрольної роботи, яка складається з однієї частини за темами навчальної дисципліни тривалістю 2 акад. год.

Семінарські заняття з дисципліни проводяться з метою закріплення теоретичних положень навчальної дисципліни «Етичні та екологічні аспекти штучного інтелекту» і набуття студентами умінь і досвіду оперувати сучасними поняттями в галузі “зеленого” зростання, екології та етики штучного інтелекту, які необхідні для правильного сприйняття напрямку руху суспільного прогресу та забезпечення безпечних умов існування людства в майбутньому, під керівництвом викладача шляхом підготовки та обговорення відповідно сформульованих питань практичних занять. Виходячи з розподілу часу на вивчення дисципліни, рекомендується 9 семінарських занять (з урахуванням часу на модульну контрольну роботу та залік).

Термін виконання (тиждень)	Назви розділів і тем
Тема 1. Вступ до етики та ШІ	
1	Лекція 1. Поняття та класифікація ШІ

Термін виконання (тиждень)	Назви розділів і тем
2	Лекція 2. Основи етичних теорій (деонтологія, утилітаризм, етика чеснот)
	Семінарське заняття 1. Основи штучного інтелекту та етичні підходи до його використання
3	Лекція 3. Етичні принципи в ШІ: справедливість, прозорість, відповідальність
4	Лекція 4. Пояснюваність ШІ (XAI). Етика автономних систем
	Семінарське заняття 2. Упередженість, чорна скринька та етична відповідальність: дилеми штучного інтелекту
Тема 2. Соціальні виклики та цифрова відповідальність	
5	Лекція 5. Приватність і захист персональних даних. ШІ в медіа, генеративний контент, deepfake
6	Лекція 6. Вплив ШІ на ринок праці
	Семінарське заняття 3. Штучний інтелект у сфері приватності, медіа та генеративного контенту: виклики, ризики, етичні дилеми
Тема 3. Екологічні аспекти ШІ	
7	Лекція 7. Системи оцінювання сталого розвитку
8	Лекція 8. Екологічний моніторинг
	Семінарське заняття 4. Оцінка сталого розвитку та екологічний моніторинг у цифрову епоху
9	Лекція 9. Утилізація електронних відходів
10	Лекція 10. ШІ для сталого розвитку та кліматичних цілей
	Семінарське заняття 5. Цифрові технології, еко-виклики та роль ШІ у досягненні кліматичної справедливості
11	Лекція 11. Основи багатооборотної економіки
12	Лекція 12. Економіка споживання
	Семінарське заняття 6. Ресурсоефективність та промисловий симбіоз
13	Лекція 13. Зелені технології та інженерні рішення
14	Лекція 14. Штучний інтелект і техногенна безпека: нові виклики та можливості
	Семінарське заняття 7. Інтелектуальні технології для сталого розвитку та техногенної безпеки: виклики, рішення, перспективи
Тема 4. Регулювання, стандарти, відповідальність	
15	Лекція 15. Європейський акт про ШІ (AI Act)
16	Лекція 16. GDPR, цифрові права людини
	Семінарське заняття 8. Правове та етичне регулювання ШІ в ЄС: AI Act, цифрові права і

Термін виконання (тиждень)	Назви розділів і тем
	захист даних
17	Лекція 17. Міжнародні ініціативи: ООН, ЮНЕСКО, IEEE, OECD
18	Лекція 18. Саморегулювання і корпоративна відповідальність у сфері ІІІ: етичні кодекси, настанови і роль індустрії
	Семінарське заняття 9. Залік

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента охоплює такі складники як: підготування до поточних фронтальних опитувань за тематикою лекцій, підготування до семінарських занять, виконання електронних звітів, підготування до модульної контрольної роботи та заліку.

№	Назва виду СРС	Кількість годин СРС
1	Підготовка до аудиторних занять	30
2	Підготовка до фронтальних опитувань	4
3	Підготовка електронних звітів	20
4	Підготовка до написання модульної контрольної роботи	6
5	Підготовка до заліку	6
	Разом	66

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять. Відсутність на аудиторному занятті не передбачає нарахування штрафних балів, оскільки фінальний рейтинговий бал студента формується виключно на основі оцінювання результатів навчання. Разом з тим, обговорення результатів виконання тематичних завдань, а також виконання та представлення практичних робіт оцінюватимуться під час аудиторних занять.

Пропущені контрольні заходи оцінювання. Кожен студент має право відпрацювати пропущені з поважної причини (лікарняний, мобільність тощо) заняття за рахунок самостійної роботи. Детальніше за посиланням: <https://kpi.ua/files/n3277.pdf>.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів оцінювання. Студент може підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами. Студенти мають право аргументовано оскаржити результати контрольних заходів, пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного.

Календарний контроль проводиться з метою підвищення якості навчання студентів та моніторингу виконання студентом вимог силабусу.

Критерій		Перший календарний контроль	Другий календарний контроль
Термін календарного контролю		Тиждень 8	Тиждень 14
Умови отримання позитивної оцінки	Поточний рейтинг	≥ 10 балів	≥ 30 балів

Академічна доброчесність. Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки. Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Інклюзивне навчання. Засвоєння знань та умінь в ході вивчення дисципліни «Етичні та екологічні аспекти штучного інтелекту» може бути доступним для більшості осіб з особливими освітніми потребами, окрім здобувачів з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

Навчання іноземною мовою. У ході виконання завдань студентам може бути рекомендовано звернутися до англомовних джерел.

Призначення заохочувальних та штрафних балів. Відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання сума всіх заохочувальних балів не може перевищувати 10% рейтингової шкали оцінювання.

Заохочувальні бали		Штрафні бали	
Критерій	Ваговий бал	Критерій	Ваговий бал
Написання тез, статті (за тематикою навчальної дисципліни)	5 балів	-	-
Участь у міжнародних, всеукраїнських та/або інших заходах та/або конкурсах (за тематикою навчальної дисципліни)	5 балів	-	-

Підготування до семінарських занять та контрольних заходів здійснюється під час самостійної роботи студентів з можливістю консультування з викладачем у визначений час консультацій або за допомогою електронного листування (електронна пошта, месенджери).

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

Семестровий контроль проводиться у вигляді заліку. Для оцінювання результатів навчання застосовується 100-бальна рейтингова система та університетська шкала.

Поточний контроль: фронтальні опитування, участь у роботі семінарів, доповідання, опонування, електронне звітування, МКР. **Календарний контроль:** проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. **Семестровий контроль:** залік. Якщо семестровий рейтинг більше 60 балів студент може не виходити на залікову контрольну роботу, а отримати оцінку «автоматом».

Модульна контрольна робота складається з однієї частини і містить 32 комплексних питання тестового або відкритого (питання, яке вимагає розгорнутої текстової відповіді) типу, які оцінюються в 1 (один) бал. За правильну відповідь на питання студент отримує 1 бал, неправильну – 0 балів.

№ з/п	Контрольний захід оцінювання	%	Ваговий бал	Кількість	Разом
1	Презентація й публічний виступ, участь у обговореннях та доповнення, фронтальні опитування та звітування	68%	9; 4; 2; 2; 5	22	68*
2	Модульна контрольна робота	32%	32	1	32
	Разом				100

*Вагові 68 балів охоплюють чотири складники: участь у роботі семінарів, підготування доповідей на обрані теми як доповідач і співдоповідач, електронне звітування та результати фронтальних опитувань.

Перший компонент – участь у роботі семінару. Активна участь оцінюється у 2 бали, малоактивна участь, некоректні запитання та коментарі, які свідчать про непідготовленість студента до заняття, знижують оцінку за роботу в семінарі до 1 балу або до 0 балів.

Другий компонент – підготування доповіді на задану тему, яке оцінюється у 9 балів: «відмінно», творче розкриття завдання, вільне володіння матеріалом – 9 балів; «добре», глибоке розкриття завдання – 8-7 балів; «задовільно», обґрунтоване розкриття завдання – 6 балів. Протягом семестру кожний студент готує два виступи із розрахунку кількості студентів у групі 15 осіб.

Співдоповідання (опонування) оцінюється у 4 бали: «відмінно», вільне володіння матеріалом, обґрунтовані та аргументовані запитання, зауваження й коментарі – 4 бали; «добре», володіння матеріалом – 3 бали; «задовільно», слабе володіння матеріалом – 2 бали. Протягом семестру кожний студент двічі виступає співдоповідачем.

Третій компонент – підготування двох електронних звітів за результатами самостійного опанування прикладного програмного забезпечення SimaPro та опанування веб-сервісів візуалізації та аналізу даних сталого розвитку, які оцінюються у 5 балів кожен.

Четвертий компонент – вісім фронтальних опитувань за вмістом лекційних занять, кожне з яких оцінюється у 2 бали.

Для отримання заліку з навчальної дисципліни «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів, але при цьому потрібно виконати обов'язкові складники: 1 співповідь, 1 доповідь, 1 ел. звіт та проходження МКР. Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити оцінку, виконують залікову контрольну роботу. Доступна одна опція складання залікової контрольної роботи.

Опція 1. Залікова контрольна робота виконується на платформі дистанційного навчання протягом 2 академічних годин та містить 100 закритих тестових і відкритих запитань різного рівня складності з ваговими балами від 0,5 до 2 балів, сума яких становить 100 балів.

Таблиця відповідності 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

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Методи та форми навчання включають не лише традиційні університетські лекції та практичні заняття, а також елементи роботи в командах, брейншторму та групових дискусій. Застосовуються стратегії активного навчання, які визначаються такими методами та технологіями: методи проблемного навчання (дослідницький метод); особистісно-орієнтовані технології, засновані на таких формах і методах навчання як кейс-технологія і проектна технологія; візуалізація та інформаційно-комунікаційні технології, зокрема електронні презентації для лекційних занять. Комунікація з викладачем будується за допомогою використання інформаційної системи «Електронний кампус», платформи дистанційного навчання «Сікорський», а також такими інструментами комунікації, як електронна пошта та Telegram. Під час навчання та для взаємодії зі студентами використовуються сучасні інформаційно-комунікаційні та мережеві технології для вирішення навчальних завдань.

Факультативне навчання. Для кращого розуміння засад, принципів та інструментів зеленого зростання, екологічної складової в розрізі штучного інтелекту, етики штучного інтелекту, соціальної етики та відповідальності пропонується проходження онлайн-курсів за веб-посиланнями:

1. <https://www.coursera.org/learn/ethics-technology-engineering>
2. <https://www.coursera.org/learn/ethical-ai-use>
3. <https://www.coursera.org/learn/promote-ethical-data-driven-technologies>
4. <https://www.coursera.org/learn/ethical-use-of-technology>
5. <https://coursera.org/learn/greening-the-economy>
6. <https://www.coursera.org/learn/transportation-sustainable-buildings-green-construction>
7. <https://www.coursera.org/learn/standardisation>
8. <https://www.coursera.org/learn/gte-sustainable-cities>
9. <https://www.coursera.org/learn/the-finance-of-climate-change>

Виставлення оцінки за деякі контрольні заходи можливе шляхом перенесення результатів проходження вказаних та інших онлайн-курсів згідно Положення про порядок визнання результатів навчання, набутих студентами КПІ ім. Ігоря Сікорського у неформальній / інформальній освіті (<https://osvita.kpi.ua/node/179>).

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено:

доцент кафедри штучного інтелекту, канд. техн. наук, доцент,

Комариста Богдана Миколаївна

Ухвалено: кафедрою штучного інтелекту (протокол № 14 від 24.06.2025)

Погоджено: Методичною комісією ННІПСА (протокол №7 від 25.06.2025)