



НАУКОВА РОБОТА ЗА ТЕМОЮ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ. Частина 1. Основи наукових досліджень

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>122 Комп'ютерні науки</i>
Освітня програма	<i>Системи і методи штучного інтелекту</i>
Статус дисципліни (код)	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>60 годин / 2 кредити ЕКТС (лекції – 9 год., практичні заняття – 18 год., СРС – 33 год.)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>https://schedule.kpi.ua/ 0,5 год лекційних та 1 год практичних занять на тиждень</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лекції та практичні заняття проводить: д.т.н., доцент, Чумаченко Олена Іллівна, eliranvik@gmail.com</i>
Розміщення курсу	

Програма навчальної дисципліни

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

Дана дисципліна є однією з важливих дисциплін в освітній програмі магістрів. Вона включає:

- розширення наукового світогляду, цілісного уявлення про методологію наукового дослідження;
- отримання навичок практичного застосування конкретних методів наукового пошуку у професійній діяльності;
- опанування системи теоретичних і практичних знань в інформаційних технологіях;
- швидкої адаптації до нових досліджень в науці;
- вміння самостійно ставити й вирішувати принципово нові питання;
- свідомого використання методики та прийомів наукового дослідження за фахом;
- аналізування отриманих результатів досліджень та вміння прогнозувати майбутній перебіг конкретного явища або процесу;
- удосконалення методичних навичок самостійної роботи з витоками наукової інформації.

У процесі навчання магістрант має оволодіти такими **компетентностями**:

- ЗК 01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК 02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
- ЗК 03 Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

- ЗК 05 Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями
- ЗК 06 Здатність бути критичним і самокритичним
- ЗК 07 Здатність генерувати нові ідеї й нестандартні підходи до їх реалізації (креативність)
- СК 01 Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук
- СК 02 Здатність формалізувати предметну область певного проекту у вигляді відповідної інформаційної моделі
- СК 05 Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення
- СК 06 Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук
- СК 07 Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень
- СК 08 Здатність розробляти і реалізовувати проекти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проектом
- СК 14 Здатність вибирати адекватні методи навчання, включаючи методи глибокого навчання (Deep Learning) і самонавчання та використовувати їх для налаштування нейронних мереж для вирішення конкретних задач прогнозування, керування, класифікації та інтелектуального аналізу даних)
- СК 15 Здатність використовувати метод індуктивного моделювання МГУА для автоматичної побудови моделей складних процесів (зокрема в задачах прогнозування) в техніці та економіці
- СК 16 Здатність до розробки та використання алгоритмів розпізнавання зображень та мовних сигналів в системах розпізнавання образів та класифікації в різних предметних областях
- СК 17 Здатність аналізувати сучасні світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та перспективи розвитку інформаційних технологій
- СК 18 Здатність розробляти нові топології штучних нейронних мереж, включаючи гібридні нейронні мережі

По завершенню курсу магістр має набути такі програмні **результати навчання**:

- РН 1 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
- РН 2 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
- РН 3 Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері комп'ютерних наук до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються
- РН 6 Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи
- РН 10 Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення
- РН 11 Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування
- РН 13 Оцінювати та забезпечувати якість інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення
- РН 15 Виявляти потреби потенційних замовників щодо автоматизації обробки інформації
- РН16 Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук

- РН 18 Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується
- РН 19 Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій
- РН 22 Створювати та досліджувати інформаційні та математичні моделі систем і процесів, що досліджуються, зокрема об'єктів автоматизації
- РН 24 Володіти актуальними знаннями, що включають сучасні наукові здобутки у сфері інформаційних технологій і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень
- РН 27 Використовувати метод індуктивного моделювання МГУА для автоматичної побудови моделей складних процесів (зокрема в задачах прогнозування) в техніці та економіці
- РН 28 Розробляти та використовувати алгоритми розпізнавання зображень та мовних сигналів в системах розпізнавання образів та класифікації в різних предметних областях
- РН 29 Розробляти нові топології гібридних нейронних мереж адаптованих до умов поставленого завдання та навчальної вибірки

Набути досвід:

- виділяти основні чинники, які здійснюють вплив на розвиток фізичних, економічних, соціальних процесів;
- формалізувати ці чинники та формулювати відповідну гіпотезу для розв'язання відповідної проблеми (задачі);
- використання сучасних методів та методології наукових досліджень;
- оформлення отриманих наукових результатів.

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

Курс основ наукових досліджень є необхідним елементом наукової підготовки магістрів. У зв'язку з постійним ускладненням фізичних, економічних та соціальних явищ та процесів, що підлягають вивченню, все більш важливу роль починають відігравати знання методів і методології наукових досліджень, оскільки у своїй майбутній практичній діяльності випускник міг самостійно вирішувати питання, що вимагають творчого мислення.

3. Зміст навчальної дисципліни

РОЗДІЛ 1. Еволюція науки. Теоретичні принципи та методологія науки.

Тема 1.1. Структурні компоненти наукового пізнання. Етапи науково-дослідної роботи.

Тема розкриває наступні питання: Структурні компоненти наукового пізнання (проблема, гіпотеза, теорія). Розглядаються основні етапи науково-дослідної роботи. Поняття об'єкту та предмету дослідження. Постановка мети наукового дослідження.

Тема 1.2. Науковий аналіз у дослідженні.

Поняття методу та методології наукових досліджень. Інформаційне забезпечення наукових досліджень.

РОЗДІЛ 2. Технологія наукових досліджень.

Тема 2.1. Емпіричні, теоретичні та мета теоретичні методи наукових досліджень. Основні методи доведення: індукція, аналогія. Узагальнення та спеціалізація. Методика досліджень як сукупність способів та прийомів пізнання.

Тема 2.2. Загальні принципи побудови моделей.

Поняття математичної моделі. Розглянути принципи побудови математичних моделей. Класифікація математичних моделей за ознаками об'єкта, що моделюється та математичного апарату, що використовується для її розбудови. Імовірнісні моделі. Їх особливості та складності розбудови.

РОЗДІЛ 3. Особливості наукових досліджень в системах штучного інтелекту та управління проектами.

Тема 3.1. Методологія дослідження систем штучного інтелекту.

В темі розглянута історія розвитку систем штучного інтелекту в науковому пізнанні. Принципи та основні етапи системного підходу. Класифікація основних напрямів дослідження.

Тема 3.2. Організація та планування наукових досліджень.

В темі розглянуті основні принципи організації та планування наукових досліджень. Підготовка публікацій.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Основи наукових досліджень : навчальний посібник для студентів закладів вищої освіти/ укладачі : М.В. Кудла, В.О. Коблик ; Міністерство освіти і науки України, Уманський педагогічний університет імені Павла Тичини. — Умань: Видавець М.М. Сочінський, 2021. — 185 с. (НТБ ім. Г.І. Денисенка)
2. Кузьмін, О. Є. Системний аналіз і прийняття інноваційних рішень : Навчальний посібник / О. Є. Кузьмін, О. О. Жовтанецька, Н. О. Заяць. — Львів : Новий Світ-2000, 2020. — 227с. (НТБ ім. Г.І. Денисенка)
3. Катренко А.В. Системний аналіз: підручник - Львів: "Новий Світ - 2000", 2011.— 396 с. (НТБ ім. Г.І. Денисенка)
4. М. Тегмарк Життя 3.0. Доба штучного інтелекту. — К.: Наш формат, 2019. — 409 с. (НТБ ім. Г.І. Денисенка)
5. Кай-Фу Лі, AI наддержави штучного інтелекту. — К.: Бук Шеф, 2020. — 240 с. (НТБ ім. Г.І. Денисенка)
6. Дж. Кірбі, Т. Дейвенпорт, Вакансія: людина. Як не залишитися без роботи в добу штучного інтелекту. — К.: Наш формат, 2018. — 336 с. (НТБ ім. Г.І. Денисенка)

Додаткова література

1. М. Янсіті, К. Лакані Конкуренція за доби штучного інтелекту. - К.: Бук Шеф 2021.— 298 с. (за запитом викладачу)
2. Д. Олтрейд. Нове мислення. Від Айнштейна до штучного інтелекту: наука і технології, що змінили наш світ. — К.: Віват, 2022. —356с. (за запитом викладачу)
3. С. Рассел, П.Норвіг. Штучний інтелект: сучасний підхід. Т. 1: розв'язання проблем: знання та міркування. — К.: Діалектика, 4-е видання, 2022. —706 с. (за запитом викладачу)
4. Т. Пітерс, Стратегія досконалості. Як досягти успіху в епоху змін та штучного інтелекту. — К.: Нова книга, 2021. — 447с. (за запитом викладачу)
5. Фейгін О.О. Світ кібернетики: кібернетичні етюди про штучний інтелект.— К.: Бук Шеф, 2022. — 208 с. Світ кібернетики

Інформаційні ресурси

Smith, Adam, What is ChatGPT? And will it steal our jobs? —Thomson Reuters Foundation, 2023. —50 С.
url: <https://www.context.news/ai/what-is-chatgpt-and-will-it-steal-our-jobs>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Лекційні заняття

№	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	Наука та її складові частини. Етапи науково-дослідної роботи. Розглядаються структурні компоненти наукового пізнання, такі як проблеми, гіпотези, теорії тощо. Формулювання предмета та метода дослідження, цілі дослідження. Вибір методів дослідження. Рекомендована література: 1-4

2	Науковий аналіз у дослідженні. Умовивід та його структура. Способи наукового аналізу. Три рівня методології. Фактори, що впливають на наукове дослідження. Рекомендована література: 1, 2, 4
3	Емпіричні методи наукових досліджень. Види емпіричних методів наукових досліджень, їх необхідність, порівняння, цільове призначення. Рекомендована література: 1, 3, 6
4	Теоретичні методи наукових досліджень. Розглядаються методи: аналізу та синтезу, індуктивний та дедуктивний, аналогії, узагальнення та спеціалізація, імовірно-статистичний метод тощо. Література: 1, 2, 4
5	Великі мовні моделі (LLM). Розглядається різні LLM, зокрема ChatGPT та його вплив на різні сфери діяльності людини. Література: 4-6
6	Системи штучного інтелекту. Його місце і роль в науковому пізнанні. В темі розглянута історія розвитку систем штучного інтелекту в науковому пізнанні. Принципи та основні етапи системного підходу. Класифікація основних напрямів дослідження. Література: 2, 3-6

6. Самостійна робота магістра

Самостійна робота магістра складається з виконання індивідуального завдання – написання реферативної роботи на одну із запропонованих тем:

1. Визначення та основні особливості науки.
2. Наука як система знань.
3. Особливості наукових досліджень, їх класифікація.
4. Основи науково-технічної інформації: класифікація потоків інформації, інформаційний пошук, бібліографічні джерела інформації.
5. Облік і обробка інформації: облік інформації, аналіз інформації, формулювання завдань наукового дослідження.
6. Методологія теоретичних досліджень.
7. Методи і способи наукових досліджень.
8. Моделі теоретичних наукових досліджень: метод моделювання, загальна класифікація моделей, фізичні, математичні, натурні моделі, детерміновані та випадкові моделі.
9. Аналітичні методи досліджень: аналітичні методи досліджень з використанням експериментів.
10. Імовірно-статистичний метод досліджень.

Викладач, який веде практичні заняття, перевіряє самостійні роботи магістрів та виставляє їм відповідні рейтингові бали у двотижневий термін з призначеної дати здачі магістрами індивідуального завдання.

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. Магістрантам не бажано пропускати лекційні та практичні заняття без поважних причин. На кожному практичному занятті студенти повинні активно залучатися до розв'язання задач та обговорення тематики практичного заняття. Для цього викладач на кожній лекції повинен приділяти увагу до застосування прочитаних тем в різних галузях науки. Захист індивідуальної роботи повинен виявити наскільки магістр може не тільки абстрактно та логічно мислити, але й аналізувати результат.

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.

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 «Сталий інноваційний розвиток» 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.

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

Семестровий контроль: Залік

1. Семестровий рейтинг з дисципліни «Основи наукових досліджень» складається з рейтингових балів (див. табл. 1), і не перевищує $R_{\max} = 100$.

Таблиця 1. Система рейтингових балів.

№	Контрольний захід	Бали
1.	Реферування джерел (7 завдань по 4 бали)	28
2.	Шість фронтальних опитувань за темами дисципліни (по 6 балів)	36
3.	Активна робота магістра на дев'яти практичних заняттях (по 6 балів)	36

2. Завдання з реферування зараховується тільки за умови її захисту магістрантом. Для захисту реферативної роботи магістру надається не більше двох спроб. В залежності від того, з якої спроби була захищена робота, нараховується така кількість балів:

- захист з першої спроби - 4 бали;
- захист з другої спроби - 2 бали.

3. Магістр допускається до заліку при виконанні умов:

- поточний рейтинг за семестр складає не нижче 60 балів;
- захищена щонайменше 5 завдань з реферування джерел, виконано усі фронтальні опитування.

Відповідно сумарної кількості балів, що набрані в семестрі та на заліку, магістр отримує оцінку згідно таблиці 2.

Таблиця 2 відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Рейтинг	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
95 - 100	A — відмінно	Відмінно
85 - 94	B — дуже добре	Добре
75 - 84	C — добре	
65 - 74	D — задовільно	Задовільно
60 - 64	E — достатньо	
менше 60 балів	FX — незадовільно	Незадовільно
менше 30 балів	F — не допущено	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Теоретичні питання:

1. Визначення та основні особливості науки.
2. Наука як система знань.
3. Що таке спостереження, експеримент, тема, проблема наукового дослідження.
4. Гіпотеза, в яких випадках вона уживається. Вимоги до сучасних гіпотез. Процес побудови гіпотези.
5. Що таке альтернатива?
6. Методи і способи наукових досліджень.
7. Моделі теоретичних наукових досліджень: метод моделювання, загальна класифікація моделей, фізичні, математичні, натурні моделі, детерміновані та випадкові моделі.
8. Аналітичні методи досліджень: аналітичні методи досліджень з використанням експериментів.
9. Ймовірно-статистичний метод досліджень.
10. Методи штучного інтелекту.
11. Експериментальні дослідження: методологія експерименту, розробка план-програми експерименту
12. Оцінювання ефективності наукових досліджень.
13. Методика роботи з джерелами інформації.
14. Нормативно-правове забезпечення проведення наукових досліджень (Закони України, Постанови Кабінету Міністрів України, Державні стандарти України.)
15. Вимоги до наукової публікації Представлення результатів наукового дослідження
16. Особливості написання магістерської дисертації.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено

д.т.н., доцент, Чумаченко Олена Іллівна

к.т.н., доцент, Тимошенко Юрій Олександрович

Ухвалено кафедрою ШІ (протокол № 1 від 05.07.2022)

Погоджено Методичною комісією ІПСА (протокол № 8 від 17.06.2022)