



МЕТОДИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ІНТЕЛЕКТУ: КУРСОВА РОБОТА

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Освітня програма	Комп'ютерні науки
Статус дисципліни	Обов'язкова
Форма навчання	очна
Рік підготовки, семестр	2 курс, 3 семестр
Обсяг дисципліни	1 кредит ЕКТС / 30 годин: самостійна робота – 30 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	залік
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: доцент, к.т.н., доцент Шаповалова Світлана Ігорівна, <i>email: lanashape@gmail.com</i> Лабораторні роботи: доцент, к.т.н., доцент Шаповалова Світлана Ігорівна, <i>email: lanashape@gmail.com</i>
Розміщення курсу	https://campus.kpi.ua

Програма навчальної дисципліни

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

Необхідність вивчення дисципліни визначається стрімкою інтелектуалізацією програмних систем в сучасному світі, що визначає зростання попиту на спеціалістів в галузі штучного інтелекту.

Метою дисципліни є формування у студентів **компетентностей** у відповідності до ОНП:

ЗК 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
ЗК 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК 5	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
ЗК 7	Здатність генерувати нові ідеї (креативність)
ЗК 9	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
ФК 1	Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.
ФК 6	Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття рішень.
ФК 7	Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.
ФК 10	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.
ФК 19	Здатність аналізувати сучасні світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та перспективи розвитку інформаційних технологій.
ФК 22	Здатність вибирати адекватні методи і технології обчислювального інтелекту та машинного навчання, включаючи методи глибокого навчання, та використовувати їх для вирішення задач прогнозування, керування, прийняття рішень, класифікації та інтелектуального аналізу даних в умовах невизначеності та неповної інформації.

Предметом вивчення дисципліни є моделі нейронних мереж.

В результаті засвоєння кредитного модуля студенти мають продемонструвати такі **програмні результати навчання:**

ПРН 1	Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.
ПРН 2	Обирати належні засоби для розробки або дослідження (середовище розробки, мова програмування, програмне забезпечення та програмні пакети тощо), що дозволяють знайти правильне і ефективне рішення.
ПРН 5	Моделювати об'єкт розробки або дослідження з точки зору функціональних компонентів (підсистем) таким чином, щоб полегшити та оптимізувати роботу над проектом; використовувати наявні технології та методи динамічного і статичного аналізу програм для забезпечення якості результату.
ПРН 6	Аналізувати, оцінювати та порівнювати різні технології (методи, мови, алгоритми, графіки робіт) з метою встановлення пріоритетів у відповідності з різними критеріями продуктивності та якості, що визначені завданням.
ПРН 7	Створювати прототипи програмного забезпечення, щоб переконатися, що воно відповідає вимогам до розробки; виконувати його тестування і статичний аналіз, щоб переконатися у відповідності завданню розробки або дослідження.
ПРН 8	Розробляти, реалізовувати та забезпечувати заходи з моніторингу, оптимізації, технічного обслуговування, виявлення відмов тощо.
ПРН 9	Управляти складними робочими процесами з урахуванням поставлених економічних, правових та етичних аспектів, оцінювати результати діяльності команди.
ПРН 12	Забезпечувати відстеження стану розробки, відображення його у технічній документації з використанням засобів управління версіями документів.
ПРН 13	Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері інформаційних технологій і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень.
ПРН 16	Застосовувати прикладне програмне забезпечення комп'ютерного моделювання та обробки даних в хмарному середовищі, методи розподіленого моделювання складних об'єктів і систем, інтелектуальні обчислення для оброблення великих даних, налаштовувати системи хмарних обчислень, розробляти програми в системі хмарних обчислень, проектувати та програмно реалізовувати методи комп'ютерної обробки великих за обсягом даних.
ПРН 19	Планувати і виконувати наукові дослідження з проблем комп'ютерних наук та інформаційних технологій, формулювати і перевіряти гіпотези, обирати методики та інструменти, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки.
ПРН 20	Знати стандарти і вимоги до розробки і виконання наукових досліджень і проектів у сфері комп'ютерних наук, оформлення науково-технічних текстів у галузі комп'ютерних наук, розуміти вимоги академічної доброчесності.
ПРН 22	Застосовувати технології обчислювального інтелекту в розподілених обчисленнях, зокрема, методи машинного навчання для налагодження проектних процедур.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

- **знання** методів та ресурсів реалізації їх моделей нейронних мереж.
- **вміння**:
 - обирати архітектуру та відповідні параметри нейронної мережі для розв’язання поточної задачі;
 - реалізовувати, навчати та випробовувати нейромережеві моделі;
- **досвід** використання одержаних знань та умінь для:
 - вдосконалення способів та алгоритмів, які застосовуються для реалізації нейромережевих моделей;
 - розв’язання задач класифікації, кластеризації та семантичної сегментації на нейромережевих моделях.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни

У структурно-логічній схемі навчання зазначена дисципліна розміщена на 2 курсі підготовки магістрів. Структура викладання побудована таким чином, щоб вивчення дисципліни мало теоретичне, наукове та практичне спрямування.

Вивчення дисципліни спирається на знання, отримані студентами в попередні роки навчання за освітніми програмами бакалавра та магістра в галузі 12 Інформаційні технології.

Студенти повинні мати знання з дисциплін “Математичний аналіз”. Після вивчення дисципліни студенти зможуть використати набуті знання та вміння при проектуванні, моделюванні та налагодженні інтелектуальних програмних систем, використовуючи для цього сучасний програмний інструментарій розробки.

Матеріал даної дисципліни може бути інструментальною основою для розробки програмного забезпечення та проведення обчислювальних експериментів при підготовці магістерської дисертації.

3. Зміст навчальної дисципліни

Аудиторні заняття

передбачені в освітньому компоненті “Методи та технології обчислювального інтелекту”. Для поточного освітнього компонента “Методи та технології обчислювального інтелекту: курсова робота” не передбачені.

Курсова робота є індивідуальним завданням з дисципліни.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. MIT Press. 2016. 800 p. ISBN : 0262035618
2. Chollet F. Deep Learning with Python, 1st Edition. Manning. 2017. 384 p. ISBN : 9781617294433
3. Aggarwal C. C. Neural Networks and Deep Learning: A Textbook, 1st ed. Springer. 2018. 520 p. ISBN : 978-3-319-94462-3
4. Ravichandiran S. Hands-On Deep Learning Algorithms with Python. Packt Publishing. 2019. 512 p. ISBN : 1789344158
5. Patterson J., Adam Gibson A. Deep Learning: A Practitioner's Approach, 1st Edition. O'Reilly . 2017. 530 h. ISBN : 1491914254

Додаткова література

6. Haykin S. Neural Networks and Learning Machines, 3d ed. Pearson. 2008. 936 p. ISBN : 0131471392

7. Shapovalova S., Moskalenko Yu. Increasing the share of correct clustering of characteristic signal with random losses in self-organizing maps. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2019. № 2/4(98). P. 13-21. DOI: 10.15587/1729-4061.2019.160670
8. Shapovalova S., Moskalenko Y. Semantic segmentation accuracy improvement based on forced edge detection. *Adaptive Systems of Automatic Control*. 2019. V. 2. №35. C.79-87. DOI: 10.20535/1560-8956.35.2019.197435
9. Shapovalova S., Moskalenko Y. Methods for increasing the classification accuracy based on modifications of the basic architecture of convolutional neural networks. *ScienceRise*. 2020. No 6 (71). P. 10–16. DOI:10.21303/2313-8416.2020.001550

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Курсова робота готується до захисту в завершальний період теоретичного навчання за розділом “Моделі нейронних мереж” дисципліни “Методи та технології обчислювального інтелекту”. Курсова робота повинна бути підготовлена до захисту в термін, встановлюваний викладачем. Виконання тестових прикладів на навченій нейромережевій моделі має бути представлено на лабораторному занятті з дисципліни “Методи та технології обчислювального інтелекту”. До захисту курсової роботи представляється презентація та пояснювальна записка.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (30 годин) передбачає проведення досліджень, підготовку та розподіл датасету, програмну реалізацію, навчання та випробовування моделі нейронної мережі, оформлення пояснювальної записки до лабораторних робіт та підготовку до захисту.

Розподіл годин самостійної роботи: підготовка до захисту – 1 година; опанування програмного інструментарію реалізації моделей нейронних мереж – 5 годин; програмна реалізація розв’язання поставленої задачі – 15 годин; оформлення пояснювальної записки до курсової роботи – 9 годин.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

- Перед захистом курсової роботи студент має продемонструвати розроблений програмний код та результати його виконання на тестах, як заздалегідь підготованих, так і запропонованих викладачем. У випадку дистанційної форми навчання захист відбувається на відповідній конференції шляхом демонстрації екрана.
- Захист курсової роботи відбувається за таким порядком: доповідь з презентацією, відповіді на запитання.
- 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>.

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

1. Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримує за:

- захист програмного забезпечення;
- доповідь та відповіді на захисті курсової роботи.

2. Критерії нарахування балів:

2.1. Захист програмного забезпечення оцінюється із 60 балів і зараховується за наявності досягнення заданого значення відповідної метрики точності в inference-режимі нейронної мережі. Бали нараховуються таким чином:

- 1) обґрунтування вибору архітектури нейронної мережі для поточної задачі (45 балів);
- 2) обґрунтування методів модифікації базової архітектури нейронної мережі (10 балів)
- 3) обґрунтування методики навчання / перетворення датасету (5 балів);

Штрафні бали призначаються за:

- 1) неоптимальний вибір архітектури нейронної мережі для поточної задачі – 10 балів;
- 2) ненадану або невірну відповідь на запитання – 10 балів.

2.2. Доповідь на захисті курсової роботи оцінюється із 30 балів. Бали нараховуються таким чином:

- 1) якість оформлення пояснювальної записки (15 балів);
- 2) якість оформлення презентації (15 балів);

2.3. Відповідь на захисті курсової роботи оцінюється із 10 балів за такими критеріями::

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 10-9 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 8-7 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 6 балів;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам на «задовільно» – 0 балів.

3. Сума балів, отриманих студентом, переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею.

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
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Освітній компонент може бути зарахований за наявності сертифікату відповідних курсів з реалізації та навчання нейронних мереж, наприклад, курс "Deep Learning Specialization", представлений coursera.org.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом, к.т.н., доц. Шаповаловою Світланою Ігорівною

Ухвалено кафедрою ЦТЕ (протокол № 1 від 01.07.22)

Погоджено Методичною комісією НН ІАТЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 10 від 4.07.22)