

Український державний університет залізничного транспорту

Рекомендовано на засіданні
кафедри інформаційних технологій
протокол № 1 від 29 серпня 2024 р.

Силабус з дисципліни
МАШИННЕ НАВЧАННЯ
2024-2025 навчальний рік

Освітній рівень	Третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	126 Інформаційні системи та технології
Освітня програма	Технології штучного інтелекту

Лектор та керівник лабораторних занять:

Іванюк Олександр Ігорович (доцент кафедри ІТ, доктор філософії)

Контакти: +38 (057) 730-19-84, e-mail: ivaniuk@kart.edu.ua

Консультації за дисципліною – понеділок, 12:40-14:00.

Харків – 2024

Мета курсу – формування глибоких теоретичних знань та практичних навичок з основних методів машинного навчання, нейронних мереж, навчання з підкріпленням, генеративних моделей, та їхнього застосування для вирішення складних задач, зокрема в робототехніці та автономних системах.

Анотація

В процесі вивчення дисципліни аспіранти здобувають знання та навички в області машинного навчання, зокрема методів побудови, навчання та оцінки моделей для аналізу даних та вирішення практичних задач.

Метою дисципліни є надання теоретичної та практичної підготовки з основних концепцій та методів машинного навчання. Це включає вивчення підходів машинного навчання до вирішення завдань штучного інтелекту, методів навчання з підкріпленням, а також нейромережевих методів машинного навчання.

Практичні заняття спрямовані на розвиток навичок використання сучасних програмних інструментів і платформ для машинного навчання, таких як Python, TensorFlow, Keras, Scikit-learn та інші. Аспіранти вчитимуться аналізувати та обробляти великі обсяги даних, розробляти та тренувати моделі машинного навчання, а також оцінювати їх ефективність.

Розподіл часу

Кількість кредитів – 5.

Загальна кількість годин вивчення дисципліни – 150.

Кількість годин на проведення лекцій – 30.

Кількість годин на проведення практичних занять – 45.

Кількість годин на самостійну роботу – 75.

Рік, курс та семестр навчання – 2024/2025 н. р., I курс, II та III семестри; 2025/2026 н. р. II курс, IV семестр.

Теми

Лекції:

1. Підхід машинного навчання до вирішення завдань штучного інтелекту.
2. Нейромережеві методи машинного навчання.
3. Навчання з підкріпленням.

Практичні заняття:

1. Вступ до машинного навчання та Python.
2. Попередня обробка та дослідження даних.
3. Навчання з учителем: регресійний аналіз.
4. Навчання з учителем: класифікація.
5. Інженерія та відбір ознак.

6. Нейронні мережі та основи глибокого навчання.
7. Згорткові нейронні мережі (CNN) для розпізнавання образів у робототехніці.
8. Рекурентні нейронні мережі (RNN) та графові нейронні мережі (GNN).
9. Розширені архітектури глибокого навчання: трансформери та BERT.
10. Генеративні змагальні мережі (GAN) та GPT-3.
11. Вступ до навчання з підкріпленням.
12. Основні алгоритми навчання з підкріпленням для автономних систем.
13. Безмодельні методи: Q-Learning та SARSA.
14. Методи градієнта політики.
15. Глибоке навчання з підкріпленням для керування роботами.

Правила оцінювання

Порядок оцінювання результатів навчання визначається [Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ](#).

Поточний контроль здійснюється шляхом оцінювання якості виконання завдань, що оцінюється до 40 балів, та активності на заняттях, що оцінюється до 20 балів. Максимальна сума балів за поточний контроль становить 60 балів.

Підсумковий контроль проводиться в кінці кожного семестру шляхом надання відповідей на тестові питання з тем семестру і оцінюється до 40 балів.

Семестрова оцінка визначається одним з двох варіантів: шляхом додавання балів за поточний та підсумковий контроль або шляхом проведення заліку, що передбачає відповіді на питання білетів.

Семестр	Вид контролю	Вид робіт	Максимальна кількість балів	Сума	
1, 2, 3	Поточний контроль	Виконання завдань практичних робіт	40	60	100
		Активність на заняттях – усні відповіді, письмові самостійні роботи, поточне тестування	20		
	Підсумковий контроль	Тестування за темами семестру	40	40	

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) здобувача, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, переводиться до національної шкали (5, 4, 3, 2) та шкали ЄКТС (A, B, C, D, E, FX, F).

За національною шкалою	Визначення назви за шкалою ЄКТС	За 100-бальною шкалою	За шкалою ЄКТС
ВІДМІННО – 5	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A

ДОБРЕ – 4	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО – 3	Задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО – 2	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

Результати навчання

В результаті вивчення дисципліни «Машинне навчання» аспіранти здобудуть глибокі теоретичні знання з основних концепцій і методів машинного навчання, включаючи навчання з підкріпленням та нейронні мережі. Вони зможуть використовувати сучасні програмні інструменти і платформи для машинного навчання, такі як Python, TensorFlow, Keras та Scikit-learn. Аспіранти навчатимуться аналізувати і обробляти великі обсяги даних, розробляти та тренувати моделі машинного навчання, а також оцінювати їх ефективність. Отримані знання і навички дозволять аспірантам вирішувати складні задачі у різних сферах, таких як створення автономних систем, Інтернет речей та робототехніка. Крім того, аспіранти здобудуть науково-дослідні навички, необхідні для проведення досліджень у галузі машинного навчання, аналізу результатів та представлення їх у вигляді наукових публікацій.

Кодекс академічної доброчесності

Порушення [Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ](#) є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним.

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультуватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залучення до роботи.

Інтеграція студентів із обмеженими можливостями

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з

обмеженими функціональними можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції студентів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цієї дисципліни можна знайти на [платформі дистанційного навчання УкрДУЗТ](#).

Викладачі

Лектор та керівник практичних занять:

[Олександр Ігорович Іванюк](#) – доктор філософії, доцент кафедри інформаційних технологій.

Контакти: +38 (057) 730-19-84, e-mail: ivaniuk@kart.edu.ua.

Ресурси

Інформаційні ресурси дисципліни розміщено на [платформі дистанційного навчання УкрДУЗТ](#).

Рекомендована література:

1. Басюк Т.М., Литвин В.В., Захарія Л.М., Кунанець Н.Е. Машинне навчання: навч. посіб. Львів: Новий Світ-2000, 2019. 315 с.
2. Hastie T., Friedman J., Tibshirani R. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. New York: Springer, 2017. URL: <https://web.stanford.edu/~hastie/ElemStatLearn>.
3. Ng A. Machine Learning Yearning (draft). Deeplearning.ai, 2018.
4. Bishop C. Pattern recognition and machine learning. Springer, 2006. URL: <https://www.microsoft.com/en-us/research/people/cmbishop/prml-book/>.
5. Mitchell T. Machine learning. Singapore: McGraw-Hill, 1997. URL: <http://www.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/user/mitchell/ftp/mlbook.html>.
6. MacKay D. Information theory, inference, and learning algorithms. Cambridge: Cambridge University Press, 2019. URL: <http://www.inference.org.uk/mackay/itila>.
7. Burkov A. The hundred-page machine learning book.
8. Daume H. A Course in Machine Learning (v0.9), 2017. URL: <http://ciml.info>.
9. Wasserman L. All of Statistics. New York, NY: Springer, 2013. URL: <http://www.stat.cmu.edu/~larry/all-of-statistics/index.html>.
10. Коельо Л.П., Ричарт В. Побудова систем машинного навчання на мові Python. 2016. 302 с.

11. Ng A. Machine Learning course notes. Coursera, 2011.
12. Domingos, P. The Master Algorithm: How machine learning is reshaping how we live. 2015.
13. Sutton R. S., Barto A. G. Reinforcement Learning: An Introduction. A Bradford Book, 2018. 552 p. URL: <http://incompleteideas.net/book/the-book-2nd.html>

Корисні інтернет-ресурси:

1. Конспект лекцій курсу «Machine Learning» (проф. Ендрю Ін, Coursera), автор – Алекс Холхаус. URL: <http://www.holehouse.org/mlclass/>.
2. Спеціалізація «Machine Learning Specialization» (Coursera), автор – проф. Ендрю Ін. URL: <https://www.coursera.org/specializations/machine-learning-introduction>.
3. Курс «Machine Learning» (Udacity) розробник – Технологічний інститут Джорджії. URL: <https://www.udacity.com/course/machine-learning--ud262>.
4. Курс CS229 – «Machine Learning» (Stanford), автор – проф. Ендрю Ін. URL: <https://see.stanford.edu/Course/CS229>.
5. Курс «Machine Learning» (YouTube), автор – mathematicalmonk. URL: <https://bit.ly/2YmuvYN>.
6. Курс «Machine Learning with Python» (YouTube), автор – mathematicalmonk. URL: <https://bit.ly/3h2Srae>.
7. Курс «Scikit-learn Machine Learning with Python and SKlearn» (YouTube), автор – sentdex. URL: <https://bit.ly/38I5qts>.
8. Добірка корисних матеріалів з машинного навчання (Medium), автор – Роббі Аллен. URL: <https://bit.ly/3kQKzK8>.