

# УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ



## СИЛАБУС «МЕРЕЖЕВІ ТЕХНОЛОГІЇ»

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Статус дисципліни</b>                                                | Вибіркова дисципліна вільного вибору аспіранта, циклу професійної підготовки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Код та назва спеціальності</b>                                       | 122 «Комп'ютерні науки»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Назва освітньої програми</b>                                         | Комп'ютерні науки і технології                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Освітній ступінь</b>                                                 | Третій (освітньо-науковий)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Обсяг дисципліни (кредитів ЄКТС)</b>                                 | 3 кредити ЄКТС (90 академічних годин)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Терміни вивчення дисципліни</b>                                      | Другий рік навчання, 3-й семестр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Назва кафедри, яка викладає дисципліну, аббревіатурне позначення</b> | Електронні обчислювальні машини (ЕОМ) / ДІТ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Мова викладання</b>                                                  | українська                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Лектор</b>                                                           | <p>Кандидат технічних наук, доцент<br/> <b>ПАХОМОВА ВІКТОРІЯ МИКОЛАЇВНА</b><br/> <a href="mailto:v.m.pakhomova@ust.edu.ua">v.m.pakhomova@ust.edu.ua</a><br/> <a href="https://diit.ust.edu.ua/faculty/tk/kafedra/evm/sostav/personal_page/346">https://diit.ust.edu.ua/faculty/tk/kafedra/evm/sostav/personal_page/346</a><br/> <a href="https://lider.ust.edu.ua/course/view.php?id=588">https://lider.ust.edu.ua/course/view.php?id=588</a></p>  <p>Український державний університет науки і технологій (УДУНТ),<br/> ННІ «Дніпровський інститут інфраструктури і транспорту (ДІІТ)»,<br/> 49010, Україна, м. Дніпро, вул. Лазаряна, 2, ауд. 3202,<br/> +38 (056) 373-15-89</p> |
| <b>Передумови вивчення дисципліни</b>                                   | <p>Навчальна дисципліна є вибірковою для вивчення особам, які здобувають освітній ступінь доктора філософії.</p> <p>На досягнутих по вивченні дисципліни результатах навчання базується вивчення фахових та вибірових дисциплін з галузі дослідження.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Мета навчальної дисципліни</b>                                       | Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми, що передбачає проведення досліджень комп'ютерних мереж залізничного транспорту з використанням нейромережних технологій та багатоагентних методів інтелектуальної оптимізації                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Очікувані результати навчання</b>                                    | Аналізувати вибір НМ/ННМ для дослідження комп'ютерних мереж залізничного транспорту при вирішенні задач маршрутизації, прогнозування, та виявлення мережових атак.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 | <p>Поєднати декілька методів (імітаційного моделювання та штучного інтелекту) при дослідженні мережевих технологій щодо використання в комп'ютерних мережах залізничного транспорту.</p> <p>Співставити використання НМ/ННМ/ багатоагентних методів інтелектуальної оптимізації для отримання розв'язки поставленої задачі стосовно дослідження мережевих технологій щодо використання в комп'ютерних мережах залізничного транспорту</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Зміст дисципліни</b>                         | <p><b>Розділ_1.</b> Дослідження мережевих технологій залізничного транспорту з використанням методів штучного інтелекту</p> <p><b>Розділ_2.</b> Прогнозування параметрів мережного трафіку на залізничному транспорті та виявлення мережевих атак з використанням нейромережних технологій</p> <p><b>Основні лекції:</b></p> <p>Дослідження маршрутизації в комп'ютерних мережах засобами нейронних мереж: багатошаровий персептрон; нейронечітка мережа; RBF мережа; мережа Хопфілда; машина Больцмана</p> <p>Багатоагентні методи інтелектуальної оптимізації: мурашиний та бджолиний методи; метод бактеріальної оптимізації; метод сірих вовків</p> <p>Прогнозування параметрів мережного трафіку в комп'ютерній мережі залізничного транспорту засобами нейронної та нейронечіткої мереж; оцінка адекватності прогнозу</p> <p>Дворівневий підхід щодо виявлення мережевих атак засобами нейронних мереж (багатошаровий персептрон, мережа RBF, самоорганізуюча карта Кохонена, нейронечітка мережа)</p> <p><b>Практичні заняття:</b></p> <p>Визначення оптимального маршруту в комп'ютерній мережі на програмній моделі з використанням нейромережної технології</p> <p>Розподіл потоків трафіку в мережі MPLS на програмній моделі з використанням нейромережної технології</p> <p>Виявлення мережевих атак на програмному комплексі з використанням нейромережних технологій</p> <p>Прогнозування параметрів мережного трафіку на моделі з використанням нейромережної технології</p> |
| <b>Контрольні заходи та критерії оцінювання</b> | <b>Залік</b> (50-100 балів): тестування; практична частина (виконання індивідуального завдання)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Політика викладання</b>                      | Здобувачі несуть відповідальність, які під час будь-якого методу оцінювання порушують принципи академічної доброчесності. Необхідною умовою здачі диф. заліку є                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         | відпрацювання практичних занять (виконання індивідуального завдання). Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни дорівнює семестровій оцінці.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Засоби навчання</b>                  | Мультимедійний комплекс для проведення інтерактивних лекцій, комп'ютерні робочі місця для проведення практичних занять                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Навчально-методичне забезпечення</b> | <p><b>Методичне забезпечення</b></p> <p>1. <i>Пахомова В.М.</i> Мережеві технології. Методичні поради до виконання практичних робіт. Дніпро: ДНУЗТ, 2021. – 60 с.</p> <p><b>Основна література</b></p> <p>2. <i>Пахомова В.М.</i> Дослідження інформаційно-телекомунікаційної системи залізничного транспорту з використанням штучного інтелекту. Дніпро: Вид-во ПФ «Стандарт-Сервіс», 2018. – 220 с.</p> <p>3. <i>Пахомова В.М.</i> Розробка методик щодо формування компетентностей ступеневої підготовки ІТ-фахівців залізничної галузі. Розділ 2. С. 47-65. <i>Erbe der eutopaischen wissenschaft: Ingenieurwesen und Technik, Sicherheit, Architektur, Geologie, Geographie. Monografische Reihe «Europaische Wissenschaft». Buch 5. Teil 2.</i> Germany: Karlsruhe, 2021. – 172 с.</p> <p>4. <i>Пахомова В.М.</i> Використання розроблених комп'ютерних програм у підготовці майбутніх фахівців залізничного транспорту к моделюванню мережевих технологій. Розділ 5. С. 74-85. DOI: 10.30888/2663-9874.2020-02-003. <i>Инновационные подходы к развитию личности. Часть 3: серия монографий [авт. кол.: В.Н. Гладкова, Т.Н. Гнитецкая и др.].</i> Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2020. 152 с.</p> <p>5. <i>Пахомова В.М., Опрятний А.О.</i> Програмна модель для визначення оптимальних маршрутів у комп'ютерній мережі за двохоколоніальним мурашиним алгоритмом. <i>Наука та прогрес транспорту.</i> 2021. № 3(93). С. 38-49. DOI: 10.15802/stp2021/242046</p> <p>6. <i>Пахомова В.М., Видиш А.Д.</i> Дослідження комбінованого варіанту визначення атак з використанням нейромережних технологій. Системні технології. Регіональний міжвузівський збірник наукових праць. № 3(140). Дніпро. 2022. С. 79-86. DOI: 10.34185/1562-9945-3-140-2022-08</p> <p>7. <i>Пахомова В.М., Мотиленко В.А.</i> Дослідження можливості використання RBF для визначення Smurf атак на основі бази даних KDDCup. <i>Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки.</i> Том 33(72). № 6, 2022. С. 115-121. DOI: <a href="https://doi.org/10.32872/2663-5941/2022.6/120">https://doi.org/10.32872/2663-5941/2022.6/120</a></p> <p>8. <i>Пахомова В.М., Сухомлин О.О.</i> Дослідження сомоорганізуючої карти Кохоненна щодо виявлення мережевих атак категорії R2L. <i>Вісник Херсонського національного технічного університету.</i> Видавничий</p> |

дім «Гельветика». №2(85), 2023. С.203-209.  
<https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2023.2.28>

9. Пахомова В.М., Галушка О.В. Дослідження дворівневого виявлення Probe атак засобами нейронних мереж. Вісник Херсонського національного технічного університету. Видавничий дім «Гельветика». №3(90), 2024. С.271-277.  
<https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2024.3.233>

10. Pakhomova V.M., Tsykalo I.D. Optimal route definition in the network based on the multilayer neural model. Наука та прогрес транспорту. 2018. № 6(78). С. 126-142. DOI: 10.15802/stp2018/154443

11. Pakhomova V.M., Nazarova D.I. Organizing wireless network at marshalling yards using the bee method. Наука та прогрес транспорту. 2020. № 2(86). С. 60-73. DOI: 10.15802/stp2020/204005

12. Zhukovyts'kyi I., Pakhomova V., Domanskay H., Nechaiev A. Distribution of information flows in the advanced network of MPLS of railway transport by means of a neural model. MATEC 294 (EOT-2019), 04007(2019). 7p. URL: <https://doi.org/10.1051/matecconf/201929404007>

13. Zhukovytskyi I., Pakhomova V. Forecasting network traffic in the information and telecommunication system of railway transport by means of a neural network. MATEC Web of Conferences, Volume 390, 02003 (2024). 3<sup>rd</sup> International Scientific and Practical Conference “Energy-Optimal Technologies, Logistic and Safety on Transport”(EOT-2023).7p. Режим доступу: <https://doi.org/10.1051/matecconf/202439002003>

14. Zhukovitskyi I., Pakhomova V., Tsykalo I., Bikovska D. Study of possibilities of combined approach to detecting network attacks using artificial intelligence mechanisms. The 12<sup>th</sup> International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies. DESSERT: 9-11 December 2022.

15. Zhukovytskyi I., Pakhomova V., Tsykalo I. Method for Adjusting Artificial Neural Network Hyperparameters for Network Intrusion Detection Systems. The 14<sup>th</sup> IEEE International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies, DESSERT'2024 11-13 October, 2024.

### **Інформаційні ресурси**

1. Дистанційний курс в системі «Лідер» з дисципліни «Мережеві технології» для здобувачів наукового ступеня «доктор PhD» спеціальності «Комп'ютерні науки»; укладач: доц. Пахомова В. М. Сертифікат № ДК0362 від 05.09.2019. <https://lider.ust.edu.ua/course/view.php?id=588>

2. Бібліотека університету та її депозитарій Режим доступу: [www.library.diit.edu.ua](http://www.library.diit.edu.ua)

3. База даних дисертацій та авторефератів. Режим доступу: <http://disser.com.ua/> Україна: аналітика та статистика. Офіційний сайт. URL: <http://zet.in.ua>