7. Перцептрон. URL: <https://internetri.net/qntm/2020/03/01/perczeptron/> (дата звернення: 10.05.2025)

8. Bishop, C. M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-0-387-45528-0> (дата звернення: 10.05.2025)

9. Haykin, S. (2009). Neural Networks and Learning Machines (3rd ed.). Pearson. URL: <https://www.pearson.com/store/p/neural-networks-and-learning-machines/P100000562146> (дата звернення: 10.05.2025)

10. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press. URL: <https://www.deeplearningbook.org> (дата звернення: 11.05.2025)

11. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press. URL: <https://www.deeplearningbook.org> (дата звернення: 11.05.2025)

12. Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2012). ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks. Communications of the ACM. URL: https://dl.acm.org/doi/10.1145/3065386 (дата звернення: 11.05.2025)

13. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep Learning. Nature. URL: <https://www.nature.com/articles/nature14539> (дата звернення: 11.05.2025)

14. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press. URL: https://www.deeplearningbook.org (дата звернення: 11.05.2025)

15. Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Long Short-Term Memory. Neural Computation. URL: https://www.bioinf.jku.at/publications/older/2604.pdf (дата звернення: 11.05.2025)

16. Cho, K., van Merriënboer, B., Gulcehre, C., Bahdanau, D., Bougares, F., Schwenk, H., & Bengio, Y. (2014). Learning Phrase Representations using RNN Encoder-Decoder for Statistical Machine Translation. URL: <https://arxiv.org/abs/1406.1078> (дата звернення: 11.05.2025)

17. Hopfield, J. J. (1982). Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities. Proceedings of the National Academy of Sciences, 79(8), 2554-2558. URL: https://www.pnas.org/content/79/8/2554 (дата звернення: 11.05.2025)

18. Hertz, J., Krogh, A., & Palmer, R. G. (1991). Introduction to the Theory of Neural Computation. Addison-Wesley. URL: https://dl.acm.org/doi/10.5555/116226 (дата звернення: 11.05.2025)

19. Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, Ł., & Polosukhin, I. (2017). Attention is All You Need. URL: <https://arxiv.org/abs/1706.03762> (дата звернення: 11.05.2025)

20. Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2018). BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. URL: <https://arxiv.org/abs/1810.04805> (дата звернення: 11.05.2025)

21. Radford, A., Wu, J., Child, R., Luan, D., Amodei, D., & Sutskever, I. (2019). Language Models are Few-Shot Learners. URL: <https://arxiv.org/abs/2005.14165> (дата звернення: 11.05.2025)

22. Kingma, D. P., & Ba, J. (2014). Adam: A Method for Stochastic Optimization. URL: <https://arxiv.org/abs/1412.6980> (дата звернення: 11.05.2025)

23. Hinton, G., Srivastava, N., & Swersky, K. (2012). Lecture 6e: RMSProp - A Mini-Batch Gradient Descent Algorithm. Coursera Neural Networks for Machine Learning. URL: https://www.cs.toronto.edu/~tijmen/csc321/slides/lecture\_slides\_lec6.pdf (дата звернення: 11.05.2025)

24. Abadi, M., et al. (2016). TensorFlow: A System for Large-Scale Machine Learning. 12th USENIX Symposium on Operating Systems Design and Implementation (OSDI '16). URL: <https://www.tensorflow.org> (дата звернення: 11.05.2025)

25. Paszke, A., et al. (2019). PyTorch: An Imperative Style, High-Performance Deep Learning Library. Advances in Neural Information Processing Systems 32 (NeurIPS 2019). URL: <https://pytorch.org> (дата звернення: 11.05.2025)

26. Chollet, F. (2015). Keras: The Python Deep Learning Library. URL: <https://keras.io> (дата звернення: 11.05.2025)

27. Transformer (deep learning architecture) URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Transformer_(deep_learning_architecture)> (дата звернення: 11.05.2025)

28. Roboflow. URL: <https://roboflow.com/> (дата звернення: 12.05.2025)

29. Deng, J., et al. (2009). ImageNet: A Large-Scale Hierarchical Image Database. IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). URL: <https://www.image-net.org> (дата звернення: 11.05.2025)

30. Lin, T.-Y., et al. (2014). Microsoft COCO: Common Objects in Context. European Conference on Computer Vision (ECCV). URL: <https://cocodataset.org> (дата звернення: 11.05.2025)

31. Kaggle Inc. Kaggle: Your Machine Learning and Data Science Community. URL: <https://www.kaggle.com> (дата звернення: 11.05.2025)

32. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press. URL: <https://www.deeplearningbook.org> (дата звернення: 11.05.2025)

33. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep Learning. Nature, 521(7553), 436–444. URL: https://doi.org/10.1038/nature14539 (дата звернення: 11.05.2025)

34. Everingham, M., et al. (2010). The Pascal Visual Object Classes (VOC) Challenge. International Journal of Computer Vision (IJCV), 88(2), 303–338. URL: https://doi.org/10.1007/s11263-009-0275-4 (дата звернення: 11.05.2025)

35. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press. URL: <https://www.deeplearningbook.org> (дата звернення: 11.05.2025)

36. Shorten, C., & Khoshgoftaar, T. M. (2019). A Survey on Image Data Augmentation for Deep Learning. Journal of Big Data, 6(60). URL: https://doi.org/10.1186/s40537-019-0197-0 (дата звернення: 11.05.2025)

37. Chollet, F. (2017). Deep Learning with Python. Manning Publications. URL: https://www.manning.com/books/deep-learning-with-python (дата звернення: 11.05.2025)

38. Sokolova, M., & Lapalme, G. (2009). A Systematic Analysis of Performance Measures for Classification Tasks. Information Processing & Management, 45(4), 427–437. URL: https://doi.org/10.1016/j.ipm.2009.03.002 (дата звернення: 11.05.2025)

39. Powers, D. M. W. (2011). Evaluation: From Precision, Recall and F-Measure to ROC, Informedness, Markedness and Correlation. Journal of Machine Learning Technologies, 2(1), 37–63. URL: <https://www.researchgate.net/publication/281313490> (дата звернення: 11.05.2025)

40. Bishop, C. M. (2006). Pattern Recognition and Machine Learning. Springer. URL: https://doi.org/10.1007/978-0-387-45528-0 (дата звернення: 11.05.2025)

41. **Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A.** (2016). Deep Learning. MIT Press.

42. Johannes Link, Peter Fröhlich (2003). Unit Testing in Java. How Tests Drive the Code

43. end-to-end testing. URL: <https://www.techtarget.com/searchsoftwarequality/definition/End-to-end-testing> (дата звернення: 11.05.2025)

44.CUDA. URL: <https://docs.nvidia.com/cuda/> (дата звернення 11.05.2025)

45. Géron, Aurélien. "Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow." O'Reilly Media, 2019.

46. JetBrains PyCharm. URL: [https://www.jetbrains.com/pycharm/#](https://www.jetbrains.com/pycharm/) (дата звернення 21.09.2024)

47. Python 3.11. URL: <https://www.python.org/> (дата звернення 10.04.2021)

48. NumPy. URL: <https://numpy.org/> (дата звернення 13.03.2025)

49. LeCun, Yann, et al. "Gradient-based learning applied to document recognition." Proceedings of the IEEE, 1998.

50. Krizhevsky, Alex, et al. "ImageNet classification with deep convolutional neural networks." Communications of the ACM, 2017.

51. Danil Klieshch, Volodymyr Fedorchenko. АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ РОЗПIЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ. (2023). 10.26906/SUNZ.2023.1.096

52. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. – Cambridge, MA: MIT Press, 2016. – 775 p.

53. Згорткова нейронна мережа – просте пояснення CNN та її застосування. URL: <https://evergreens.com.ua/ua/articles/cnn.html> (дата звернення 13.04.2025)

54. Git. URL: <https://git-scm.com/> (дата звернення: 20.05.2023)

55. GitHub. URL: <https://github.com/> (дата звернення: 20.05.2023)

56. <https://opencv.org/university/free-opencv-course/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=WW_opencv_OBC&utm_term=opencv&gad_source=1&gad_campaignid=20820136505&gbraid=0AAAAACbv-xg07Jpc-b2_F45sAmiuEr97I&gclid=Cj0KCQjw0erBBhDTARIsAKO8iqR0_-GMwawzsGSoxaHXGDMXMuq0Hc3sQfFscfKbIIyGag_vmn7ZrLwaAqmiEALw_wcB>

57. Pillow. URL: <https://pillow.readthedocs.io/en/stable/> (дата звернення 13.03.2025)

58. Matplotlib 3.10.3 documentation. URL: <https://matplotlib.org/stable/> (дата звернення 13.03.2025)

59. tkinter — Python interface to Tcl/Tk. URL: <https://docs.python.org/uk/3.13/library/tkinter.html> (дата звернення 13.03.2025)

60.