



Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

|  |  |   |       |   |          |       |
|--|--|---|-------|---|----------|-------|
| Наставни предмет   | <b>Неуронске мреже и системи - одабрана поглавља</b>                                   |   |       |   |          |       |
| Ознака предмета: D20061  |  |   |       |   |          |       |
| Број ЕСПБ: 10  |  |   |       |   |          |       |
| Наставник (ци)   | Драговић Т. Ивана, Ванредни професор   |   |       |   |          |       |
| Статус предмета:   | И  |   |       |   |          |       |
| Број часова активне наставе  | Теоријска настава: 4   | Студијско истраживачки рад:   |       |   | 3        |       |
| Предмети предуслови  | Нема   |   |       |   |          |       |
| 1. Образовни циљ:  |  |   |       |   |          |       |
| Циљ курса је да студенти продубе теоријска и унапреде практична знања из области неуронских мрежа и система, као и да их у складу са својим интересовањима примене за решавање реалних проблема.   |  |   |       |   |          |       |
| 2. Исходи образовања (Стечена знања):  |  |   |       |   |          |       |
| Студенти су оспособљени за:  |  |   |       |   |          |       |
| •моделовање и управљање системима коришћењем метода и поступака теорије неуронских мрежа;  |  |   |       |   |          |       |
| •развој сложених система у одабраном програмском језику;   |  |   |       |   |          |       |
| •даљи научно-истраживачки рад у складу са најновијим трендовима у овој области.  |  |   |       |   |          |       |
| 3. Садржај/структура предмета:   |  |   |       |   |          |       |
| Настава се реализује кроз предавања и менторски рад на одабране теме која се односи на теоријске и практичне аспекте неуронских мрежа и система: Математичке основе неуронских мрежа, типови неуронских мрежа.. Учења засновано на грешки, надгледано и ненадгледано учење. Оптимизација перформанси мреже, анализа конвергенције. Егзистенција минимума и максимума. Алгоритам простирања грешке уназад и његове варијанте. Неуронске мреже са временским задржавањем. Асоцијативно учење и мреже засноване на асоцијативном учењу. Компетитивно учење и мреже засноване на компетитивном учењу. Самоорганизујуће мапе. Рекурентне мреже. Неуронске мреже засноване на вероватноћи. Концепти стабилности. Технике обраде сигнала и аутоенкодерни. LSTM мреже. Конволуционе мреже и дубоко учење. Пренесено учење и унапред истренирани модели. Хибридни интелигентни системи. Могућности примене, ограничења, начини имплементације. Студије случаја (проблем регресије, класификације, кластеровања, препознавање образаца, препознавање облика, системи препоруке). За изабрани приступ и област примене врши се самостално истраживање, преглед и систематизација расположиве научне литературе. |  |   |       |   |          |       |
| 4. Методе извођења наставе:  |  |   |       |   |          |       |
| Предавања и менторски рад. Самостални истраживачки рад.  |  |   |       |   |          |       |
| Оцене знања (максимални број поена 100)  |  |   |       |   |          |       |
| Предиспитне обавезе  |  | Обавезна  | Поена | Завршни испит   | Обавезна | Поена |
| Семинарски рад   |  | Да  | 30.00 | Израда и одбрана истраживачког рада                                     | Да       | 70.00 |
| Литература   |  |   |       |   |          |       |
| Р.бр.  | Аутор-и  | Наслов  |       | Издавач   | Година   |       |
| 1,   | Hagan, M., Demuth, H., Beale, M., & DeJesus O.   | Neural Network Design (2nd ed.)                                       |       | Martin Hagan  | 2014     |       |
| 2,   | Nielsen, M. A.   | Neural Networks and Deep Learning (Vol. 2018)                         |       | San Francisco: Determination Press                                      | 2015     |       |
| 3,   | Schmidhuber, J.,   | Deep learning in neural networks: An overview.                        |       | Neural Networks, 61, 85-117,  | 2015     |       |
| 4,   | Nauck, D., Klawonn, F., & Kruse, R.  | Foundations of Neuro-fuzzy Systems                                    |       | Chichester: Wiley   | 1997     |       |
| 5,   | Lin, C. T., & Lee, C. G.,  | Neural Fuzzy Systems: a Neuro-fuzzy Synergism to Intelligent Systems. |       | Hoboken: Prentice-Hall, Inc.,   | 1996     |       |
| 6,   | Goodfellow, I., Yoshua B., & Courville, A.,  | Deep Learning.  |       | Cambridge: MIT Press,   | 2016     |       |
| 7,   | Rashid, T.,  | Make Your Own Neural Network.   |       | CreateSpace Independent Publishing Platform,                            | 2016     |       |
| 8,   | Abiodun, O. I., Jantan, A., Omolara, A. E., Dada, K. V., Mohamed, N. A., & Arshad, H., | State-of-the-art in artificial neural network applications: A survey. |       | Heliyon, 4(11), e00938,   | 2018     |       |
| 9,   | Lim, B., & Zohren, S.,   | Time-series forecasting with deep learning: a survey.                 |       | Philosophical Transactions of the Royal Society A, 379(2194), 20200209, | 2021     |       |



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ, ФАКУЛТЕТ ОРГАНИЗАЦИОНИХ НАУКА  
11040 БЕОГРАД, ЈОВЕ ИЛИЋА 154



Акредитација студијског програма-докторске  
ДОКТОРСКЕ СТУДИЈЕ академске студије Оптимизација и аналитика  
(ДАС)

### Стандард 05. - Курикулум

| Литература |   |   |  |        |
|------------|---|---|--|--------|
| Р.бр.      | Аутор-и                                   | Наслов  | Издавач  | Година |
| 10,        | Han, S., Pool, J., Tran, J., & Dally, W., | Learning both weights and connections for efficient neural network. | Advances in Neural Information Processing Systems, 28, | 2015   |