



## Акредитација студијског програма

МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ (МАС)

Софтверско инжењерство и вештачка интелигенција

## Стандард 05. - Курикулум

Табела 5.2 Спецификација предмета

| Студијски програм                       | Софтверско инжењерство и вештачка интелигенција   |  |  |          |                     |          |        |               |          |       |  |               |           |              |    |               |                                   |                  |      |    |                 |                                   |  |      |    |   |  |     |      |
|---|---|--|--|----------|---------------------|----------|--------|---------------|----------|-------|--|---------------|-----------|--------------|----|---------------|-----------------------------------|------------------|------|----|-----------------|-----------------------------------|--|------|----|---|--|-----|------|
| Назив предмета                          | 01.M20089 Напредне неуронске мреже и дубоко учење   |  |  |          |                     |          |        |               |          |       |  |               |           |              |    |               |                                   |                  |      |    |                 |                                   |  |      |    |   |  |     |      |
| Наставник (ци)                          | Шеварац В. Зоран, Ванредни професор<br>Ђурић О. Драган, Редовни професор  |  |  |          |                     |          |        |               |          |       |  |               |           |              |    |               |                                   |                  |      |    |                 |                                   |  |      |    |   |  |     |      |
| Статус предмета                         | И   |  |  |          |                     |          |        |               |          |       |  |               |           |              |    |               |                                   |                  |      |    |                 |                                   |  |      |    |   |  |     |      |
| Број ЕСПБ                               | 6   |  |  |          |                     |          |        |               |          |       |  |               |           |              |    |               |                                   |                  |      |    |                 |                                   |  |      |    |   |  |     |      |
| Услов                                   | Основе неуронских мрежа   |  |  |          |                     |          |        |               |          |       |  |               |           |              |    |               |                                   |                  |      |    |                 |                                   |  |      |    |   |  |     |      |
| Предмети предуслови                     | Нема  |  |  |          |                     |          |        |               |          |       |  |               |           |              |    |               |                                   |                  |      |    |                 |                                   |  |      |    |   |  |     |      |
| Циљ предмета                            | Овладавање напредним појмовима и алгоритмима у области неуронских мрежа и дубоког учења, са фокусом на програмерске аспекте и софтверску реализацију дубоког учења.   |  |  |          |                     |          |        |               |          |       |  |               |           |              |    |               |                                   |                  |      |    |                 |                                   |  |      |    |   |  |     |      |
| Исход предмета                          | Студенти ће упознати напредне појмове и моделе у области неуронских мрежа и дубоког учења, и стећи практичне вештине потребне за њихову примену и софтверску имплементацију.  |  |  |          |                     |          |        |               |          |       |  |               |           |              |    |               |                                   |                  |      |    |                 |                                   |  |      |    |   |  |     |      |
| Садржај предмета                        | <p>Садржај предмета</p> <p>Теоријска настава: Напредни појмови у области неуронских мрежа и дубоког учења:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•архитектуре дубоких неуронских мрежа (мрежа са простирањем сигнала унапред, конволуционе и рекурентни мреже, генеративни модели)</li> <li>•алгоритми за тренинг, оптимизацију и евалуацију</li> <li>•методе и алати за хиперпараметарско подешавање</li> <li>•технике припреме података за дубоко учење</li> <li>•технике појачаног учења</li> <li>•имплементација дубоког учења различитим софтверским библиотекама</li> <li>•алати за анализу тренинга.</li> </ul> <p>Практична настава: Кроз практичну наставу студенти решавају практичне проблеме применом дубоког учења, анализирају и пореде различите моделе дубоког учења коришћењем алата, експериментишу и дискутују о утицају параметара тренинга, програмирају користећи софтверску библиотеку за дубоко учење Tensorflow. Примена обухвата решавање проблема из области класификације, регресије, препознавања слика и разумевања природних језика помоћу техника дубоког учења.</p> |  |  |          |                     |          |        |               |          |       |  |               |           |              |    |               |                                   |                  |      |    |                 |                                   |  |      |    |   |  |     |      |
| Литература                              | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Р.бр.</th> <th>Аутор-и</th> <th>Наслов</th> <th>Издавач</th> <th>Година</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,</td> <td>Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville</td> <td>Deep Learning</td> <td>MIT Press</td> <td>2016</td> </tr> <tr> <td>2,</td> <td>Rowel Atienza</td> <td>Advanced Deep Learning with Keras</td> <td>Packt Publishing</td> <td>2018</td> </tr> <tr> <td>3,</td> <td>Michael Nielsen</td> <td>Neural networks and deep learning</td> <td>[online book]<br/><a href="http://neuralnetworksanddeeplearning.com/">http://neuralnetworksanddeeplearning.com/</a></td> <td>2019</td> </tr> <tr> <td>4,</td> <td>-</td> <td>Документација и сложенији примери са сајта софтверске библиотеке за дубоко учење Tensorflow<br/><a href="https://www.tensorflow.org/tutorials/quickstart/advance">https://www.tensorflow.org/tutorials/quickstart/advance</a></td> <td>ФОН</td> <td>2021</td> </tr> </tbody> </table>   |  |  |          | Р.бр.               | Аутор-и  | Наслов | Издавач       | Година   | 1,    | Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville | Deep Learning | MIT Press | 2016         | 2, | Rowel Atienza | Advanced Deep Learning with Keras | Packt Publishing | 2018 | 3, | Michael Nielsen | Neural networks and deep learning | [online book]<br><a href="http://neuralnetworksanddeeplearning.com/">http://neuralnetworksanddeeplearning.com/</a> | 2019 | 4, | - | Документација и сложенији примери са сајта софтверске библиотеке за дубоко учење Tensorflow<br><a href="https://www.tensorflow.org/tutorials/quickstart/advance">https://www.tensorflow.org/tutorials/quickstart/advance</a> | ФОН | 2021 |
| Р.бр.                                   | Аутор-и   | Наслов   | Издавач  | Година   |                     |          |        |               |          |       |  |               |           |              |    |               |                                   |                  |      |    |                 |                                   |  |      |    |   |  |     |      |
| 1,                                      | Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville  | Deep Learning  | MIT Press  | 2016     |                     |          |        |               |          |       |  |               |           |              |    |               |                                   |                  |      |    |                 |                                   |  |      |    |   |  |     |      |
| 2,                                      | Rowel Atienza   | Advanced Deep Learning with Keras  | Packt Publishing   | 2018     |                     |          |        |               |          |       |  |               |           |              |    |               |                                   |                  |      |    |                 |                                   |  |      |    |   |  |     |      |
| 3,                                      | Michael Nielsen   | Neural networks and deep learning  | [online book]<br><a href="http://neuralnetworksanddeeplearning.com/">http://neuralnetworksanddeeplearning.com/</a> | 2019     |                     |          |        |               |          |       |  |               |           |              |    |               |                                   |                  |      |    |                 |                                   |  |      |    |   |  |     |      |
| 4,                                      | -   | Документација и сложенији примери са сајта софтверске библиотеке за дубоко учење Tensorflow<br><a href="https://www.tensorflow.org/tutorials/quickstart/advance">https://www.tensorflow.org/tutorials/quickstart/advance</a> | ФОН  | 2021     |                     |          |        |               |          |       |  |               |           |              |    |               |                                   |                  |      |    |                 |                                   |  |      |    |   |  |     |      |
| Број часова активне наставе             | Теоријска настава   | Практична настава  |  |          | Остали часови       |          |        |               |          |       |  |               |           |              |    |               |                                   |                  |      |    |                 |                                   |  |      |    |   |  |     |      |
|   |   | Вежбе  | ДОН  | СИР      |                     |          |        |               |          |       |  |               |           |              |    |               |                                   |                  |      |    |                 |                                   |  |      |    |   |  |     |      |
|   | 2   | 2  | 0  | 0        | 0                   |          |        |               |          |       |  |               |           |              |    |               |                                   |                  |      |    |                 |                                   |  |      |    |   |  |     |      |
| Методe извођења наставе                 | <p>Пројектни задатак подразумева израду пројекта који обухвата примену метода и техника дубоког учења за решавање неког практичног проблема, и пратећу имплементацију помоћу библиотеке Tensorflow.</p> <p>Усмени део испита састоји се од усмене одбране пројекта и одговарања на питања у вези теоријских појмова, како би се оценио степен разумевања материје и генерална способност примене дубоког учења.</p>   |  |  |          |                     |          |        |               |          |       |  |               |           |              |    |               |                                   |                  |      |    |                 |                                   |  |      |    |   |  |     |      |
| Оцене знања (максимални број поена 100) | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Предиспитне обавезе</th> <th>Обавезна</th> <th>Поена</th> <th>Завршни испит</th> <th>Обавезна</th> <th>Поена</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Израда пројекта</td> <td>Да</td> <td>30.00</td> <td>Усмени испит</td> <td>Да</td> <td>70.00</td> </tr> </tbody> </table>  |  |  |          | Предиспитне обавезе | Обавезна | Поена  | Завршни испит | Обавезна | Поена | Израда пројекта                                | Да            | 30.00     | Усмени испит | Да | 70.00         |                                   |                  |      |    |                 |                                   |  |      |    |   |  |     |      |
| Предиспитне обавезе                     | Обавезна  | Поена  | Завршни испит  | Обавезна | Поена               |          |        |               |          |       |  |               |           |              |    |               |                                   |                  |      |    |                 |                                   |  |      |    |   |  |     |      |
| Израда пројекта                         | Да  | 30.00  | Усмени испит   | Да       | 70.00               |          |        |               |          |       |  |               |           |              |    |               |                                   |                  |      |    |                 |                                   |  |      |    |   |  |     |      |