

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                              |  |                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------|--|-------------------------------------|
| Óbudai Egyetem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                              |  |                                     |
| Alba Regia Kar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                              |  |                                     |
| Tantárgy neve és kódja: Neurális hálózatok és mélytanulás (ATXNH4DMNF)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                              |  |                                     |
| Kreditérték: 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                              |  |                                     |
| Nappali tagozat 2025/26. tanév 2. félév                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                              |  |                                     |
| Szakok, melyeken a tárgyat oktatják: Mérnökinformatikus mesterszak (MSc)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                              |  |                                     |
| Tantárgyfelelős oktató:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | Piglerné dr. Lakner Rozália  |  | Oktató: Piglerné dr. Lakner Rozália |
| Előtanulmányi feltételek: (kóddal)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                              |  |                                     |
| Heti óraszámok:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  | Előadás: 2 Tantermi gyak.: 0 |  | Laborgyakorlat: 2 Konzultáció: -    |
| Számonkérés módja:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | évközi jegy                  |  |                                     |
| A tananyag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                              |  |                                     |
| <p><i>Oktatási cél:</i> A kurzus célja, hogy megismertesse a hallgatókat a mesterséges neurális hálózatok elméleti alapjaival, azok felépítésével és áttekintse a legfontosabb tanulási algoritmusokat. A kurzus főbb témakörei: Neurális hálókkal megoldható feladatok. A neurális hálók típusai. Tanítás tanítóval és tanító nélkül. A perceptron modell. Neurális hálók felépítése és tanítása. Aktivációs függvények, veszteségfüggvények. A túltanítás problémája, regularizációs módszerek. Előrecsatolt neurális hálózatok. A backpropagation algoritmus.</p> <p>Mélytanulási technikák. Konvolúciós neurális hálók felépítése és használata. Visszacsatolt (rekurrens) neurális hálók. Long short-term memory háló. Önkódoló rendszerek. Mélytanulás a természetes nyelvfeldolgozásban. Generatív hálók. Megerősítéses tanulás. Transfer learning.</p> <p>A (mély) neurális hálók alkalmazási területei, valamint a fejlesztéshez szükséges hardver és szoftver környezetek.</p> |  |                              |  |                                     |
| Tematika:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                              |  |                                     |
| Témakör                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                              |  | Óraszám                             |
| Előadások/Laborok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                              |  |                                     |
| 1. Bevezetés. A neurális hálók elméleti alapjai. A perceptron modell és működése. Neurális hálók felépítése és tanításának módszerei. Előrecsatolt neurális hálózatok.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                              |  | 2+2                                 |
| 2. Aktivációs függvények, veszteségfüggvények. A túltanítás problémája, regularizációs módszerek. A backpropagation algoritmus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                              |  | 2+2                                 |
| 3. Neurális háló modellek teljesítményének értékelése. A modellek javítása és hangolása.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                              |  | 2+2                                 |
| 4. Mélytanulási technikák. Konvolúciós neurális hálók felépítése és használata.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                              |  | 2+2                                 |
| 5. Transfer learning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                              |  | 2+2                                 |
| 6. Visszacsatolt (rekurrens) neurális hálók. Long short-term memory hálók, Önkódoló rendszerek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                              |  | 2+2                                 |
| 7. Mélytanulási technikák - természetes nyelvfeldolgozás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                              |  | 2+2                                 |
| 8. Komplex esettanulmány                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                              |  | 2+2                                 |
| 9. Generatív modellek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                              |  | 2+2                                 |
| 10. Megerősítéses tanulás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                              |  | 2+2                                 |
| 11. Rectori szünet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                              |  |                                     |
| 12. ZH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                              |  | 2+2                                 |
| 13. Feladatok beadása, bemutatása                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                              |  | 2+2                                 |
| 14. PótZH, feladatok pótlása                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                              |  | 2+2                                 |

| Félévközi követelmények                                                                      |                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aláírás feltétele:                                                                           | Elméleti anyagból zárthelyi dolgozat.<br>A gyakorlati anyagból önálló feladatok megoldása. |
| Zárthelyi dolgozatok                                                                         |                                                                                            |
| Oktatási hét                                                                                 | Témakör                                                                                    |
| 11.<br>14.                                                                                   | A félév során tárgyalt elméleti anyag.<br>PózZH                                            |
| Az évközi jegy kialakításának módszere                                                       |                                                                                            |
| Az évközi jegy a ZH (50%) és a gyakorlati feladatmegoldás (50%) súlyozott átlagából áll elő. |                                                                                            |
| Pótlás módja                                                                                 |                                                                                            |
| A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:                                               | A zárthelyi és a feladatok pótlása a 14. héten.                                            |
| Az egyes érdemjegyek ponthatárai:                                                            |                                                                                            |
| <b>50-64: elégséges</b><br><b>65-74: közepes</b><br><b>75-84: jó</b><br><b>85-100: jeles</b> |                                                                                            |

| Irodalom: |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kötelező: | Az egyetem e-Learning rendszerén közzétett tananyag                                                                                                                                                                                                          |
| Ajánlott: | Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville: Deep Learning, MIT Press, 2016<br>Michael A. Nielsen: Neural Network and Deep Learning. Determination Press, 2015<br>Hassoun, M. H.: "Fundamentals of Artificial Neural Networks" MIT press, Cambridge, 1995 |