

**Tantárgyi program**  
**Intelligens orvosi műszerek**

|   |   |   |  |   |     |      |
|---|---|---|--|---|-----|------|
| <b>Semmelweis Egyetem, Egészségügyi Közzszolgálati Kar</b><br>Egészségügyi szervező szak (BSc)  |   |   |  |   |     |      |
| <b>Tantárgy neve:</b> Intelligens orvosi műszerek<br><b>Tantárgy neve (angolul):</b> Intelligent medical instruments<br><b>Tantárgy kódja:</b> EUSZAK036_1M   |   |   |  | <b>Kreditérték:</b><br><br>3 kredit             |     |      |
| <b>Tantárgy besorolása:</b><br><br>kötelező   | <b>Képzési karakter (kredit%) elmélet-gyakorlat:</b><br><br>50-50 % | <b>Tanórák típusa:</b><br>előadás és gyakorlat<br><br><b>Elmélet:</b><br>28 óra <b>Gyakorlat:</b><br>28 óra |  | <b>Számonkérés módja:</b><br><br>szóbeli vizsga |     |      |
| <b>Tantárgyfélév (meghirdetési gyakorisága):</b><br><br>6.<br>tavaszi félév   |   |   |  |   |     |      |
| <b>Előtanulmányi feltételek (előzetes követelmény):</b><br><br>- Orvostudomány (4) - Klinikai alapismeretek<br>- Méréstechnika, adatkezelés   |   |   |  |   |     |      |
| <b>Tantárgyfelelős személy és tanszék:</b><br><b>Dr Kozlovszky Miklós</b> egyetemi docens PhD., Óbudai Egyetem<br><br><b>Tantárgy előadója:</b><br><b>Dr. Kozlovszky Miklós</b> egyetemi docens PhD.,Dr.,Habil., Óbudai Egyetem   |   |   |  |   |     |      |
| <b>Tantárgy célja, feladata:</b><br><br>A tárgy célkitűzése: az intelligens orvosi műszerezés elvi problémáinak rövid, ám igényes bemutatása. Az anyag tanításának lépései: <ul style="list-style-type: none"> <li>• az általános elvek bemutatása, nem a részletes tervezés, hanem az alap gondolatok bemutatásának, a módszerek jellegzetességének, minősítésének igényével,</li> <li>• az elvekhez kapcsolódó alapeladatok megoldása,</li> <li>• esettanulmányok bemutatása.</li> </ul> A tárgy a hallgatóknak azokat a képességeit fejleszti, melyek révén képesek lesznek: <ul style="list-style-type: none"> <li>• feldolgozni és megérteni a számítástechnikának az orvosi mérés technikában megjelenő módszereit,</li> <li>• minősíteni és összehasonlítani az intelligens (orvosi) műszereket,,</li> <li>• megérteni a számítástechnika és számítástudomány technológiai, ill. koncepcionális lehetőségeit és korlátait,</li> <li>• megérteni az intelligens eljárások szerepét és korlátait az orvosi rendszerekben.</li> </ul> |   |   |  |   |     |      |
| <b>Szakmai kompetenciák és kompetencia-elemek:</b><br><br>- Önállóan vagy csoportban végzi ellátást támogató rendszerek üzemeltetését.<br>- Figyelmet fordít az eszközhasználat szakmai szabályoknak megfelelő biztonsági szempontjaira.  |   |   |  |   |     |      |
| <b>A tantárgy részletes tematikája:</b><br><br><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">Hét</td> <td style="text-align: center;">Téma</td> </tr> </table>  |   |   |  |   | Hét | Téma |
| Hét   | Téma  |   |  |   |     |      |

|     |  |
|-----|--|
| 1.  | A jel, a zaj fogalma, a mérés és modellezés kapcsolata. intelligens/okos, Adat-Információ-Ismeret-Tudás piramis, Intelligencia a számítástechnikában, Intelligens számítástechnika tipikus problémái, Intelligens megoldások használatának előnyei ez egészségügyben , Intelligencia alkalmazási területek az egészségügyben Orvosi eszköz technológia fejlődési irányok, legnagyobb AI kihívások napjainkban az egészségügyben, esterséges/gépi intelligencia (AI) technológiai fejlődés kitekintés a világba, az orvosi műszerek általános felépítése.   |
| 2.  | Jelátalakítás, méréseméleti alapok mérés alapszabályai, Jel és mérésifolyamat, Analóg jel és digitális jel, Mérésimódszerek, Mérőeszközök csoportosítása, Műszerek metrológiai jellemzői   |
| 3.  | A mérési eredmény alakja/felépítése, A mérési hiba, Hibaterjedés, A mérési bizonytalanság , A mérési bizonytalanság meghatározása , ADC, Jelfolyam diagram, A Shannon-féle mintavételezési szabály, Jelek mintavételezése, Túlmintavételezés/alulmintavételezés, Jelek kvantálása, A/D konverzió Kódolás, DAC  |
| 4.  | Intelligens műszerek, Az érzékelő rendszerek egymásraépülő intelligencia szintjei, A tipikus mérőátalakító„transducer” , A mérőátalakítóknak leggyakrabban alkalmazott érzékelő elvek , Az érzékelők legfontosabb jellemzői, Kapcsolók, Ellenállásos érzékelők, Az ellenállások hőmérsékletfüggése, Ikerfém érzékelő, Nyúlásmérés, Hőkompenzálás, A piezorezisztív érzékelés, Oszcillometriás vérnyomásmérő, termoelem,hangérzékelés, ultrahang vizsgálat, Fényérzékelés, Rádióaktív sugárzásérzékelő/megjelenítő, Kép érzékelő,kamerák  |
| 5.  | Tudásalapú rendszerek , Különböző szintű információs rendszerek Szakértői rendszerek, A tudásalapú technológia kialakulásának lépcsőfokai, Szakértői rendszer piaci fejlődési fázisai, Az emberi információ-feldolgozás jellemzői, Az emberi információ feldolgozás gyakori hibái és tendenciái, A szakértői rendszerek főbb előnyei, Döntéstámogató rendszerek, A döntéstámogató rendszerek főbb részei, Döntési típusok, A döntési folyamatoknál felhasznált információkat befolyásoló legfontosabb tényezők, A döntési folyamat tényezői,AHP, Tudásábrázoló módszerek (tudásreprezentáció), A tudásábrázoló technikák jellemzői, A procedurális tudásábrázolás, A deklaratív tudásábrázolás |
| 6.  | Mérőműszerek: szcilloszkóp (felépítése, és működése) , mérés multiméterrel , oszcilloszkópos mérések   |
| 7.  | Zh.  |
| 8.  | Lágy számítási modellek, Tudáskezelés logikával, A logikák osztályozása, Fuzzy logikára épülő rendszerek, A Fuzzy logika alkalmazásának jellemzői, tudásdimenziója   |
| 9.  | Neurális hálózatok, A mesterséges neurális hálózatok alapfogalmai és meghatározóelemei   |
| 10. | Neurális hálózatok, Mesterséges neurális hálózatok felügyelt és önszervező tanítása  |
| 11. | Genetikus algoritmusok, Természetes és mesterséges genetikus terminológia , Genetikus algoritmusok jellemzői , működése , felhasználási területe, A genetikus algoritmus alkalmazásának feltételei , A genetikus algoritmusok operátorai , Kiválasztási mechanizmusok, A genetikus algoritmusok korlátai Bayes-i hálók   |
| 12. | Gyakorlat: Gyakorlat online MI alkalmazásokkal, tensorflow   |
| 13. | Beszámoló zh   |
| 14. | Féléves feladatok bemutatása   |

**Tantárgy tematikáját kidolgozta: Dr. Kozlovsky Miklós** egyetemi docens PhD.,Dr.,Habil., Óbudai Egyetem

**Követelmények:**

**Az érdemjegy kialakításának módja: szóbeli vizsga****Az aláírás feltételei: féléves feladat + eredményes vizsga (min elégséges)****A félévközi ellenőrzések (beszámolók, zárthelyi dolgozatok) száma témaköre és időpontja, pótlásuk és javításuk lehetőségei:**

Félév közben (az előadás időpontjában) két zárthelyi (ZH), amelyek a félév utolsó hetében (az előadástól eltérő időpontban) pótolhatók. A két ZH várhatóan a 7., illetve a 14. oktatási héten lesz. A szükséges minimum szint mindkettőn külön-külön 40%, a megfelelő ZH-k pontszáma a vizsgába is beszámításra kerül.

- b. A vizsgaidőszakban: A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. Szóbeli vizsgát csak az tehet, aki az írásbeli részt megfelelő szinten teljesítette.

A két ZH-n maximum 20-20 pontot lehet elérni, ennek 40%-a (külön-külön) a szükséges minimum. A minimum elérése esetén az elért pontok 0,5-ös szorzóval beszámításra kerülnek a vizsgán (azaz minimum 8, maximum 20 pont a két ZH eredményének összegeként).

Vizsga írásbeli része: elérhető maximum 20 pont, ennek 50%-a a szükséges minimum (10 pont), szóbelit az tehet, aki elérte az 50%-ot.

Vizsga szóbeli része: elérhető maximum 60 pont.

**Az esetleges vizsga típusa és vizsgakövetelmények (tételsor, tesz-pool) tételsoros vizsga:-**

**A foglalkozásokon való részvétel követelményei és a távolmaradás pótlásának lehetősége, az igazolás módja a foglalkozásokról való távollét esetén:** A féléves feladat elkészítése kötelező, az előadások/gyakorlatok pótolhatóak.

**Az írott tananyag, ajánlott irodalom, a felhasználható fontosabb technikai és egyéb segédeszköz**

A hallgatók rendelkezésére bocsátott fóliák és a képzés során ajánlott online anyagok  
Egyes kijelölt részek a Mesterséges intelligencia korszerű megközelítésben c. könyvből. (Stuart Russell és Peter Norvig: Mesterséges intelligencia korszerű megközelítésben, Panem Kiadó, Budapest, 1999, ill. az átdolgozott 2005-i kiadás)

**A hallgató egyéni munkával megoldandó feladatainak száma és típusa, leadási ideje**

1 db féléves feladat, melyet az utolsó hétig be kell mutatni.