

<b>Tantárgy neve: Mély neuronhálók matematikájának alapjai</b>	<b>Kreditértéke: 2 kredit</b>
A tantárgy <b>besorolása: kötelezően választható</b>	
<b>A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”:</b> elmélet 80%, gyakorlat 20% (kredit%)	
<p>A <b>tanóra típusa:</b> gyakorlat és <b>óraszám:</b> 28 az adott félévben,  <i>ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol</i>  Az adott ismeret átadásában alkalmazandó <b>további (sajátos) módok, jellemzők</b>  Interaktív e-tananyagra épülő oktatás: tananyag és házi feladatok is a felülethez köthetőek.</p>	
<p>A <b>számonkérés módja</b> (koll. / gyj. / egyéb): <b>gyj (összevont számonkérés)</b>  Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó <b>további (sajátos) módok: házi feladat</b></p>	
A tantárgy <b>tantervi helye</b> (hányadik félév): <b>őszi kezdéssel 3. félév, tavaszi kezdéssel 2. félév</b>	
Előtanulmányi feltételek ( <i>ha vannak</i> ): <b>Modern mély neuronhálós szoftverek, Analízis 2 (BSc)</b>	
<b>Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása</b>	
<p>A félév során a hallgatók elsajátítják a korszerű neuronhálók és egyéb gépi tanulási algoritmusok elméleti hátterét.  Tematika:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- egy- és többváltozós lineáris regresszió, feature scaling, költségfüggvény, megoldás gradiens módszerrel és normálegyenlettel, polinomiális regresszió</li> <li>- klasszifikáció feladata, logisztikus regresszió, ismertebb nemlinearitások, decision boundary fogalma, költségfüggvény</li> <li>- underfitting és overfitting, validáció, hiperparaméterek, regularizáció</li> <li>- agyi neuron és absztrakt modellje, multi-layer perceptron modell, teljesen összekötött réteg, logikai függvények tanulása, költségfüggvény és műveletek mátrixos alakja, backpropagation algoritmus</li> <li>- adat-augmentáció, curse of dimensionality</li> <li>- klasszikus feature extraction példa, konvolúció fogalma, folytonos és diszkrét eset, konvolúciós réteg, heatmap fogalma, pooling réteg</li> <li>- korszerű konvolúciós mélyhálók fejlődése és problémáik, vanishing/exploding gradients, pretraining és finetuning, batch normalization, reziduális hálók</li> <li>- ismertebb metrikák modellek kiértékeléséhez, változó hosszú input kezelése, rekurrens háló, sequence-to-sequence architektúra, vanishing/exploding gradients probléma rekurrens hálókban, LSTM és GRU változat</li> <li>- felügyeletlen tanulás fogalma és feladatai, klaszterezés és klasszikus algoritmusok, dimenziócsökkentés és tömörítés, főkomponens analízis</li> <li>- mélytanulás használata a felügyeletlen tanulásban: lineáris és nemlineáris autoencoder, denoising és ritkaság, ritkaság kikényszerítése</li> <li>- generatív modellek, sűrűségfüggvény becslése, GAN és alkalmazásai, valamint problémái</li> </ul>	
<b>A legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)</b>	
<p><b>Ajánlott irodalom</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, <b>Deep Learning</b>, MIT Press, 2016, ISBN: 9780262035613</li> <li>2. F. Chollet, <b>Deep Learning with Python</b>, Manning Publications Co., 2017, ISBN: 9781617294433</li> <li>3. Stanford University, CS231n: Convolutional Neural Networks for Visual Recognition course</li> <li>4. Stanford University, CS230: Deep Learning course</li> </ol>	

**Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul**

**a) tudása**

Rendelkezik az informatikai szakterület specifikus eszközeinek átfogó és naprakész ismeretével, különösen az alábbi területeken: numerikus számítási rendszerek, modellelemzés, tudományos számítási módszerek, számítógépes jel- és képfeldolgozás, mesterséges intelligencia módszerei, operációkutatás és optimalizálás szoftvertechnológia módszerei, modern programozási nyelvek és paradigmák, a korszerű programozási nyelvek használata.

Magas szinten, részleteiben ismeri, érti az informatikai szakterület szakmai szókincsét, kifejezési és fogalmazási sajátosságait anyanyelvén és legalább angol nyelven.

**b) képességei**

Képes matematikai, számítástudományi, informatikai ismereteinek, újszerű megközelítési módot igénylő alkalmazására informatikai kutatási, fejlesztési feladatok során.

**c) attitűdje**

Figyelemmel kíséri az informatikai szakterületével kapcsolatos szakmai, technológiai fejlődést.

Elkötelezett az élethosszig tartó tanulás iránt, nyitott új informatikai szakmai kompetenciák elsajátítására.

**Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Lőrincz András**

**Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):**