

Szabadon választható tárgyak (3 oldal)

Az alábbi tárgyak nem szerepelnek sem a kötelező, sem a kötelezően választható tárgyak között a matematika alapszakon, azonban valamelyik tárgyhöz, blokkhoz szorosan kapcsolódnak, így érdekes kiegészítései lehetnek az alapszakon tanultaknak. Természetesen szabadon választhatóként bármilyen más, nem matematikához kapcsolódó tárgy is felvehető.

Minden félévben

- *Algebra kutatószeminárium* (mm1n9l62m-1). Harmadéves alapszakosoknak és mesterszakosoknak ajánlott, de esetleg másodéves alapszakosok is felvehetik.
- *Borel-kombinatorika szeminárium* (borelkou0sm22sm1). Oktató: Vidnyánszky Zoltán. Harmadéveseknek vagy mesterszakosoknak.
- *Extremális halmazrendszerek szeminárium* (mxxn9k30:2-1). Oktató: Katona Gyula.
- *Véges geometria szeminárium* (mxxn9k36g-2). Oktatók: Kiss György, Sziklai Péter, Szőnyi Tamás.

Őszi félév

- *Elemi számelmélet* (elemiszamm22ea-1). Elsősorban elsőéves hallgatóknak. [További információ, feladatsorok](#), előadó: Gyarmati Katalin
- *Bevezetés a neurális hálózatokba* (neurne1m22ga)
A tantárgy célja az alapvető deep learning modellek és módszerek elsajátítása. A tárgy elvégzéséhez Python programozási ismeretek szükségesek, elsősorban másodéves vagy harmadéves hallgatóknak ajánlott. Tárgyfelelős: Zombori Zsolt

Tartalom: Regresszió. MLP, Pytorch bevezető. Klasszifikáció. Regularizációs módszerek. Konvolúciós hálózatok. Optimalizációs algoritmusok. Kitekintő, alkalmazások.
- *Csoportok, gráfok és ergodelmélet* (csgrengu0sm24ex). Harmadéves alapszakosoknak és mesterszakosoknak ajánlott. Oktatók: Abért Miklós, Tóth László Márton.

Tartalom: Amenabilitás, végtelen diszkrét csoportok, geometriai csoportelmélet, gráfok fedőleképezései, unimodularitás és perkolációelmélet.
- *Dinamikus rendszerek előadás* (dinren1e0_m17ea vagy dinrsz1u0um17em)
[Tájékoztató és részletes tematika](#), előadó: Buczolicz Zoltán
- *Kombinatorikai problémamegoldó és kutatószeminárium* (kombpk1x0_m17sx) 2025-től tavasszal indul. A kurzus vezetője: Nagy Zoltán Lóránt

- *Halmazelmélet és matematikai logika gyakorlat* (halmlogm22ga). Ez a hasonló nevű, kötelezően választható előadáshoz tartozó fakultatív gyakorlat. Oktató: Kátay Tamás.

Tartalom: Transzfinit indukció és rekurzió, jólrendezési tétel, alkalmazás a matematika különböző területein. Az elsőrendű logika néhány alapvető eredménye: axiomatizálhatóság, Kompaktsági tétel, Gödel tételei.

- *Spektrálszintézis Abel-csoportokon* (mxxn9a651). Előadó: Laczkovich Miklós. Harmadéveseknek vagy mesterszakosoknak.
- *Stratégiai gondolkodás 1* (stratszit1m24ex). Játékelmélet témájú óra, oktató: Benatos Patroklosz
- *Valós függvénytan feladatmegoldó szeminárium* (mxxn9a341). Oktatók: Elekes Márton, Keleti Tamás.

Tavaszi félév

- *Haladó mélytanulás* (halmelytm22ga)
A tantárgy célja az up-to-date deep learning modellek és módszerek elsajátítása. A „Bevezetés a neurális hálózatokba” tárgyra épül. Tárgyfelelős: Zombori Zsolt

Tartalom: Megerősítéses tanulás; alapfogalmak, kihívások; deep learning nélküli módszerek; alapvető deep learning módszerek; AlphaZero; keretrendszer kipróbálása; automatikus tételbizonyítás. Generatív modellek; autoenkóderek, VAE; GAN; bevezetés a diffúziós modellekbe; stable diffusion; példák. Természetes nyelvfeldolgozás: főbb feladatok; tokenizáció és embedding tanulás; attention mechanizmus, transformerek; célfüggvények; multimodalitás; hasznos adathalmazok és benchmarkok.

- *Matematikai modellezés a természettudományokban* (matmodterm23gx)
A kurzus során egy matematikus és egy biológus vagy vegyész hallgató fog együtt dolgozni egy olyan természettudományos problémán, melyhez mélyebb matematikai ismeretekre van szükség. A témákon dolgozó párosokat matematikus és/vagy természettudományos oktató fogja segíteni. Számos témakörben várunk érdeklődő hallgatókat: például mikrobiális közösségek dinamikai modellezése, evolúciós játékelméleti modellezés, filogenetikai elemzések módszertani továbbfejlesztése, rezgési és forgási molekulaállapotok eloszlásának vizsgálata, sztochasztikus populációdinamikai modellek elemzése, életmenet stratégiák vizsgálata, magashegyi erdőhatárok mint fraktálok stb. A kurzus legfontosabb célja a különböző háttérű hallgatók együtt gondolkodásának kommunikációs készségének fejlesztése, az önálló kutatómunka megízlelése.
- *Algebrai feladatmegoldó szeminárium* (alghel2x0_m20ga-1, amikor ősszel is indul: mm1n9a47-1). Oktató: Frenkel Péter. Jegyet az algebra tárgyhoz kapcsolódó, nehezebb feladatok megoldásával lehet szerezni.

- *Szakszövegek írása előadás és gyakorlat (mm1c1si1-1). Oktató: Lenger Dániel. A cél elsősorban a latex szövegszerkesztő program használatának megtanulása.*
- *Keresés és kommunikációs komplexitás szeminárium.*
- *Koncepciók a diszkrét matematikában.*
- *Axiomatizálás a gömbön.*