

# BSc Matematika Alapszak, 2020.

Matematikai Intézet,

Természettudományi Kar,

Eötvös Loránd Tudományegyetem.

## Differenciálegyenletek2

- **Óraszám (ea+gy):** 2 + 2
- **Specializáció:** matematikus
- **Kredit (ea+gy):** 3 + 2
- **Számonkérés:** kollokvium + gyak. jegy
- **Tárgykód (ea, gy):** difegy2x0\_m20ex, difegy2x0\_m20gx
- **Ajánlott félév:** 6
- **Státusz:** köt. vál.
  
- **Specializáció:** alk. mat.
- **Kredit (ea+gy):** 3 + 2
- **Számonkérés:** kollokvium + gyak. jegy
- **Tárgykód (ea, gy):** difegy2x0\_m20ex, difegy2x0\_m20gx
- **Ajánlott félév:** 6
- **Státusz:** köt. vál.
  
- **Specializáció:** elemző
- **Kredit (ea+gy):** 3 + 2
- **Számonkérés:** kollokvium + gyak. jegy
- **Tárgykód (ea, gy):** difegy2x0\_m20ex, difegy2x0\_m20gx
- **Ajánlott félév:** 6
- **Státusz:** köt. vál.

## Tantárgyfelelős

- Simon L. Péter, Alkalmazott Analízis és Számításmatematikai Tanszék, Matematikai Intézet.
- Besenyei Ádám, Alkalmazott Analízis és Számításmatematikai Tanszék, Matematikai Intézet.

## Előfeltételek

### ***A gyakorlat előfeltételei:***

- *Erős:* Analízis3E-m (analiz3m0\_m17ea) *vagy* Analízis3E-ae (analiz3v0\_m20ea)

### ***Az előadás előfeltételei:***

- *Gyenge:* Differenciálegyenletek1E-ma (difegy1u1\_m20ex) *vagy* Differenciálegyenletek1E-e (difege1e1\_m20ea)
- *Gyenge:* Funkcionálanalízis1E-m (funkan1m0\_m17ex) *vagy* FunkcionálanalízisE-a (funkan1a0\_m17ex)
- *Gyenge:* a gyakorlat

## Megjegyzések

- Alkalmazott matematikus specializáción kötelezően el kell végezni legalább hármát az alábbi négy tárgy közül: Algoritmusok tervezése és elemzése<sup>2</sup>, Differenciálegyenletek<sup>2</sup>, Komplex függvénytan, Numerikus analízis<sup>2</sup>/Alkalmazott analízis<sup>2</sup>.
- ***Pótlási lehetőség:*** A félév végén, indokolt esetben egy javító zárthelyi dolgozat írására van lehetőség.

### **A tematikát kidolgozta:**

- Simon L. Péter, Alkalmazott Analízis és Számításmatematikai Tanszék, Matematikai Intézet.

## Szükséges előismeretek

- Elemi közönséges és parciális differenciálegyenletek megoldása.
- Kezdeti és peremérték-feladatok ismerete és felírása.
- Függvényterek és a funkcionálanalízis elemeinek ismerete.

# A tantárgy célkitűzése

A tárgy oktatásának célja egyrészt az, hogy a hallgatók megismerjék a természettudományokban fellépő legfontosabb klasszikus parciális differenciálegyenleteket, másrészt áttekintést kapjanak a parciális differenciálegyenletek elméletében alkalmazott fő eszközökről és módszerekről.

## Irodalom

- **Tóth János, Simon L. Péter:** *Differenciálegyenletek (Bevezetés az elméletbe és az alkalmazásokba)*. Typotex, Budapest, 2009.
- **V. I. Arnold:** *Közönséges differenciálegyenletek*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.
- **Simon László:** *Másodrendű lineáris parciális differenciálegyenletek*. Tankönyvkiadó 1983.
- **Besenyei Ádám, Komornik Vilmos, Simon László:** *Parciális differenciálegyenletek*. [Online](#).

## Tematika

- Autonóm differenciálegyenlet, dinamikai rendszer.
- Stabilitási fogalmak, lineáris rendszer stabilitása.
- Nemlineáris rendszer stabilitása, linearizálás egyensúlyi pontban.
- Stabilitásvizsgálat Ljapunov módszerével.
- Aszimptotikus viselkedés, Poincaré–Bendixson-tétel.
- Periodikus megoldások stabilitása, Poincaré-leképezés.
- Másodrendű lineáris közönséges differenciálegyenletre vonatkozó peremérték-feladat.
- Másodrendű lineáris parciális differenciálegyenletek osztályozása.
- Állandó együtthatós lineáris parciális differenciálegyenletek.
- Parabolikus és hiperbolikus egyenletekre vonatkozó kezdetiérték-feladat.
- Elliptikus egyenletre vonatkozó peremérték-feladat.
- Szoboljev-függvényterek.

- Peremérték-feladatok gyenge megoldása.
- Parabolikus és hiperbolikus egyenletek gyenge megoldása.

### **Opcionális:**

- Lineáris differenciálegyenlet stabil, instabil és centrális altere.
- Periodikus megoldások orbitális stabilitása.
- A disztribúció fogalma, műveletek disztribúciók körében.
- Kompakt beágyazási tételek, nyom-operátor.
- Klasszikus és általánosított sajátérték-feladat elliptikus egyenletekre.