

# Bevezetés a Közönséges Differenciálegyenletek Elméletébe

## Tantárgyi tájékoztató, 2021/2022 őszi félév

---

### Kurzus adatai:

Tárgy előadója:	Páles Zsolt
Kurzus neve:	Bevezetés a Közönséges Differenciálegyenletek Elméletébe
Kurzus típusa:	Előadás és gyakorlat
Kurzus kódja:	TMBE0207; TMBG0207; TTMBE0817; TTMBG0817.

### Követelmények:

A gyakorlaton való részvétel kötelező; háromnál több hiányzás esetén nem szerezhető érdemjegy. A félév során két dolgozat megírására kerül sor, melyek közül az egyik javítható. A javító dolgozat végeredménye fölülírja a javított dolgozat eredményét. A gyakorlati jegy két dolgozat összesített pontszáma alapján születik az alábbiak szerint (százalékban megadva):

elégséges	(2)	50–62
közepes	(3)	63–74
jó	(4)	75–86
jeles	(5)	87–100

A vizsgára jelentkezés előfeltétele az elégtelentől különböző gyakorlati jegy. A vizsga szóbeli; amennyiben a húzott tételben, vagy a húzott (kötelező) bizonyításban alapvető hiányosságok mutatkoznak, illetve az alapfogalmak (tételsorban *dőlt betűvel* szedve) nem teljesek, úgy az érdemjegy elégtelen. A nem kötelező bizonyítások ismerete nélkül legfeljebb közepes érdemjegy szerezhető. Minden egyéb tekintetben, akár a szemináriumi, akár a kollokviumi számonkérést illetően, a Debreceni Egyetem Tanulmányi- és Vizsgaszabályzata, valamint Etikai Kódexe a mérvadó.

### Félév beosztása:

Kollokvium	2018.12.14.	(kedd)	09.00.	M321
Kollokvium	2018.12.21.	(kedd)	09.00.	M321
Kollokvium	2019.01.04.	(kedd)	08.00.	M321
Kollokvium	2019.01.11.	(kedd)	08.00.	M321
Kollokvium	2019.01.19.	(szerda)	08.00.	M321
Kollokvium	2019.01.25.	(kedd)	08.00.	M321
Kollokvium	2019.01.29.	(kedd)	08.00.	M321

### Ajánlott irodalom:

- Gselmann E.: *Közönséges differenciálegyenletek*, kézirat, Debrecen, 2011.
- Kósa A., Schipp F., Szabó D.: *Közönséges differenciálegyenletek I*, Budapest, 1988.
- A. F. Filippov: *Differenciálegyenletek példatár*, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1995.

*Páles Zsolt*

Debrecen, 2021. szeptember 22.

# Bevezetés a Közönséges Differenciálegyenletek Elméletébe

## Kollokviumi tételsor, 2021/2022 őszi félév

---

1. Az elsőrendű közönséges explicit differenciálegyenletek, illetve differenciálegyenlet-rendszerek és a rájuk vonatkozó *Cauchy- és Carathéodory-feladatok fogalma*. A **hiányos, a szeparálható** és a homogén egyenletekre vonatkozó kezdeti érték problémák megoldása.

2. A **homogén és inhomogén lineáris**, valamint az egzakt differenciálegyenletek és az ezekre vonatkozó Cauchy-feladatok megoldása.

3. A  $C_p(I)$  **függvénytér és tulajdonságai**. Az elsőrendű differenciálegyenlet-rendszerekre vonatkozó **Cauchy-feladat ekvivalenciája a származtatott integrálegyenlettel**.

4. *Lipschitz-tulajdonságok*. A Volterra-féle integráloperátor kontrakciós tulajdonsága.

5. *Lipschitz-tulajdonságok*. A *globális egzisztencia és unicitási tétel*. A megoldás előállítása Picard-féle iterációval. A megoldás folytonos függése a kezdeti értéktől.

6. A **projekciós lemma**. Lokális egzisztencia és unicitási tétel. A határtól határig haladó teljes megoldás létezése.

7. A *Peano-féle lokális és globális egzisztenciátételek*.

8. Magasabbrendű explicit differenciálegyenletek általános elmélete: **átviteli elv, globális egzisztencia és unicitási tétel**. Peano-féle egzisztencia tétel.

9. Elsőrendű lineáris differenciálegyenlet-rendszerek; egzisztencia és unicitási tétel elsőrendű lineáris differenciálegyenlet-rendszerekre. *Alaprendszer és alapmátrix*, Liouville-formula. **A konstans variálás módszere**.

10. Állandó együtthatós elsőrendű lineáris differenciálegyenlet-rendszerek általános elmélete: mátrixok *spektrálsugara, mátrixok analitikus függvényei és ezek előállítása*, **az állandó együtthatós elsőrendű lineáris differenciálegyenlet-rendszerek alaprendszere**.

11. Magasabbrendű lineáris differenciálegyenletre vonatkozó Cauchy-feladat. Az *alaprendszer fogalma* és létezése, *Wronski-determináns* és Liouville-tétel.

12. *Állandó együtthatós magasabb rendű homogén lineáris differenciálegyenletek karakterisztikus polinomja és alaprendszere*. Az **exponenciális polinomok lineáris függetelensége**.

13. A variációszámítás elemei. A megengedett függvények halmaza és annak topológiája. A perturbált alapfunkcionál differenciálhatósága és a **Du-Bois–Reymond lemma**. *Euler–Lagrange-differenciálegyenletek*.

Alapfogalmak és alaptételek *dőlt betűvel* szedve.

A **félkövérrel** szedett tételek bizonyítása kötelező!