

A TANTÁRGY ADATLAPJA

1. A képzési program adatai

| | |
|-----------------------------|--|
| 1.1 Felsőoktatási intézmény | Babeş-Bolyai Tudományegyetem |
| 1.2 Kar | Matematika és Informatika |
| 1.3 Intézet | Magyar Matematika és Informatika Intézet |
| 1.4 Szakterület | Számítógépek és információ-technológia |
| 1.5 Képzési szint | Alapképzés |
| 1.6 Szak / Képesítés | Információmérnöki (magyar nyelven) |

2. A tantárgy adatai

| | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|-----------|---|----------------------|--------|---------------------|-----------------|
| 2.1 A tantárgy neve | Közönséges differenciálegyenletek | | | | | | |
| 2.2 Az előadásért felelős tanár neve | András Szilárd | | | | | | |
| 2.3 A szemináriumért felelős tanár neve | András Szilárd | | | | | | |
| 2.4 Tanulmányi év | 2 | 2.5 Félév | 3 | 2.6. Értékelés módja | Vizsga | 2.7 Tantárgy típusa | Kötelező - alap |

3. Teljes becsült idő (az oktatási tevékenység féléves óraszama)

| | | | | | |
|--|-----|----------------------|----|-----------------------|-------|
| 3.1 Heti óraszám | 5 | melyből: 3.2 előadás | 2 | 3.3 szeminárium/labor | 2/1 |
| 3.4 Tantervben szereplő össz-óraszám | 70 | melyből: 3.5 előadás | 28 | 3.6 szeminárium/labor | 28/14 |
| A tanulmányi idő elosztása: | | | | | óra |
| A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása | | | | | 15 |
| Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás | | | | | 15 |
| Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása | | | | | 15 |
| Egyéni készségfejlesztés (tutorálás) | | | | | 6 |
| Vizsgák | | | | | 4 |
| Más tevékenységek: | | | | | |
| 3.7 Egyéni munka össz-óraszama | 55 | | | | |
| 3.8 A félév össz-óraszama | 125 | | | | |
| 3.9 Kreditszám | 5 | | | | |

4. Előfeltételek (ha vannak)

| | |
|---------------------|--|
| 4.1 Tantervi | <ul style="list-style-type: none"> Matematikai analízis, differenciál és integrál számítás |
| 4.2 Kompetenciabeli | <ul style="list-style-type: none"> A differenciál és integrálszámításhoz kapcsolódó kompetenciák, számolási készség funkcionális működése |

5. Feltételek (ha vannak)

| | |
|---|---|
| 5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei | <ul style="list-style-type: none"> Táblával, video projektorral felszerelt tanterem |
| 5.2 A szeminárium / labor lebonyolításának feltételei | <ul style="list-style-type: none"> Táblával, video projektorral felszerelt tanterem, táblával rendelkező laborterem, a gépeken telepített Matlab |

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

| | |
|---|---|
| <p>Szakmai kompetenciák</p> | <ul style="list-style-type: none"> • C1.4. Főbb matematikai problématípusok felismerése és a megoldásukhoz szükséges módszerek, technikák kiválasztása. • C2.1 Folyamatok és jelenségek leírására használt alapfogalmak azonosítása • C2.3 A megfelelő elméleti módszerek alkalmazása a problémák elemzésénél • C3.2 Adatok értelmezése és az algoritmikusan megoldható feladatok megoldása során a megoldás különböző lépéseinek magyarázata • C 4.2 Matematikai modellek magyarázata és értelmezése • C 4.3 Matematikai modellek szerkesztése sajátos technikák és eszközök alapján • C 5.2 Matematikai gondolatmenetek alkalmazása matematikai eredmények bizonyítására |
| <p>Transzverzális kompetenciák</p> | <ul style="list-style-type: none"> • CT1 A szervezett és hatékony munka szabályainak, a didaktikai-tudományos területhez való felelősségteljes hozzáállás alkalmazása a saját potenciál kreatív értékesítéséhez, a szakmai etika alapelveinek és normáinak tiszteletben tartásával • CT3 Hatékony módszerek és technikák használata tanulásra, információszerezésre, kutatásra és a tudásszerzési kapacitások fejlesztésére, egy dinamikus társadalom igényeinek való megfelelésre, román és egy nemzetközi nyelven történő kommunikációra |

7. A tantárgy célkitűzései (az elsajátítandó jellemző kompetenciák alapján)

| | |
|---|--|
| <p>7.1 A tantárgy általános célkitűzése</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Bevezetés a differenciálegyenletek elméletének alapvető fogalmainak, problémáinak és jelenségeinek tanulmányozásába. |
| <p>7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Alapfogalmak: a megoldás fogalma, egyenletek osztályozása, magasabbrendű egyenletek visszavezetése elsőrendű rendszerre, a Cauchy feladat 2. Differenciálegyenletekhez vezető modellek: radioaktív bomlás, populációk dinamikája, mozgástörvények, ingamozgás 3. Egzakt módon megoldható differenciálegyenletek: szétválasztható egyenletek, homogén egyenletek, elsőrendű lineáris egyenletek, Ricatti egyenletek, Lagrange és Clairaut egyenletek, magasabbrendű egyenletek 4. A Cauchy feladat és a vele ekvivalens Volterra-féle integrálegyenlet, a Gronwall egyenlőtlenség; létezési tételek, a megoldás függése az adatoktól, a szukcesszív approximációk módszere, extrémális megoldások 5. n-ed rendű lineáris differenciálegyenletek: a megoldáshalmaz struktúrája, alapmegoldások, a konstans variálásának módszere, állandó együtthatójú egyenletek 6. Elsőrendű lineáris differenciálegyenlet rendszerek: a megoldáshalmaz struktúrája, fundamentális megoldásmátrix, a konstans variálása, állandó együtthatójú rendszerek. 7. Differenciálegyenletek által generált dinamikus rendszerek vizsgálata, fázistér, pályák 8. Stabilitáselmélet, lineáris rendszerek stabilitása, perturbált rendszerek stabilitása. |

8. A tantárgy tartalma

| 8.1 Előadás | Didaktikai módszerek | Megjegyzések |
|--|---|--------------|
| I. Modellezési feladatok, a differenciálegyenlet fogalma, példák, a megoldás fogalma, a Cauchy feladat, egyenletek osztályozása | Előadás, számítógépes vizualizációk | |
| II. Differenciálegyenletes modellek, populációk dinamikája, radioaktív bomlás, mozgásegyenletek, ingamozgás | | |
| III. Megoldható differenciálegyenletek: szétválasztható egyenletek, homogén egyenletek, elsőrendű lineáris egyenletek, Bernoulli-egyenletek, Ricatti-egyenletek, | | |
| IV. Megoldható differenciálegyenletek: Lagrange és Clairaut egyenletek, magasabbrendű egyenletek | | |
| V. A Cauchy feladat és a vele ekvivalens Volterra-féle integrálegyenlet, a Gronwall egyenlőtlenség; létezési tételek, a megoldás függése az adatoktól, a szukcesszív approximációk módszere | | |
| VI. n-ed rendű lineáris differenciálegyenletek: a megoldáshalmaz struktúrája, alapmegoldások, a konstans variálásának módszere | | |
| VII. Állandó együtthatójú n-ed rendű egyenletek | | |
| VIII. Inhomogén állandó együtthatójú egyenletek, a szuperpozíció elve | | |
| IX. Mátrix argumentumú függvények, az exponenciális függvény | | |
| X. Elsőrendű lineáris differenciálegyenlet rendszerek: a megoldáshalmaz struktúrája, fundamentális megoldásmátrix, | | |
| XI. A konstans variálása egyenletrendszerek esetén, állandó együtthatójú rendszerek. | | |
| XII. Inhomogén állandó együtthatójú rendszerek | | |
| XIII. Stabilitáselmélet, lineáris rendszerek stabilitása, perturbált rendszerek stabilitása. | | |
| XIV. A gyógyszeradagolás matematikai modellezése | | |
| <p>Könyvészet</p> <ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="81 1877 1513 1910">1. I.A. RUS, Ecuatii diferentiale, ecuatii integrale si sisteme dinamice, Transilvania Press, Cluj, 1996. <li data-bbox="81 1944 1513 1977">2. P. PAVEL, I.A. RUS, Ecuatii diferentiale si integrale, Ed. Did. Ped., Bucuresti, 1975. <li data-bbox="81 2011 1513 2045">3. V. BARBU, Ecuatii diferentiale, Ed. Junimea, Iasi, 1985. | | |

4. D.V. IONESCU, Ecuatii diferentiale si integrale, Ed. Did. Ped., Bucuresti, 1972.
5. L. PERKO, Differential Equations and Dynamical Systems, Springer-Verlag, New York, 2001.
6. G. MOROSANU, Ecuatii diferentiale. Aplicatii, Ed. Acad., Bucuresti, 1990.
7. ANDRÁS SZILÁRD: Dinamikus rendszerek, Editura Didactica si pedagogica, 2008
8. SIMON L. PÉTER, TÓTH JÁNOS, Differenciálegyenletek, Typotex, 2005
9. J.C. ROBINSON, An Introduction to Ordinary Differential Equations, Cambridge University Press, Cambridge, 2004.
10. Hatvani László, Pintér Ferenc: Differenciálegyenletes modellek a középiskolában, Polygon Kiadó, 1997
11. W.E. Boyce, R. Di Prima: Elementary differential equations, John Wiley and sons, 2000
12. András Szilárd, Kajántó Sándor, Lukács Andor: Közönséges differenciálegyenletek, Státus Kiadó, 2018

| 8.2 Szeminárium / Labor | Didaktikai módszerek | Megjegyzések |
|---|--|--------------|
| 1. Szétválasztható egyenletek, homogén egyenletek | Feladatmegoldás | |
| 2. Elsőrendű lineáris egyenletek | Feladatmegoldás | |
| 3. Bernoulli, Ricatti egyenletek, alkalmazások | Feladatmegoldás, Számítógépes vizualizáció | |
| 4. Egzakt egyenletek, az integrálfaktor módszere | Feladatmegoldás | |
| 5. Parametrikusan megoldható egyenletek, Sophus Lie módszere | Feladatmegoldás | |
| 6. Magasabbrendű egyenletek | Feladatmegoldás | |
| 7. Integrálegyenletek, szukcesszív iterációk, sorbafejtés | Feladatmegoldás | |
| 8. Lineáris egyenletek | Feladatmegoldás | |
| 9. Inhomogén lineáris egyenletek | Feladatmegoldás | |
| 10. Lineáris rendszerek | Feladatmegoldás | |
| 11. Inhomogén lineáris rendszerek | Feladatmegoldás | |
| 12. Metrikák, létezési tételek | Feladatmegoldás | |
| 13. A megoldások tulajdonságainak vizsgálata (létezés, egyértelműség, deriválhatóság) | Feladatmegoldás Számítógépes szimulációk | |
| 14. Stabilitás vizsgálata | Számítógépes szimulációk | |

Könyvészet

1. G. MICULA, P. PAVEL, Ecuatii diferentiale si integrale prin exercitii si probleme, Ed. Dacia, Cluj, 1989.
2. Constantin Tudosie: *Probleme de ecuații diferențiale*, Ed. Dacia, Cluj Napoca 1990.
3. G. Moroșanu: *Ecuatii diferențiale. Aplicații*, Editura Academiei 1989.
4. M. Ghermănescu: *Culegere de probleme de ecuații diferențiale*, Ed. did. și ped., 1963.
5. Ioan Filimon, Mircea V. Soare: *Ecuatii diferențiale cu aplicații în mecanica construcțiilor*, Ed. Tehnică 1983.
6. M.L.Krasnov, A.I.Kiselyor, G.I.Makarenko: *A book of problems in ordinary differential equations*, Mir Publishers Moscow, 1981.

7. Ray Redheffer: Differential equations. *Theory and applications*. Jones and Bartlett Publishers, Boston 1991.
8. D. S. Mitrinović, P. Vasič: *Diferentijalne i integralne jednacine*, 1988
9. András Szilárd, Kajántó Sándor, Lukács Andor: *Közönséges differenciálegyenletek*, Státus Kiadó, 2018

9. A tárgy tartalmának összhangba hozása az episztemikus közösségek képviselői, a szakmai egyesületek és a szakterület reprezentatív munkáltatói elvárásaival.

- Modellezési feladatok tárgyalása
- Szimulációk készítése, matematikai szoftverek használata

10. Értékelés

| Tevékenység típusa | 10.1 Értékelési kritériumok | 10.2 Értékelési módszerek | 10.3 Aránya a végső jegyben |
|---|------------------------------|--|-----------------------------|
| 10.4 Előadás | Alapfogalmak pontos ismerete | Írásbeli és szóbeli vizsga | 50% |
| | Bizonyítások ismerete | | |
| 10.5 Szeminárium / Labor | Szemináriumi tevékenység | Két zárthelyi dolgozat (az 5. és a 10. szeminárium után) | 30% |
| | Laborvizsga | | 20% |
| 10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Mindkét zárthelyi dolgozaton el kell érni a 6-os jegyet, illetve az írásbeli dolgozaton a 7-est • Ha valaki nem vesz részt a zárthelyiken (vagy nem szeretné azok beszámítását a végső jegybe), akkor szóbelizhet a teljes anyagból villámkérdéses módszerrel. | | | |

Kitöltés dátuma

..2022. 05.25.....

Előadás felelőse

Szeminárium felelőse

Az intézeti jóváhagyás dátuma

...2022.05.26.....

Intézetigazgató

Dr. András Szilárd, egyet. docens

.....