

A differenciálegyenletek csodálatos világa

Speciál előadás osztatlan matematikatanár szakosoknak

A kurzus oktatója: Besenyei Ádám, Alkalmazott Analízis Tanszék, badam@cs.elte.hu

A kurzus óraszám, kreditértéke, kódja: heti 2 óra, 2 kredit, mm5t9de5

Mi a kurzus témája? Közönséges differenciálegyenletek és alkalmazásai. Az első differenciálegyenleteket Newton írta fel fizikai törvényei kapcsán a XVII. században. Azóta számos tudományágban, valamint gyakorlati alkalmazásokban váltak nélkülözhetetlenné, és a hétköznapi életnek szinte alig akad olyan területe, ahol ne bukkannának fel differenciálegyenletek.

Mi a kurzus célja? Különböző, a való életből származó (elsősorban) természettudományos modelleken, valamint a képzelet szülte játékos példákon keresztül rövid betekintést kívánunk nyújtani a közönséges differenciálegyenletek lebilincselő világába. Megismerkedünk a legfontosabb egyenlettípusokkal és izgalmas (olykor tréfás) alkalmazásaikkal, számítógépes megjelenítéseikkel, emellett kitérünk a matematikatörténeti vonatkozásokra is.

Kiknek ajánlott a kurzus? A kurzus tárgyalásmódja kifejezetten a tanárszakosok igényeinek felel meg. Az előkerülő természettudományos modellek, játékos feladatok és a kapcsolódó történeti érdekességek jelentős része akár a középiskolai matematika és egyéb természettudományos tárgyak oktatásában, valamint szélesebb körben való népszerűsítésében is felhasználható.

Milyen előismeretre van szükség? A kurzus anyagának megértéséhez az egyváltozós differenciál- és integrálszámítás (leginkább gyakorlati) elemei szükségesek. Ezenkívül nem árt egy kis nyitottság a különböző (természettudományos) alkalmazások irányában.

Miről lesz szó? A sorra kerülő témák a hallgatók érdeklődésétől és szakjától függenek. Ízelítőül néhány a lehetséges témakörök közül:

- a radioaktív bomlás, avagy hogyan leplezték le Han van Meegeren képhamisításait?
- a lehülés egyenlete, avagy hogyan állapítja meg a halottkém a halál beálltának időpontját?
- üldözési problémák, avagy kutyák, hókotrók, a kis hangya és a gonosz manó.
- milyen alakot vesz fel a két végén felfüggesztett lánc, és mit gondolt erről Galilei?
- mechanikai rezgések, avagy miért ne meneteljenek a katonák, ha hídon mennek át?
- kaotikus sorozatok, avagy miért nehéz előre jelezni az időjárást?
- szerelmi dinamika, avagy miként alakult Petrarca és Laura kapcsolata?
- a Lotka–Volterra-modell, avagy miért nőtt a cápák számának aránya az Adriai-tengerben az I. világháború alatt?
- Lanchester harci modelljei, avagy hány katonára lett volna szüksége az USA-nak a vietnámi háború megnyeréséhez?
- kompartment modellek, avagy hogyan változik a vérben a bevett gyógyszer mennyisége?
- hálózatok és differenciálegyenletek, avagy hogyan modellezzük a betegségterjedést?

Mi a számonkérés módja? C típusú kollokvium. Elvárás az órákon való részvétel, emellett 2-3 hetente beadandó feladatok lesznek és ebből alakul ki a jegy.

További kedvcsináló. Népszerűsítő anyagok nem csak matematika szakos egyetemisták számára:

- Sherlock Holmes, Rómeó és Júlia meg a gonosz manó, avagy mire jók a differenciálegyenletek?
<http://abesenyei.web.elte.hu/publications/sherlock.pdf>
- A differenciálegyenletek csodálatos világa
<http://abesenyei.web.elte.hu/publications/csodalatos.pdf>
- Mese a kis hangyáról és a gonosz manóról
<http://abesenyei.web.elte.hu/publications/hangya.pdf>