

Tárgytematika / Course Description

Matematikai analízis

GKNB_MSTM062

Tárgyfelelős neve /

Teacher's name: dr. Horváth Zoltán

Félév / Semester: 2023/24/1

Beszámolási forma /

Assesment: Vizsga

Tárgy heti óraszám /

Teaching hours(week): 2/4/0

Tárgy féléves óraszám /

Teaching hours(sem.): 0/0/0

OKTATÁS CÉLJA / AIM OF THE COURSE

A tantárgy célja, hogy a hallgatót megismertesse a matematikai analízis tudományos eredményeivel, ezek számítógépes módszereivel. Mindezt olyan szinten, hogy a hallgató mind a későbbi tanulmányaiban, mind kutatási tevékenységében, mind projekt munkáiban és interdiszciplináris együttműködéseiben stabilan használni tudja a félév során tanultakat.

TANTÁRGY TARTALMA / DESCRIPTION

- 1.hét Halmaz, axióma, tétel, bizonyítás fogalma. A valós számok axiómái és alapvető tulajdonságai. A valós számok számítógépes ábrázolása.
- 2.hét Sorozatok. Számsorozatok és a részletösszeg-sorozat. Sorozatok tulajdonságai (monotonitás, korlátosság, konvergencia, divergencia). Alapvető tételek.
- 3.hét "Speciális sorozatok és határértékük. Műveletek sorozatokkal. Sorozatok konvergenciájának tanulmányozása számítógépen."
- 4.hét Metrikus és normált vektorterek. Sorozatok metrikus terekben. Példák. Kontrakciós tétel. Sorozatok n -dimenziós valós terekben.
- 5.hét Egyváltozós valós függvények. Függvények tulajdonságai (monotonitás, korlátosság, határérték). Alapvető tételek. Folytonosság, deriválhatóság.
- 6.hét Elemi függvények definíciója, folytonossága, grafikonja. Összetett függvények.
- 7.hét Egyváltozós valós függvények deriváltjai, geometriai jelentésük (érintő, simulókör). Függvények közelítése, linearizáció. Középpértéktételek. A lineáris közelítés hibája. Numerikus deriválás.
- 8.hét Függvénysorok. Taylor-sorok és Taylor-polinomok. Függvénysorok konvergenciája. A Taylor-polinomokkal való közelítés hibája.
- 9.hét Függvények közelítése polinomokkal (interpolációs polinom, spline, egyenletes közelítés). Fourier-sorok és polinomok. A közelítések hibája.
- 10.hét Egyváltozós függvények integrálszámítása: a határozott integrál, a primitív függvény és a határozatlan integrál fogalma. Kapcsolatuk (Newton-Leibniz-tétel). Elemi függvények integrálása. Integrálási szabályok. Kvadratúra-formulák: hibaszámítás, implementálás.
- 11.hét Többváltozós valós függvények típusai, folytonosságuk, differenciálszámításuk, ezek geometriai jelentése. Grafikai megjelenítés.
- 12.hét A gradiens geometriai jelentése. Iránymenti derivált, Hesse-mátrix. Divergencia, rotáció. Többváltozós függvények integrálása (vonal-, felületi és térfogati integrál).

- 13.hét A vektorszámítás alapvető tételei, módszerei és egyszerű alkalmazásai.
14.hét A vektorszámítás alkalmazásai.
-

SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZERE / ASSESSMENT'S METHOD

A tárgy kurzusainak teljesítéséhez aláírás megszerzése szükséges, melyet két félévközi beszámolóval (ezek időpontja: a 6. és 12. hét) és egy beadós feladattal kell teljesíteni. A beszámolók és a beadós feladat eredménye beszámít a kollokvium érdemjegyébe. A beszámolók maximális pontszáma 10-10 pont. A beadós feladat értéke maximum 10 pont, melyet a 15. héten való szóbeli bemutató során határoz meg az értékelő oktató. Az aláírás feltétele, hogy a hallgató a beszámolókból és a beadós feladatokból összesen minimum 15 pontot elérjen.

Amennyiben a beszámolók összpontszáma a 10-et nem éri el, a 14. héten a hallgató javító beszámolót tehet, összevontan a két beszámoló anyagából maximum 20 pontért és ennek értéke számít be az értékelésbe. A beadós feladat eredménye nem javítható.

A kollokvium mind elméleti, mind gyakorlati anyag számonkéréséhez is tartalmaz feladatokat. A kollokvium feladatainak maximális összpontszáma 70 pont. Amennyiben a kollokvium pontszáma 35-nél kisebb, a vizsga érdemjegye elégtelen. A kurzus érdemjegye a beszámolók, a beadós feladat, és a kollokvium összesített pontszáma alapján történik, melynek értéke maximum 100 pont. 50-61 pont elégséges, 62-74 pont közepes, 75-87 pont jó, 88-100 pont jeles érdemjegyet eredményez.

A foglalkozásokon a részvétel kötelező. Három foglalkozásról való távollét megengedett; további távollét igazolása a TVSZ szerint.

KÖTELEZŐ IRODALOM / OBLIGATORY MATERIAL

- [1] Gáspár Csaba: Analízis. Egyetemi jegyzet, SZE, 2004. Készült a HEFOP 3.3.1-P.-2004-09-0102/1.0 projektből <http://jegyzet.sze.hu/letolt.php?dwn=1analizis>
[2] Stoyan Gisbert: Numerikus matematika: mérnököknek és programozóknak. ISBN: 978-963-9664-41-8
[3] Walter Rudin: A matematikai analízis alapjai. TypoTeX Kiadó, 2010. ISBN: 978-963-279-124-1
-

AJÁNLOTT IRODALOM / RECOMMENDED MATERIAL

- [4] Stoyan Gisbert: Numerikus módszerek 1., Harmadik kiadás. <https://numanal.inf.elte.hu/~stoyan/nm1ujkeret.pdf>