

A TANTÁRGY ADATLAPJA

1. A képzési program adatai

| | |
|------------------------------|--|
| 1.1 Felső oktatási intézmény | Babe -Bolyai Tudományegyetem |
| 1.2 Kar | Matematika és Informatika |
| 1.3 Intézet | Magyar Matematika és Informatika Intézet |
| 1.4 Szakterület | Matematika, Matematika-Informatika |
| 1.5 Képzési szint | Alap |
| 1.6 Szak / Képesítés | Szaktárgy |

2. A tantárgy adatai

| | | | | | | | |
|---|------------------|-----------|---|----------------------|--------|---------------------|------------|
| 2.1 A tantárgy neve | Komplex Analízis | | | | | | |
| 2.2 Az előadásért felelős tanár neve | Teodor Bulboacă | | | | | | |
| 2.3 A szemináriumért felelős tanár neve | Teodor Bulboacă | | | | | | |
| 2.4 Tanulmányi év | 3 | 2.5 Félév | 1 | 2.6. Értékelés módja | vizsga | 2.7 Tantárgy típusa | alapszintű |

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

| | | | | | |
|---|----|------------------------|----|-----------------------|-----------------|
| 3.1 Heti óraszám | 4 | melyből 1: 3.2 előadás | 2 | 3.3 szeminárium/labor | 2 |
| 3.4 Tantervben szereplő össz-óraszám | 56 | melyből 1: 3.5 előadás | 28 | 3.6 szeminárium/labor | 28 |
| A tanulmányi idő elosztása: | | | | | óra |
| A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása | | | | | 38 |
| Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás | | | | | 7 |
| Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portofóliók, referátumok, esszék kidolgozása | | | | | 36 |
| Egyéni készségfejlesztés (tutorálás) | | | | | 7 |
| Vizsgák | | | | | 6 |
| Más tevékenységek: | | | | | |
| 3.7 Egyéni munka össz-óraszámja | | | | | 94 |
| 3.8 A félév össz-óraszámja | | | | | 150 |
| 3.9 Kreditszám | | | | | 6 (M) 5 (MI) |

4. El feltételek (ha vannak)

| | |
|---------------------|--|
| 4.1 Tantervi | <ul style="list-style-type: none"> Az egy- és többváltozós valós függvények differenciál- és integrálszámításának ismerete. |
| 4.2 Kompetenciabeli | <ul style="list-style-type: none"> Az általános differenciál- és integrálszámítás ismerete. |

5. Feltételek (ha vannak)

| | |
|--|--|
| 5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei | <ul style="list-style-type: none"> Részvétel a tanszék oktatási munkájának szervezésében és lebonyolításában. Összesen 50 perc szükséges az előadás lebonyolításához. Az előadó tanár jelenléte kötelező. Az előadások a képzési folyamat szervezését képezik, így az Egyetem a hallgatóktól elvárja, (de nem kötelezi) az azokon való |
|--|--|

| | |
|--|---|
| | <p>részvételt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Az előadáshoz szükséges oktatási segédanyagok biztosítása. • Optimális munkafeltételek megteremtése. |
| <p>5.2 A szeminárium / labor lebonyolításának feltételei</p> | <ul style="list-style-type: none"> • A szemináriumokon való jelenlét kötelező. • A vizsgán való részvétel feltétele az, hogy a diák a három felmérőből mind a hármat megjelenjen. • Az írásbeli dolgozatnál a diákok nem használhatnak semmilyen segédanyagot. • A felmérő eredményeinek közzététele a felmérő dolgozat megírásától számítva egy héten belül történik, a megfellebbezett felmérő újraértékelése személyesen a diákkal közösen történik. • Az írásbeli vizsga eredményét a dolgozatok kijavítása után ugyanazon a napon közöljük, a megfellebbezett dolgozat újraértékelése személyesen a diákkal közösen történik. |

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

| | |
|---|---|
| <p>Szakmai kompetenciák</p> | <ul style="list-style-type: none"> • ismerje a komplex sík topológiájához kapcsolódó alapfogalmak • ismerje a holomorf függvények elméletének megértése, a komplex integrálok és a holomorf függvények hatványsorba való fejtésének • ismerje a komplex integrálok kiszámítását, és ezeket alkalmazza valós integrálok kiszámításánál és valós analízisben • ismerje a komplex analízis egyes sajátos módszereinek elsajátítása, a matematika más szakterületein való alkalmazási lehetőségekkel, illetve fizikában és technikában. |
| <p>Transzverzális kompetenciák</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Azon diákok, akik mélyebb ismereteket szeretnének szerezni egy hasznos matematikai software alkalmazásában, opcionálisan választhatják a MAPLE program 14, vagy 15-ös változatait. Ez a program alkalmazható a konformis leképezések megjelenítésére, hatványsorokba való fejtésére, a reziduumok és a komplex integrálok kiszámítására. |

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

| | |
|---|---|
| <p>7.1 A tantárgy általános célkitűzése</p> | <ul style="list-style-type: none"> • A tantárgy célja alapismeretek elsajátítása az egyváltozós komplex függvények elméletében, ugyanakkor ezen elméleti tudnivalók egyes alkalmazásainak bemutatása. |
| <p>7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései</p> | <p>A tantárgy tanulása során elsajátítandó készségek:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a komplex sík topológiájához kapcsolódó alapfogalmak ismerete • a holomorf függvények elméletének megértése, a komplex integrálok és a holomorf függvények hatványsorba való fejtésének ismerete • ismerje a komplex integrálok kiszámítását, és ezeket alkalmazza valós integrálok kiszámításánál és valós analízisben • a komplex analízis egyes sajátos módszereinek elsajátítása, a matematika más szakterületein való alkalmazási lehetőségekkel, illetve fizikában és technikában. |

8. A tantárgy tartalma

| | | |
|--|-------------------------------|--|
| <p>8.1 Előadás</p> | <p>Didaktikai módszerek</p> | <p>Megjegyzések</p> |
| <p>Komplex számok. A komplex számtest, a komplex sík. A komplex sík metrikus-topológikus szerkezete. Komplex függvény, határérték, folytonosság. A kiterjesztett komplex számsík. A sztereografikus projekció.</p> | <p>Magyarázat, bizonyítás</p> | <p>Könyvészet: Teodor Bulboacă, Németh Sándor: Komplex Analízis, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2010, 1-14 oldal</p> |

| | | |
|--|------------------------|--|
| Holomorf függvények. Valós változójú komplex függvények deriválása. Komplex függvény R-differenciálja. Komplex függvény deriváltja: Cauchy-Riemann feltételek. | Magyarázat, bizonyítás | Könyvészet: Teodor Bulboac , Németh Sándor: Komplex Analízis, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2010, 23-32 oldal |
| Holomorf függvények. A derivált geometriai interpretációja. Egész függvények. | Magyarázat, bizonyítás | Könyvészet: Teodor Bulboac , Németh Sándor: Komplex Analízis, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2010, 33-44 oldal |
| A lineáris törtranzformáció. Többértékű függvények. | Magyarázat, bizonyítás | Könyvészet: Teodor Bulboac , Németh Sándor: Komplex Analízis, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2010, 44-56 oldal |
| Komplex függvények integrálása. Az utak homotópikus elmélete. | Magyarázat, bizonyítás | Könyvészet: Teodor Bulboac , Németh Sándor: Komplex Analízis, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2010, 65-73 oldal |
| A komplex integrál. Cauchy integráltétele. | Magyarázat, bizonyítás | Könyvészet: Teodor Bulboac , Németh Sándor: Komplex Analízis, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2010, 81-94 oldal |
| Cauchy képletei a korongra. A Cauchy képletei néhány következménye. | Magyarázat, bizonyítás | Könyvészet: Teodor Bulboac , Németh Sándor: Komplex Analízis, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2010, 94-108 oldal |
| Holomorf függvényekből alkotott sorozatok: Weierstrass tétele. Függvénysorok. Hatványsorok. | Magyarázat, bizonyítás | Könyvészet: Teodor Bulboac , Németh Sándor: Komplex Analízis, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2010, 121-129 oldal |
| Holomorf függvények analitikussága. Holomorf függvények zérushelyei. A holomorf függvények identitási tétele. | Magyarázat, bizonyítás | Könyvészet: Teodor Bulboac , Németh Sándor: Komplex Analízis, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2010, 129-135 oldal |
| Holomorf függvények modulusának maximuma tétele. Laurent-sorok. | Magyarázat, bizonyítás | Könyvészet: Teodor Bulboac , Németh Sándor: Komplex Analízis, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2010, 135-145 oldal |
| Izolált szinguláris pontok. Meromorf függvények. | Magyarázat, bizonyítás | Könyvészet: Teodor Bulboac , Németh Sándor: Komplex Analízis, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2010, 145-154 oldal |
| A reziduumok tétele. | Magyarázat, bizonyítás | Könyvészet: Teodor Bulboac , Németh Sándor: Komplex Analízis, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2010, 163-167 oldal |

| | | |
|---|------------------------|--|
| A reziduumok tételének alkalmazása trigonometrikus és néhány improprius integrálok kiszámítására. | Magyarázat, bizonyítás | Könyvészet: Teodor Bulboac , Németh Sándor: Komplex Analízis, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2010, 167-174 oldal |
| A reziduumok tételének alkalmazása néhány improprius integrálok kiszámítására. | Magyarázat, bizonyítás | Könyvészet: Teodor Bulboac , Németh Sándor: Komplex Analízis, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2010, 174-182 oldal |

| | | |
|--|--|--|
| Könyvészet | | |
| 1. Petre Hamburg, Petru Mocanu, Nicolae Negoescu: Analiz matematic (Func ii complexe), Bucure ti, Editura Didactic i Pedagogic , 1982. | | |
| 2. Teodor Bulboac , Németh Sándor: Komplex Analízis, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2010 | | |
| 3. Petru Mocanu: Functii complexe, Cluj-Napoca, Lit. Univ. Cluj, 1972. | | |
| 4. Octav Mayer: Teoria func iilor de o variabil complex (vol. I, II), Bucure ti, Editura Academiei Române, 1981-1990. | | |
| 5. J. B Conway: Functions of one complex variable II, Graduate Texts in Mathematics, 159, New York, Springer Verlag, 1996. | | |
| 6. Gheorghe C lugareanu: Elemente de teoria func iilor de o variabil complex , Bucure ti, Editura Didactic i Pedagogic , 1963. | | |
| 7. Dumitru Ga par, Nicolae Suciu: Analiz complex , Bucuresti, Editura Academiei Române, 1999 | | |

| | | |
|--|------------------------|--|
| 8.2 Szeminárium / Labor | Didaktikai módszerek | Megjegyzések |
| Komplex számok. Komplex függvény, határérték, folytonosság. | Magyarázat, bizonyítás | Könyvészet: Teodor Bulboac , Júlia Salamon: Komplex Analízis II. Feladatok és megoldások, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2007, 1-29 oldal |
| Valós változójú komplex függvények deriválása. Komplex függvény deriváltja: Cauchy-Riemann feltételek. | Magyarázat, bizonyítás | Könyvészet: Teodor Bulboac , Júlia Salamon: Komplex Analízis II. Feladatok és megoldások, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2007, 29-40 oldal |
| Egész függvények. | Magyarázat, bizonyítás | Könyvészet: Teodor Bulboac , Júlia Salamon: Komplex Analízis II. Feladatok és megoldások, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2007, 40-56 oldal |

| | | |
|---|------------------------|--|
| A lineáris törttranszformáció. Többértékű függvények. | Magyarázat, bizonyítás | Könyvészet: Teodor Bulboacă, Júlia Salamon: Komplex Analízis II. Feladatok és megoldások, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2007, 57-79 oldal |
| Komplex függvények integrálása. | Magyarázat, bizonyítás | Könyvészet: Teodor Bulboacă, Júlia Salamon: Komplex Analízis II. Feladatok és megoldások, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2007, 79-95 oldal |
| A komplex integrál. Cauchy integráltétele. | Magyarázat, bizonyítás | Könyvészet: Teodor Bulboacă, Júlia Salamon: Komplex Analízis II. Feladatok és megoldások, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2007, 96-116 oldal |
| Cauchy képletei a korongra. Alkalmazások. | Magyarázat, bizonyítás | Könyvészet: Teodor Bulboacă, Júlia Salamon: Komplex Analízis II. Feladatok és megoldások, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2007, 116-132 oldal |
| Hatványsorok. | Magyarázat, bizonyítás | Könyvészet: Teodor Bulboacă, Júlia Salamon: Komplex Analízis II. Feladatok és megoldások, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2007, 133-157 oldal |
| Holomorf függvények zérushelyei. A holomorf függvények identitási tétele. | Magyarázat, bizonyítás | Könyvészet: Teodor Bulboacă, Júlia Salamon: Komplex Analízis II. Feladatok és megoldások, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2007, 180-190 oldal |
| Laurent-sorok. | Magyarázat, bizonyítás | Könyvészet: Teodor Bulboacă, Júlia Salamon: Komplex Analízis II. Feladatok és megoldások, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2007, 157-174 oldal |
| Izolált szinguláris pontok. | Magyarázat, bizonyítás | Könyvészet: Teodor Bulboacă, Júlia Salamon: Komplex Analízis II. Feladatok és megoldások, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2007, 174-180 oldal |
| A reziduumok tétele. | Magyarázat, bizonyítás | Könyvészet: Teodor Bulboacă, Júlia Salamon: Komplex Analízis II. Feladatok és megoldások, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2007, 191-228 oldal |

| | | |
|---|------------------------|--|
| A reziduumok tételének alkalmazása trigonometrikus és néhány improprius integrálok kiszámítására. | Magyarázat, bizonyítás | Könyvészet: Teodor Bulboac , Júlia Salamon: Komplex Analízis II. Feladatok és megoldások, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2007, 228-246 oldal |
| A reziduumok tételének alkalmazása néhány improprius integrálok kiszámítására. | Magyarázat, bizonyítás | Könyvészet: Teodor Bulboac , Júlia Salamon: Komplex Analízis II. Feladatok és megoldások, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2007, 246-262 oldal |

Könyvészet

1. Teodor Bulboac , Németh Sándor: Komplex Analízis, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2010
2. Teodor Bulboac , Júlia Salamon: Komplex Analízis II. Feladatok és megoldások, Kolozsvár, Ábel Kiadó, 2007
3. Steven Krantz: Handbook of complex variables, Boston, Basel, Berlin: Birkhauser Verlag, 1999.
4. L. Volkovysky, G. Lunts, I. Aramanovich: Problems in the theory of functions of a complex variables, Moskow: Mir Publishers, 1977.
5. M. Evgrafov, K. Bejanov, Y. Sidorov, M. Fedoruk, M. Chabounine: Recueil de problemes sur la théorie des fonctions analytiques, Moscou: Editions Mir, 1974.

9. Az epiztemikus közösségek képvisel i, a szakmai egyesületek és a szakterület reprezentatív munkáltatói elvárásainak összhangba hozása a tantárgy tartalmával.

- A hallgatóknak lehet ségük nyílik arra, hogy az el adások során szerzett ismereteket felhasználva, részt vegyenek tudományos rendezvényeken, és bekapcsolódjanak a szak tematikájához kapcsolódó kutatásokba.
- A szak tanszékei oktató- és kutatómunkájuk révén intenzív kapcsolatban állnak e szakterületen számos neves külföldi tanszékével, és a tanterv szoros összhangban van a nemzetközi sztenderdekkel.
- A tantárgy tartalma a szakmai egyesületek elvárásainak is megfelelnek.
- A szakmai egyesületek segítik a tehetséggondozó m helyek munkáját is, lehet vé teszik a szakmai anyagok cseréjét, a tehetségek érvényesülésének segítését, a tehetségek felkarolását, felkutatását és az ezzel foglalkozó szervezetek tevékenységének összehangolását.

10. Értékelés

| Tevékenység típusa | 10.1 Értékelési kritériumok | 10.2 Értékelési módszerek | 10.3 Aránya a végs jegyben |
|--------------------|--|---------------------------|----------------------------|
| 10.4 El adás | Három dolgozatok: értelmezések, bizonyítások | Írásbeli dolgozat | 25% |
| | Végleges vizsga: 60% feladat megoldási készség és 40% elméleti ismeretek | Írásbeli vizsga | 25% |

| | | | |
|--------------------------|--|-------------------|-----|
| 10.5 Szeminárium / Labor | Három dolgozatok: feladatok megoldásai - az első felmérés az 1. és 2-dik fejezetbeli feladatokat foglalja magában - a második felmérés a 2-dik, 3-dik és 4-dik fejezetbeli feladatokat foglalja magában - a harmadik felmérés a 4-dik és 5-dik fejezetbeli feladatokat foglalja magában | Írásbeli dolgozat | 25% |
| | Végleges vizsga: 60% feladat megoldási készség és 40% elméleti ismeretek | Írásbeli vizsga | 25% |

10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei

- a komplex sík topológiájához kapcsolódó alap alapfogalmak ismerete
- a holomorf függvények alap elméletének megértése, a komplex integrálok és a holomorf függvények hatványsorba való fejtésének ismerete
- a komplex integrálok alap kiszámítását, és ezeket alkalmazza valós integrálok kiszámításánál és valós analízisben ismerete
- a komplex analízis egyes sajátos módszereinek alap elsajátítása, a matematika más szakterületein való alkalmazási lehetőségekkel, illetve fizikában és technikában ismerete.

Kitöltés dátuma: 2013, Április 24

Eladás felelőse: Prof. Dr. Teodor Bulboacă

Szeminárium felelőse: Prof. Dr. Teodor Bulboacă

Az intézeti jóváhagyás dátuma

Intézetigazgató