

## 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	Didaktikai Matematika
1.5 Képzési szint	Mesteri
1.6 Szak / Képesítés	Szaktárgy

### 2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve	Komplex Számok és Alkalmazások a Geometriában						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	Teodor Bulboacă						
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve	Teodor Bulboacă						
2.4 Tanulmányi év	1	2.5 Félév	2	2.6. Értékelés módja	vizsga	2.7 Tantárgy típusa	kötelező

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

3.1 Heti óraszám	4	melyből: 3.2 előadás	2	3.3 szeminárium/labor	2
3.4 Tantervben szereplő össz-óraszám	56	melyből: 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-óraszama					94
3.8 A félév össz-óraszama					150
3.9 Kreditszám					8

### 4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Az általános Komplex Analízis ismerete.</li> </ul>
4.2 Kompetenciabeli	<ul style="list-style-type: none"> <li>Az általános differenciál- és integrálszámítás ismerete.</li> </ul>

### 5. Feltételek (ha vannak)

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

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

## 6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

<b>Szakmai kompetenciák</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ismerje a komplex számok tulajdonságai.</li><li>• Ismerje a szintetikus és analitikus mértan a komplex síkban.</li><li>• Ismerje a homografikus függvények: kiegészítések.</li><li>• Ismerje a nem Euklideszi geometriai modellek.</li><li>• Ismerje a konformis leképezések.</li><li>• Analitikus függvények mértani elméletének elemei ismerete.</li></ul>
<b>Transzverzális kompetenciák</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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.</li></ul>

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

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	<ul style="list-style-type: none"><li>• Az egyváltozós komplexfüggvények elméletével kapcsolatos új alapismeretek elsajátítása, és ezen ismeretek alkalmazási lehetőségeinek a bemutatása.</li></ul>
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<p>A tantárgy tanulása során elsajátítandó készségek:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A végzősök módszertani kompetenciájának fejlesztése a fontosabb komplex analízis feladatok megoldásában, illetve a nehezebb, tantárgyverseny szintű feladatok megoldásában.</li><li>• Különböző megoldási módszerek ismertetése és alkalmazása bizonyos feladatok esetén.</li></ul>

## 8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Komplex számok geometriai tulajdonságai. Geometrikus transzformációk	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>1</b> , 27 oldal
Komplex számok alkalmazásai geometriában. Ptolemeos, Pompeiu, Angheluță, és D. V. Ionescu tételei	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>1</b> , 27-46 oldal
Analitikus mértan a komplex síkban	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>1</b> , 46-54 oldal

Körbe beírt sokszögek tulajdonságai. Az Euler-féle kör, általánosítások	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>1</b> , 62-70 oldal
Lineáris törtranzformációk. Értelmezések, tulajdonságok	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>1</b> , 71-82 oldal, <b>3</b> , 35-38 oldal, <b>7</b> , 72-81 oldal
Nevezetes törtranzformáció halmazok. A törtranzformációk osztályozása	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>1</b> , 82-93 oldal
Egy nem Euklideszi geometriai modell (Lobacevski-Poincaré). Incidens és rendszeri axiómák	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>1</b> , 94-98 oldal, <b>3</b> , 44-45 oldal
Kongruencia axiómák, Folytonosság axiómák és párhuzamosok axiómái	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>1</b> , 98-107 oldal, <b>1</b> , 107-113 oldal
A kör. Az elliptikus és parabolikus függvények tulajdonságai a Poincare modellben. Az általánosítót Schwarz-féle lemma	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>1</b> , 120-127 oldal
Sajátos tulajdonságú holomorffüggvény-halmazok; Montel tétele. Egyrétű függvények – legfontosabb tulajdonságok. Hurvitz tétele	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>3</b> , 139-146 oldal
A konformis leképezés problémája. A Riemann-féle tétel. Nevezetes konformis leképezések	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>3</b> , 146-152 oldal, <b>7</b> , 49-55 oldal
Analitikus függvények mértani elméletének elemei I	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>1</b> , 129-148 oldal
Analitikus függvények mértani elméletének elemei II	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>3</b> , 1-12 oldal
Analitikus függvények mértani elméletének elemei III	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>5</b> , 13-18 oldal

Könyvészet

1. G. S. Sălăgean, *Geometria planului complex*, Promedia-Plus, Cluj-Napoca, 1997
2. P. T. Mocanu, T. Bulboacă, G. S. Sălăgean, *Teoria geometrică a funcțiilor univalente*, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, Ed. I, 1999, Ed. II, 2006.
3. P. Hamburg, P. T. Mocanu, N. Negoescu, *Analiză matematică (Funcții complexe)*, Ed. Did. și Ped., București, 1982
4. R. Deaux, *Introduction to the Geometry of Complex Numbers*. Dover, 2008
5. T. Andreescu, D. Andrica, *Complex Numbers from A to ... Z*, Birkhauser, Boston, 2006
6. S. G. Krantz, *Geometric Function Theory*, Birkhauser, 2006
7. P. T. Mocanu, *Funcții complexe*, Partea I, Lito. Universității Cluj, 1972
8. R. Shakarchi, *Problems and Solutions for Complex Analysis*, Springer, 1999
9. M. Evgrafov, K. Bobejnov, Y. Sidorov, *Recueil de problemes sur la theorie des fonctions analytiques*, Edition Mir, Moscou, 1974

8.2 Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Feladatok komplex számokkal I	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>1</b> , 16-24 oldal
Feladatok komplex számokkal II	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>5</b> , 1-46 oldal
Feladatok komplex számokkal III	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>5</b> , 47-86 oldal
Feladatok komplex számokkal IV	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>6</b> , 1 fejezet
Analitikus mértani feladatok I	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>1</b> , 55-58 oldal

Analitikus mértani feladatok II	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>1</b> , 58-62 oldal
Diák versenyinél adott feladatok I	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>5</b> , 161-181 oldal
Diák versenyinél adott feladatok II	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>5</b> , 181-201 oldal
Diák versenyinél adott feladatok III	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>5</b> , 201-221 oldal
Diák versenyinél adott feladatok IV	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>5</b> , 221-246 oldal
Lineáris törttranszformációk – feladatok I	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>9</b> , 299-305 oldal
Lineáris törttranszformációk – feladatok II	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>8.</b> , 7 fejezet
Egyrétű függvények I	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>3</b> , 19 oldal, <b>7</b> , 203-204 oldal
Egyrétű függvények II	Magyarázat, bizonyítás	Könyvészet: <b>9</b> , 294-298 oldal

## Könyvészet

1. G. S. Sălăgean, *Geometria planului complex*, Promedia-Plus, Cluj-Napoca, 1997
2. P. T. Mocanu, T. Bulboacă, G. S. Sălăgean, *Teoria geometrică a funcțiilor univalente*, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, Ed. I, 1999, Ed. II, 2006.
3. P. Hamburg, P. T. Mocanu, N. Negoescu, *Analiză matematică (Funcții complexe)*, Ed. Did. și Ped., București, 1982
4. R. Deaux, *Introduction to the Geometry of Complex Numbers*. Dover, 2008
5. T. Andreescu, D. Andrica, *Complex Numbers from A to ... Z*, Birkhauser, Boston, 2006
6. S. G. Krantz, *Geometric Function Theory*, Birkhauser, 2006
7. P. T. Mocanu, *Funcții complexe*, Partea I, Lito. Universității Cluj, 1972
8. R. Shakarchi, *Problems and Solutions for Complex Analysis*, Springer, 1999
9. M. Evgrafov, K. Bobejnov, Y. Sidorov, *Recueil de problemes sur la theorie des fonctions analytiques*, Edition Mir, Moscou, 1974

## 9. Az episztemikus közösségek képviselői, a szakmai egyesületek és a szakterület reprezentatív munkáltatói elvárásainak összhangba hozása a tantárgy tartalmával.

- A hallgatóknak lehetőségük nyílik arra, hogy az előadások 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 műhelyek munkáját is, lehetővé 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 végső jegyben
10.4 Előadás	Ellenőrző dolgozat írása az első 7 kurzus és szeminárium anyagából 30%, szeminárium 20%, vizsga 50%. Minden hallgató egy referátumot készít.	Írásbeli dolgozat	25%
	Végleges vizsga: a megmaradt kurzusokból, 60% feladat megoldási készség és 40% elméleti ismeretek	Írásbeli vizsga	25%
10.5 Szeminárium / Labor	Ellenőrző dolgozat írása az első 7 kurzus és szeminárium anyagából 30%, szeminárium 20%, vizsga 50%. Minden hallgató egy referátumot készít.	Írásbeli dolgozat	25%

	Végleges vizsga: a megmaradt szemináriumokból, 60% feladat megoldási készség és 40% elméleti ismeretek	Írásbeli vizsga	25%
--	--	-----------------	-----

#### 10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei

- a komplex számok tulajdonságai ismerete.
- a szintetikus és analitikus mértan a komplex síkban ismerete.
- a homografikus függvények: kiegészítések ismerete.
- a nem Euklideszi geometriai modellek ismerete.
- a konformis leképezések ismerete.
- az analitikus függvények mértani elméletének elemei ismerete.

Kitöltés dátuma: 2016, Április 2

Előadás felelőse: Dr. Teodor Bulboacă

Egyetemi tanár

Az intézeti jóváhagyás dátuma

Szeminárium felelőse: Dr. Teodor Bulboacă

Egyetemi tanár

Intézetigazgató