

## A TANTÁRGY ADATLAPJA

### 1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	Babeş-Bolyai Tudományegyetem
1.2 Kar	Matematika és Informatika Kar
1.3 Intézet	Magyar Matematika és Informatika
1.4 Szakterület	Matematika
1.5 Képzési szint	Alapképzés
1.6 Szak / Képesítés	Matematika

### 2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve	<b>Hiperbolikus geometria</b>						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	Mezei Ildikó Ilona						
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve	Mezei Ildikó Ilona						
2.4 Tanulmányi év	2	2.5 Félév	4	2.6. Értékelés módja	Félév közbeni	2.7 Tantárgy típusa	választható

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

3.1 Heti óraszám	3	melyből: 3.2 előadás	2	3.3 szeminárium/labor	1
3.4 Tantervben szereplő össz-óraszám	42	melyből: 3.5 előadás	28	3.6 szeminárium/labor	14
A tanulmányi idő elosztása:					óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása					12
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					6
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása					20
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					14
Vizsgák					6
3.7 Egyéni munka összóraszama					58
3.8 A félév összóraszama					<b>100</b>
3.9 Kreditszám					6

### 4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nincs</li> </ul>
4.2 Kompetenciabeli	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analitikus geometria, affin geometria, parciális differenciálegyenletek, trigonometria</li> </ul>

### 5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Táblával és videoprojektorral felszereltőelőadó</li> </ul>
5.2 A szeminárium / labor lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Táblával és videoprojektorral felszereltőelőadó</li> </ul>

## 6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai kompetenciák	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A hiperbolikus geometria alaptételeinek ismerete és megfelelő használata.</li> <li>• A hiperbolikus geometria elemeinek elsajátítása.</li> </ul>
Transzverzális kompetenciák	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A matematikában előforduló problémák közül azok azonosítása és megoldása, amelyek a hiperbolikus geometria eszközeivel tanulmányozhatók.</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 előadás célja azon ismeretek, amelyek segítséget nyújtanak a háromdimenziós affin tér geometriai objektumairól a hiperbolikus geometriára való áttérésben.</li> <li>• A szemináriumi feladatok hozzájárulnak a tananyag jobb megértéséhez.</li> <li>• A diákok az elsajátított ismereteket és módszereket az oktatásban, és a kutatásban felhasználhatják.</li> </ul>
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A tantárgy egy bevezető a hiperbolikus geometriába. A félév során megismerkedünk a felületelmélet néhány elemével, mint a kovariáns derivált, párhuzamos eltolás, egy felület geodetikus vonalai, állandó görbületű felületek, a Beltrami modellel és a Poincaré modellel. Emellett megvizsgáljuk, hogy a Poincaré modellen teljesülne-e a hiperbolikus geometria axiomái.</li> </ul>

## 8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. - Egy felület főnormálgörbületei. Egy felület összgörbülete és középgörbülete - Egy felület Christoffel szimbólumai - Egy felület Riemann szimbóluma	Előadás	
2. - Kovariáns derivált. Párhuzamos eltolás Geodetikus vonalak	Előadás	
3. - Állandó görbületű forgásfelületek - Az állandó görbületű forgásfelületek geodetikus vonalai - A Beltrami modell	Előadás	
4. - Poincaré félsík modellje - A Poincaré félsík modell görbülete és geodetikus vonalai	Előadás	
5. - Az abszolút geometria axiomái	Előadás	

<b>6.</b> - Az illeszkedési axiómák bizonyítása - A hiperbolikus sík izometriái	Előadás	
<b>7.</b> - Hiperbolikus távolság - A Hiperbolikus távolság különböző formái	Előadás	
<b>8.</b> - A hiperbolikus háromszögek kongruencia esetei - Szinusz és koszinusz tétel a hiperbolikus háromszögben	Előadás	
<b>9.</b> - Az Arhimédesz-i és Cantor-axiómák bizonyítása a hiperbolikus geometriában - A Bolyai-Lobacsevszki főpárhuzamosainak létezésének a bizonyítása - Egy h-pont h-vetülete egy h-egyenesre	Előadás	
<b>10.</b> - Lobacsevszki párhuzamossági szöge - A területfüggvény a hiperbolikus síkban	Előadás	
<b>11.</b> - Mértani helyek a hiperbolikus síkban - Saccheri négyszög	Előadás	
<b>12.</b> - Möbius transzformációk - Gauss-Bonet tétele és alkalmazás	Előadás	
<b>13.</b> -Fuchs csoportok és a fundamentális tartományok - Fundamentális tartományok szerkesztése	Előadás	
<b>14.</b> -Moduláris felületek és zárt geodetikus vonalak - A geodetikus vonalak aritmetikai számlálása - Gauss redukciós tétele	Előadás	

#### Könyvészet

1. A. Vasiu, Angela Vasiu, Geometrie proiectivă și structuri algebrice, 1998.
2. D. Hyghens, F. Piper, Projective planes, Springer Verlag, New York, Heidelberg, Berlin, 1973.
3. D. Andrica, Cs. Varga, D. Văcărețu, Teme de geometrie, Ed. Promedia-Plus, Cluj-Napoca, 1997.
4. N.N. Mihaileanu, Elemente de geometrie proiectivă, Ed. Tehnică, București, 1966.
5. H.S.M. Coxeter, A geometria alapjai, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1973.
6. B. Kerekjártó, Les Fondements de la Geometrie, Akadémiai Kiadó, 1966.
7. H.S.M. Coxeter, Non-euclidian geometry, Mathematical Association of America, 1998.

8.2 Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
<b>1.</b> - Felületek összgörbületének és középgörbületének a kiszámítása - Egy felület Christoffel szimbólumainak a meghatározása	Feladatok megoldása, problematizálás, beszélgetés	
<b>2.</b> - Felületek geodetikus vonalainak a meghatározása	Feladatok megoldása, problematizálás, beszélgetés	
<b>3.</b> - Példák állandó görbületű felületekre	Feladatok megoldása, problematizálás, beszélgetés	
<b>4.</b> - Ismert állandó görbületű felületek geodetikus vonalainak a meghatározása	Feladatok megoldása, problematizálás,	

	beszélgetés	
5. - A Poincaré félsík modell és körlap modell	Feladatok megoldása, problematizálás, beszélgetés	
6. - A Poincaré félsík modell izometriái	Feladatok megoldása, problematizálás, beszélgetés	
7. - A távolság képletének különböző alakjai a Poincaré félsík modellen	Feladatok megoldása, problematizálás, beszélgetés	
8. - Szinusz és koszinusz tétel alkalmazásai a hiperbolikus geometria feladatokban	Feladatok megoldása, problematizálás, beszélgetés	
9. - Mértani helyek a hiperbolikus síkban	Feladatok megoldása, problematizálás, beszélgetés	
10. - Területek kiszámítása a hiperbolikus sík különböző geometriai alakzataira	Feladatok megoldása, problematizálás, beszélgetés	
11. - Konvex halmazok hiperbolikus síkban	Feladatok megoldása, problematizálás, beszélgetés	
12. - Gauss-Bonnet tétele és alkalmazása különböző feladatokban	Feladatok megoldása, problematizálás, beszélgetés	
13. - Adott szöggel rendelkező konvex sokszögek szerkesztése	Feladatok megoldása, problematizálás, beszélgetés	
14. - Moduláris felületek és zárt geodetikus vonalak a számlálása	Feladatok megoldása, problematizálás, beszélgetés	

#### Könyvészet

1. A. Vasiu, Angela Vasiu, Geometrie proiectivă și structuri algebrice, 1998.
2. D. Hyghens, F. Piper, Projective planes, Springer Verlag, New York, Heidelberg, Berlin, 1973.
3. D. Andrica, Cs. Varga, D. Văcărețu, Teme de geometrie, Ed. Promedia-Plus, Cluj-Napoca, 1997.
4. N.N. Mihaileanu, Elemente de geometrie proiectivă, Ed. Tehnică, București, 1966.
5. H.S.M. Coxeter, A geometria alapjai, Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1973.
6. B. Kerekjártó, Les Fondements de la Geometrie, Akadémiai Kiadó, 1966.

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

- A tantárgy tartalma megegyezik az egyetemi oktatásban a fontosabb egyetemeken oktatott hiperbolikus geometria tárgy hagyományos tartalmával.

## 10. Értékelés

Tevékenység típusa	10.1 Értékelési kritériumok	10.2 Értékelési módszerek	10.3 Aránya a végső jegyben
10.4 Előadás	Alapfogalmak és alaptételek ismerete	Két évközi írásbeli vizsga	20 %-20%
		Előadási tevékenység	10 %
10.5 Szeminárium / Labor	Feladatmegoldások helyessége	Két évközi írásbeli vizsga	20%-20%
	Félév közbeni tevékenység	Szemináriumi tevékenység	10 %
10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei			
<ul style="list-style-type: none"><li>• A hiperbolikus geometria legalapvetőbb fogalmainak ismerete.</li><li>• Tudjon megoldani egyszerűbb feladatokat minden fejezetből.</li></ul>			

Kitöltés dátuma

Előadás felelőse

Szeminárium felelőse

2015. ápr.24.

Dr. Mezei Ildikó Ilona adj.

Dr. Mezei Ildikó Ilona adj

Az intézeti jóváhagyás dátuma

Intézetigazgató

2015. ápr. 29.

Dr. Szenkovits Ferenc docens