

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3 Departamentul	Departamentul de matematică
1.4 Domeniul de studii	Matematică
1.5 Ciclu de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Matematică

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Geometrie hiperbolică						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Cornel-Sebastian Pintea						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Cornel-Sebastian Pintea						
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Optional

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					55
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					55
Tutoriat					7
Examinări					6
Alte activități: ....					
3.7 Total ore studiu individual	133				
3.8 Total ore pe semestru	175				
3.9 Numărul de credite	7				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cunosterea geometriei de liceu, incluzand cazurile de egalitate și asemanare a triunghiurilor, precum și a relatiilor metrice și trigonometrice importante.</li> <li>➤ Cunosterea cursului de curbe și suprafete.</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ abilitatea de a face deductii logice.</li> <li>➤ abilitatea de a rezolva probleme de geometrie folosind, eventual, figurile geometrice.</li> </ul>

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sala de curs să fie dotată cu tablă și videoproiector. Prezența la cursuri în intervalul stabilit de orar este recomandată
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Sala de seminar să fie dotată cu tablă și cretă. Prezența la seminar in intervalul stabilit de orar este recomandată Studiul cursurilor anterioare seminarului este recomandată.

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<p>C1.2 Explicarea și interpretarea corectă a conceptelor matematice folosind limbajul specific.</p> <p>C5.3 Construirea și dezvoltarea de argumentări logice cu scopul demonstrării unor rezultate matematice cu identificarea clară a ipotezelor și concluziilor.</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p>CT.3 Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.</p>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Scopul cursului este acela de a familiariza studenții cu noțiunile și rezultatele principale ale geometriei hiperbolice și riemanniene cum ar fi axiomele geometriei hiperbolice, modelele geometriei hiperbolice, teoremele sinusului și cosinusului în triunghiuri hiperbolice, curburile unei suprafețe, simbolurile Christoffel, teorema lui Liouville, izometriile spațiului hiperbolic,</li> <li>□ Abilitatea de a opera cu aceste noțiuni noi sub aspect geometric.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Studenții vor fi familiarizați cu cazurile de congruență ale triunghiurilor hiperbolice, cu patrulaterul lui Saccheri și rolul acestuia în geometria hiperbolică.</li> <li>□ Studenții vor fi familiarizați axiomele geometriei hiperbolice, modelele geometriei hiperbolice, teoremele sinusului și cosinusului în triunghiuri hiperbolice.</li> <li>□ Studenții trebuie să fie capabili să determine geodezicele unei suprafețe Riemann sau să obțină informații relevante despre acestea.</li> <li>□ Studenții trebuie să recunoască grupul izometriilor spațiului hiperbolic.</li> <li>□ Studenții trebuie să își însușească rezultatele teoretice fundamentale ale cursului între care amintim teorema lui Liouville, izometriile spațiului hiperbolic, axiomele geometriei hiperbolice, modelele geometriei hiperbolice, teoremele sinusului și cosinusului în triunghiuri hiperbolice.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<p>Curbura normală, curbura principală, curbura totală. Simbolurile Christoffel ale unei suprafețe. Simbolurile Riemann ale unei</p>	prelegere	3 prelegeri

suprafete. Derivata covarianta, transport paralel, linii geodezice suprafete de rotatie cu curbura constanta, liniile geodezice ale suprafetei de rotatie cu curbura constanta, modelul lui Beltrami.		
Modelul lui Poincare, curbura si liniile geodezice ale modelului lui Poincare, Axiomele geometriei absolute, izometriile planului hiperbolic.	prelegere	3 prelegeri
Distanta hiperbolica si diferite forme ale ei. Cazurile de congruenta ale triunghiurilor hiperbolice, Teorema sinusului si cosinusului in triunghiuri hiperbolice. Axiomele lui Archimede si Cantor in geometria hiperbolica, Demonstrarea existentei paralelelor principale Bolyai-Lobacevski.	prelegere	3 prelegeri
Unghiul de paralelism al lui Lobacevski, functia arie in planul hiperbolic, Locuri geometrice in planul hiperbolic, patrulaterul Saccheri.	prelegere	2 prelegeri
Transformarile tip Moebius, Teorema lui Gauss-Bonet si aplicatii, Grupuri Fuchs si domenii fundamentale, constructia domeniilor fundamentale, Suprafete modulare si linii geodezice inchise.	prelegere	3 prelegeri
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ramsay, A., Richtmyer, R.D., Introduction to hyperbolic geometry, Springer Verlag, 1995.</li> <li>2. Iversen, B., Hyperbolic geometry, London mathematical society, Students texts 25, 1992.</li> <li>2. B.V. Cutuzov, Geometria lui Lobacevski, Editura Tehnică, 1952.</li> <li>3. N. V. Efimov, Geometrie superioară, Editura Tehnică, 1952.</li> <li>4. S. Katok, Continued fractions, Hyperbolic geometry, Course Notes, 2001.</li> </ol>		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
Calculul simbolurilor Christoffel, calculul curburii totale si medii ale unei suprafete.	Rezolvare de probleme.	1 seminar
Geodezicele unei suprafete. Exemple de suprafete cu curbura constanta.	Rezolvare de probleme	2 seminarii
Determinarea geodezicelor ale suprafetelor de curbura constanta, Modelul lui Poincaré.	Rezolvare de probleme	2 seminarii
Izometriile planului hiperbolic a lui Poincare. Teorema lui Liouville. Diferite forme a distantei in planul hiperbolic a lui Poincaré.	Rezolvare de probleme.	2 seminarii
Aplicații ale teoremei sinusului si cosinusului in rezolvarea unor probleme in planul hiperbolic. Locuri geometrice in planul hiperbolic.	Rezolvare de probleme	2 seminarii
Calculul ariei in planul hiperbolic pentru diferite figuri geometrice. Multimi convexe in planul hiperbolic.	Rezolvare de probleme	2 seminarii
Aplicatii ale formulei lui Gauss-Bonet. Constructia unor poligoane convexe cu unghiuri date.	Rezolvare de probleme.	2 seminarii
Suprafete modulare si geodezice inchise.	Rezolvare de probleme	1 seminar

## Bibliografie

1. D. Brânzei, Geometrie circumstanțială, Editura Junimea Iași, 1983.
2. Pinteș, C., Geometrie. Geometrie Diferențială. Geometrie Riemanniană. Grupuri și Algebre Lie, Presa Universitară Clujeană, 2006.

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Geometria hiperbolică contribuie la formarea unei gândiri logice bazată pe intuiție. Aceasta poate ajuta la înțelegerea, și progresul, altor discipline matematice sau care țin de alte științe ale naturii. De asemenea cultivă spiritul pragmatic, atât de necesar în problemele din viața reală.

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală
10.4 Curs	Capacitatea de a enunța și demonstra rezultatele prezentate la curs.	Examen final	65%
	Capacitatea de a demonstra afirmații apropiate de cele prezentate la curs.		
10.5 Seminar	Capacitatea de a formula și demonstra afirmații netriviiale bazate pe manipularea corectă a rezultatelor prezentate la curs.	Lucrare de control și activitatea la seminar.	35%
	Capacitatea de a rezolva probleme apropiate de cele prezentate în cadrul seminarului.		
10.6 Standard minim de performanță			
Obținerea notei 5 (într-o scară de la 1 la 10) în urma examenului final și a lucrării scrise precum și a activității de la seminar.			

Data completării

30.04.2014

Titular de curs

Conf. Dr. Cornel Pinteș

Titular de seminar

Conf. Dr. Cornel Pinteș

Data avizării în departament

.....

Director de departament

.....