

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 Ciclul 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 Pinte				
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Cornel-Sebastian Pinte				
2.4 Anul de studiu I	2.5 Semestrul II	2.6. Tipul de evaluare	C	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/lab orator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	4	Din care: 3.5 curs	2	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	Geometrie diferențială
4.2 de competențe	Competențe în materie de raționamente logice și de utilizare a cunoștințelor de curriculum precizate mai sus

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. Prezența la seminar în intervalul stabilit de orar este recomandată Studiul cursurilor anterioare seminarului este recomandată.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none">☞ Abilitatea de a face diferența dintre geometria euclidiană și geometria hiperbolică, în principal prin numărul paralele unei drepte printr-un punct exterior al acesteia.☞ Abilitatea de a recunoaște modelele geometriei hiperbolice.☞ Abilitatea de a determina dreptele (geodezicele) diverselor modele ale geometriei .☞ Abilitatea de a recunoaște o figură geometrică (triunghi, patrulater sau poligon) în planul hiperbolic.☞ Abilitatea de a recunoaște izometriile spațiului hiperbolic.☞ Să își însușească rezultatele teoretice fundamentale ale cursului .
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none">☞ Studenții să dobândească abilitatea de a recunoaște obiectele de natură hiperbolică în cadrul altor cursuri studiate.☞ Studenții să își cultive abilitățile dobândite la cursul de Geometrie hiperbolică în vederea conectării și a aplicării lor la alte cursuri care solicită cunoștințe de Geometrie hiperbolică, pe care le studiază.☞ Folosirea cunoștințelor și abilităților dobândite la cursul de Geometrie hiperbolică în vederea aplicării lor în problemele din viața reală care se pretează la abordări de natură hiperbolică.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

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

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Curbura normala, curbura principala, curbura totala. Simbolurile Christoffel ale unei suprafețe. Simbolurile Riemann ale unei suprafețe. Derivata covarianta, transport paralel, linii geodezice suprafețe de rotație cu curbura constanta, liniile geodezice ale suprafeței de rotație cu curbura constanta, modelul lui Beltrami.	prelegere	3 prelegeri
Modelul lui Poincare, curbura și liniile geodezice ale modelului lui Poincare, Axiomele geometriei absolute, izometriile planului hiperbolic.	prelegere	3 prelegeri
Distanța hiperbolică și diferite forme ale ei. Cazurile de congruență ale triunghiurilor hiperbolice, Teorema sinusului și cosinusului în triunghiuri hiperbolice. Axiomele lui Archimede și Cantor în geometria hiperbolică, Demonstrarea existenței paralelelor principale Bolyai-Lobachevski.	prelegere	3 prelegeri
Unghiul de paralelism al lui Lobachevski, funcția arie în planul hiperbolic, Locuri geometrice în planul hiperbolic, patrulaterul Saccheri.	prelegere	2 prelegeri
Transformările tip Moebius, Teorema lui Gauss-Bonnet și aplicații, Grupuri Fuchs și domenii fundamentale, construcția domeniilor fundamentale, Suprafețe modulare și linii geodezice închise. Calcularea aritmetică a liniilor. Geodezice, teorema de reducere a lui Gauss.	prelegere	3 prelegeri

Bibliografie

1. B.V. Cutuzov, Geometria lui Lobachevski, Editura Tehnică, 1952.
2. D. Brânzei, Geometrie circumstanțială, Editura Junimea Iași, 1983.
3. N. V. Efimov, Geometrie superioară, Editura Tehnică, 1952.
4. S. Katok, Continued fractions, Hyperbolic geometry, Course Notes, 2001.
5. I. Mezei, Cs. Varga, Görbék és felületek elmélete, Egyetemi Jegyzet, Erdélyi Tankönyvtanács, 2002
4. Pinteș, C., Geometrie. Geometrie Diferențială. Geometrie Riemanniană. Grupuri și Algebră Lie, Presa Universitară Clujeană, 2006.

8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
Calculul simbolurilor Christoffel, calculul curburii totale și medii ale unei suprafețe.	Rezolvare de probleme.	1 seminar
Geodezicele unei suprafețe. Exemple de suprafețe cu curbura constantă.	Rezolvare de probleme	2 seminarii
Determinarea geodezicelor ale suprafețelor de curbura constantă, Modelul lui Poincaré.	Rezolvare de probleme	2 seminarii
Izometriile planului hiperbolic al lui Poincare. Teorema lui Liouville. Diferite forme a distanței în planul hiperbolic al lui Poincaré.	Rezolvare de probleme.	2 seminarii
Aplicații ale teoremei sinusului și cosinusului în rezolvarea unor probleme în planul hiperbolic. Locuri geometrice în 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. Calcularea aritmetica a liniilor geodezice, teorema de reductive a lui Gauss	Rezolvare de probleme	2 seminarii
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ramsay, Arlan, Richtmyer, Robert D., Introduction to hyperbolic geometry, Springer Verlag, 1995. 2. Birger Iversen, Hyperbolic geometry, London mathematical society, Students texts 25, 1992. 		

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 chiar 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	70%
	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 si activitatea la seminar.	30%
	Capacitatea de a rezolva probleme apropiate de cele prezentate în cadrul seminarului.		
10.6 Standard minim de performanță			
Capacitatea de a reda și folosi noțiunile dobândite în scopul aplicării lor în diverse domenii de activitate umană.			

Data completării

30.04.2015

Titular de curs

Conf. Dr. Cornel PINTEA

Titular de seminar

Conf. Dr. Cornel PINTEA

Data avizării în departament

.....

Director de departament

Prof. Dr. Octavian AGRATINI

