

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	MMR3044 Teoria grupurilor și aplicații						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. Andrei Mărcuș						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. dr. Andrei Mărcuș						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Obligatoriu

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					23
Tutoriat					7
Examinări					10
Alte activități:					-
3.7 Total ore studiu individual		74			
3.8 Total ore pe semestru		130			
3.9 Numărul de credite		6			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> cunoaștere aprofundată Algebrei nivel licență
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> abilitatea de a face calcule algebrice operarea cu concepte abstracte capacitatea de a face deducții logice abilitatea de a rezolva probleme de matematică pe baza noțiunilor învățate

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> tabla, creta, videoproiector
-------------------------------	--

5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • tablă, cretă
--	--

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • abilitatea de a face calcule simbolice în diferite structuri • abilitatea de a opera cu concepte abstracte • capacitatea de a face deducții logice complexe • abilitatea de a rezolva probleme de matematică pe baza noțiunilor învățate • abiliataea a de aplica concepte matematice în informatică
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • gândire abstractă • aplicarea în viața reală a matematicii • capacitatea de a rezolva probleme

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Introducerea unor notiuni si rezultate de baza din teoria grupurilor care să servească și la înțelegere altor capitole ale matematicii. • introducere in teoria reprezentarii grupurilor, prezentarea unor aplicatii.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • studenții vor opera cu concepte din teoria grupurilor

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Sapt.1. Grup, subgrup, grup ciclic, echivalente induse de un subgrup, indice, teorema lui Lagrange, teorema de factorizare a indicilor.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Săpt. 2. Subgrupuri normale, grup cat (grup factor). Omomorfisme de grupuri, proprietati, cateva exemple standard, nucleul si imaginea unui omomorfism, subgrupurile unui grup cat. Teoremele de izomorfism pentru grupuri.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt 3. Produs direct de grupuri. Grupul automorfismelor unui grup. Automorfisme interioare. Subgrupuri caracteristice si subgrupuri deplin invariante. Centrul unui grup, ca subgrup caracteristic.	prelegerea, demonstrația, exemple	

Sapt.4. Comutatori, subgrup derivat. Grupuri de permutari. Grupul simetric al unei multimi, grupul simetric de grad n si grupul altern de grad n .	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.5. Actiunea unui grup pe o multime, reprezentarea prin permutari asociata. Actiuni fidele, teorema lui Cayley (ca teorema de reprezentare).	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.6. Orbite si stabilizatori. Actiuni tranzitive. Teorema orbita-stabilizator si aplicatii ale acesteia (centralizatorul si numarul elementelor unei clase de conjugare a unui grup finit; normalizatorul si numarul subgrupurilor conjugate cu un subgrup al unui grup finit).	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.7. Structura locala a grupurilor finite. Teoremele lui Sylow si consecinte. Teorema lui Cauchy.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.8. Proprietati si aplicatii ale subgrupurilor Sylow.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.9. Structura normala a grupurilor. Siruri descendente de subgrupuri: siruri normale, siruri subnormale, siruri de compozitie, siruri principale. Sir derivat, grup resolubil.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.10. Grupuri resolubile si proprietati de baza ale acestora, caracterizare, teorema lui Burnside, teorema Burnside - Feit – Thompson, comportarea grupurilor simetrice de grad n fata de resolubilitate. Aplicatii (subgrupuri Hall).	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.11. Grupuri nilpotente: definitie cu ajutorul sirului central descendent, proprietati de baza, caracterizarea grupurilor nilpotente finite. Aplicatii (subgrupuri Carter, teoria formatiilor).	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.12. Reprezentari ale grupurilor. Reprezentari liniare si reprezentari matriciale. Reprezentari ireductibile, lema lui Schur.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt. 13. Reprezentari decompozabile, teorema lui Maschke. Caractere asociate reprezentarilor.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Săpt. 14. Aplicatii ale teoriei grupurilor: a) in matematica; b) in alte domenii.	prelegerea, demonstrația, exemple	
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Sapt 1. Grup, subgrup, grup ciclic, echivalente induse de un subgrup, indice, teorema lui Lagrange, teorema de factorizare a indicilor.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.2. Subgrupuri normale, grup cat (grup factor). Omomorfisme de grupuri, proprietati, cateva exemple standard, nucleul si imaginea unui omomorfism, subgrupurile unui grup cat. Teoremele de izomorfism pentru grupuri.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt. 3. Produs direct de grupuri. Grupul	Exemple, dialog, explicație,	

automorfismelor unui grup. Automorfisme interioare. Subgrupuri caracteristice si subgrupuri deplin invariante. Centrul unui grup, ca subgrup caracteristic.	demonstrație, problematizare	
Sapt.4. Comutatori, subgrup derivat. Grupuri de permutari. Grupul simetric al unei multimi, grupul simetric de grad n si grupul altern de grad n.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.5. Actiunea unui grup pe o multime, reprezentarea prin permutari asociata. Actiuni fidele, teorema lui Cayley (ca teorema de reprezentare).	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.6. Orbite si stabilizatori. Actiuni tranzitive. Teorema orbita-stabilizator si aplicatii ale acesteia (centralizatorul si numarul elementelor unei clase de conjugare a unui grup finit; normalizatorul si numarul subgrupurilor conjugate cu un subgrup al unui grup finit).	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.7. Structura locala a grupurilor finite. Teoremele lui Sylow si consecinte. Teorema lui Cauchy.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.8. Proprietati si aplicatii ale subgrupurilor Sylow.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.9. Structura normala a grupurilor. Siruri descendente de subgrupuri: siruri normale, siruri subnormale, siruri de compozitie, siruri principale. Sir derivat, grup resolubil.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.10. Grupuri rezolubile si proprietati de baza ale acestora, caracterizare, teorema lui Burnside, teorema Burnside - Feit – Thompson, comportarea grupurilor simetrice de grad n fata de rezolubilitate. Aplicatii (subgrupuri Hall).	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.11. Grupuri nilpotente: definitie cu ajutorul sirului central descendent, proprietati de baza, caracterizarea grupurilor nilpotente finite. Aplicatii (subgrupuri Carter, teoria formatiilor).	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.12. Reprezentari ale grupurilor. Reprezentari liniare si reprezentari matriciale. Reprezentari ireductibile, lema lui Schur.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt. 13. Reprezentari decompozabile, teorema lui Maschke. Caractere asociate reprezentarilor.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Săpt. 14. Aplicatii ale teoriei grupurilor: a) in matematica; b) in alte domenii.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Bibliografie		
1. Alperin, J.L.; Bell, R.B., Groups and representations, Springer-Verlag, New York, 1995.		
2. Becheanu, M. si colectiv, Algebra, Editura ALL, Bucuresti, 1998.		
3. Huppert, B., Endliche Gruppen I, Springer-Verlag, Berlin - New York, 1967.		
4. Popescu, D.; Vraciu, C., Elemente de teoria grupurilor finite, Editura Stiintifica si Enciclopedica,		

Bucuresti, 1986.

5. Purdea, I.; Pop, I., Algebra, Editura GIL, Zalau, 2003.

6. Purdea, I.; Pelea, C., Probleme de algebra, Editura EIKON, Cluj-Napoca, 2008.

7. Rotman, J.J., An Introduction to the Theory of Groups, Springer-Verlag, New York, 1995.

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

- un astfel de curs există în curricula principalelor universități din țară și din lume

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	cunoașterea noțiunilor și rezultatelor fundamentale	Examen scris	75%
10.5 Seminar/laborator	Reziolvarea de probleme pa baza noțiunilor și teoremelor învățate	Teme de casă, rezolvarea la tabla a exercițiilor	25%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">• Acumularea a 10 puncte la examen și prin rezolvarea la tabla a temelor de casă.			

Data completării

29.04.2013

Semnătura titularului de curs

Prof.dr. Andrei Mărcuș

Semnătura titularului de seminar

Prof.dr. Andrei Mărcuș

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Octavian Agratini