

## 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	MMR3071 Inele comutative și teoria numerelor Commutative Rings and Algebraic Number Theory						
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"> <li>cunoaștere aprofundată Algebrei nivel licență</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>abilitatea de a face calcule algebrice</li> <li>operarea cu concepte abstracte</li> <li>capacitatea de a face deducții logice</li> <li>abilitatea de a rezolva probleme de matematică pe baza noțiunilor învățate</li> </ul>

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

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

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

## 6. Competențele specifice acumulate

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

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Aprofundarea cunostintelor de aritmetica si teoria numerelor dintr-un punct de vedere superior. Dezvoltarea capacitatii de rezolvare a problemelor. Introducere in teoria algebrica a numerelor.
7.2 Obiectivele specifice	Divisibility in integral domains. Prime numbers. congruences. Systems of linear congruences. The group of units of $Z_n$ . n-th power residues. The Legendre symbol. Quadratic reciprocity. Quadratic fields and quadratic integers. Pitagorean numbers. About Fermat's Last Theorem. Pell's equation. Noetherian rings and modules. Rings and modules of fractions. Algebraic number fields. Rings of algebraic integers. Valuation rings. Dedekind rings. Cyclotomic fields. The Kronecker-Weber theorem. The group of units of a ring of algebraic integers.

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Sapt.1. Divizibilitatea in domenii de integritate. 1.1. Divizibilitatea in $Z$ . 1.2. Numere prime 1.3. Functii aritmetice 1.4. Inele factoriale	prelegerea, demonstrația, exemple	
Săpt. 2. Congruente 2.1. Congruente si sisteme de congruente liniare. Lema chineza a resturilor 2.2. Teorems of Fermat, Euler and Wilson 2.3. Grupul unitatilor lui $Z_n$ 2.4. Congruente binome	prelegerea, demonstrația, exemple	

Sapt 3. Resturi patratice 3.1. Simbolul lui Legendre 3.2. Reciprocitate patratice 3.3. Simbolul lui Jacobi	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.4. Corpuri patratice si inele de intregi patratice 4.1. Descompunerea numerelor prime 4.2. Inele euclidiene	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.5. Ecuatii diofantice (1) 5.1. Ecuatia de gradul 1 5.2. Numere pitagoreice	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.6. Ecuatii diofantice (2) 6.1. Despre Marea Teorema a lui Fermat 6.2. Cazul $n=4$ 6.3. Cazul $n=3$	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.7. Ecuatii diofantice (3) 7.1. Ecuatia lui Pell	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.8. Inele comutative 8.1. Inele si module noetheriene 8.2. Inele si module de fractii	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.9. Corpuri de numere algebrice 9.1. Extinderi algebrice de corpuri 9.2. Corpuri ciclotomice	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.10. Inele de intregi algebrici (1) 10.1. Elemente intregi. 10.2. Urma, norma, discriminant.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.11. Inele de intregi algebrici (2) 11.1. Factorizare unica 11.2. Ramificare si grad	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.12. Inele de valoare 12.1. Valuari pe corpuri 12.2. Inele de valoare discreta	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt. 13. Inele Dedekind 13.1. Definitie 13.2. Caracterizari	prelegerea, demonstrația, exemple	
Săpt. 14. Inele de intregi algebrici (3) 14.1. Corpuri ciclotomice: intregi si ramificare 14.2. Teorema Kronecker-Weber 14.3. Grupul unitatilor unui inel de intregi algebrici	prelegerea, demonstrația, exemple	
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Sapt.1. Divizibilitatea in domenii de integritate. 1.1. Divizibilitatea in $Z$ . 1.2. Numere prime 1.3. Functii aritmetice 1.4. Inele factoriale	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Săpt. 2. Congruente 2.1. Congruente si sisteme de congruente liniare. Lema chineza a resturilor 2.2. Teorems of Fermat, Euler and Wilson 2.3. Grupul unitatilor lui $Z_n$	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	

2.4. Congruente binome		
Sapt 3. Resturi patratice 3.1. Simbolul lui Legendre 3.2. Reciprocitate patratice 3.3. Simbolul lui Jacobi	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.4. Corpuri patratice si inele de intregi patratice 4.1. Descompunerea numerelor prime 4.2. Inele euclidiene	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.5. Ecuatii diofantice (1) 5.1. Ecuatia de gradul 1 5.2. Numere pitagoreice	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.6. Ecuatii diofantice (2) 6.1. Despre Marea Teorema a lui Fermat 6.2. Cazul $n=4$ 6.3. Cazul $n=3$	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.7. Ecuatii diofantice (3) 7.1. Ecuatia lui Pell	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.8. Inele comutative 8.1. Inele si module noetheriene 8.2. Inele si module de fractii	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.9. Corpuri de numere algebrice 9.1. Extinderi algebrice de corpuri 9.2. Corpuri ciclotomice	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.10. Inele de intregi algebrici (1) 10.1. Elemente intregi. 10.2. Urma, norma, discriminant.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.11. Inele de intregi algebrici (2) 11.1. Factorizare unica 11.2. Ramificare si grad	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.12. Inele de valuare 12.1. Valuari pe corpuri 12.2. Inele de valuare discreta	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt. 13. Inele Dedekind 13.1. Definitie 13.2. Caracterizari	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Săpt. 14. Inele de intregi algebrici (3) 14.1. Corpuri ciclotomice: intregi si ramificare 14.2. Teorema Kronecker-Weber 14.3. Grupul unitatilor unui inel de intregi algebrici	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
<b>Bibliografie</b>		
1. K. Ireland, M. Rosen, A Classical Introduction to Modern Number Theory, Springer Verlag Berlin 1990 <b>(library)</b> 2. T.Albu, Ion D. Ion, Capitoale de teoria algebrica a numerelor, Editura Academiei, Bucuresti, 1984 <b>(library)</b> 3. Lang S., Algebra, Springer Verlag Berlin, 2002 4. ROTMAN, J.: Advanced modern algebra, Prentice Hall, NJ 2002.		

**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"><li>• Acumularea a 10 puncte la examen și prin rezolvarea la tabla a temelor de casă.</li></ul>			

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