

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	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Metode moderne în predarea matematicii (romana)

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	MMR3047 Teme de algebră II						
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	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Obligativu

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	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					23
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					23
Tutoriat					6
Examinări					6
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual		78			
3.8 Total ore pe semestru		120			
3.9 Numărul de credite		5			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	- cunoaștere aprofundată a materiei de liceu, în particular a următoarelor subiecte: - ecuații algebrice - ecuații iraționale - sisteme de ecuații - alte tipuri de ecuații întâlnite la concursuri de matematică
4.2 de competențe	- 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	• tabla, creta, videoproiector
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	• tablă, cretă

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	• abilitatea de a face calcule simbolice în diferite structuri (latici, inele Boole etc) • 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
Competențe transversale	• 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	Aprofundarea cunostintelor privitoare la rezolvarea unor tipuri de ecuații. Dezvoltarea capacității de tratare metodică și rezolvare a unor probleme.
7.2 Obiectivele specifice	• studenții vor opera cu concepte de bază din: teoria inelelor, respectiv polinoame cu coeficienți într-un inel • studenții vor aprofunda cunostintele privitoare la rezolvarea sistemelor de ecuații liniare. • studenții vor aborda probleme clasice folosind instrumente ale algebrei moderne, privind rădăcinile polinoamelor cu coeficienți într-un corp comutativ.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Sapt. 1. Ecuații și sisteme de ecuații de grad 1 și 2. Ecuații reductibile la acestea. Ecuații irrationale.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt. 2. Grupul rădăcinilor complexe ale unității. Ecuații binome.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt. 3. Ecuația de grad 3 cu coeficienți complecși.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.4. Ecuația de grad 4 cu coeficienți complecși.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.5. Algebra funcțiilor definite pe o mulțime cu valori într-un inel comutativ. Algebra seriilor formale	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.6. Algebra polinoamelor cu coeficienți într-un inel comutativ. Funcții polinomiale. Rădăcini ale	prelegerea, demonstrația, exemple	

polinoamelor. Rădăcini multiple.		
Sapt.7. Aritmetica polinoamelor. Algoritmul lui Euclid. Polinomul de interpolare Lagrange.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.8. Corpul fracțiilor raționale. Polinoame palindromice (reciproce). Derivata formală a unui polinom și studiul rădăcinilor multiple.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.9. Polinoame în mai multe nedeterminate. Polinoame simetrice. Teorema fundamentală a polinoamelor simetrice.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.10. Teorema fundamentală a algebrei clasice (Gauss-d'Alembert). Sume de puteri (formulele Newton-Waring). Formulele lui Viète și aplicații.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.11. Discriminantul unui polinom. Rezultanta a două polinoame.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.12. Polinoame ireductibile. Criterii de ireductibilitate. Polinomul minimal al unui număr algebric. Transformarea Tschirnhausen.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt. 13. Extinderi simple ale lui $\mathbb{Q}$. Corpul de descompunere și grupul Galois al unui polinom cu coeficienți raționali. Teorema Abel-Ruffini.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Săpt. 14. Polinoame ciclotomice. Constructibilitatea cu rigla și compasul a poligoamelor regulate cu n laturi.	prelegerea, demonstrația, exemple	

Bibliografie

[1] A. Marcus - *Polinoame si ecuatii algebrice*, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca 2017.

[2] A. Marcus - Note de curs disponibile online: <http://math.ubbcluj.ro/~marcus/teaching.html>

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Sapt. 1. Ecuatii și sisteme de ecuatii de grad 1 si 2. Ecuatii reductibile la acestea. Ecuatii irrationale.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt. 2. Grupul rădăcinilor complexe ale unității. Ecuatii binome.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt. 3. Ecuația de grad 3 cu coeficienti complecși.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.4. Ecuația de grad 4 cu coeficienti complecși.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.5. Algebra funcțiilor definite pe o mulțime cu valori într-un inel comutativ. Algebra seriilor formale	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.6. Algebra polinoamelor cu coeficienți într-un inel comutativ. Funcții polinomiale. Rădăcini ale polinoamelor. Rădăcini multiple.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.7. Aritmetica polinoamelor. Algoritmul lui Euclid. Polinomul de interpolare Lagrange.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.8. Corpul fracțiilor raționale. Polinoame palindromice (reciproce). Derivata formală a unui polinom și studiul rădăcinilor multiple.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.9. Polinoame în mai multe nedeterminate. Polinoame simetrice. Teorema fundamentală a polinoamelor simetrice.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.10. Teorema fundamentală a algebrei clasice (Gauss-d'Alembert). Sume de puteri (formulele Newton-Waring). Formulele lui Viète și aplicații.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.11. Discriminantul unui polinom. Rezultanta a două polinoame.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.12. Polinoame ireductibile. Criterii de	Exemple, dialog, explicație,	

ireductibilitate. Polinomul minimal al unui număr algebric. Transformarea Tschirnhausen.	demonstrație, problematizare	
Sapt. 13. Extinderi simple ale lui Q . Corpul de descompunere și grupul Galois al unui polinom cu coeficienți raționali. Teorema Abel-Ruffini.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Săpt. 14. Polinoame ciclotomice. Constructibilitatea cu rigla și compasul a poligoamelor regulate cu n laturi.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	

Bibliografie

3. C. Năstăsescu, C. Niță - *Teoria calitativa a ecuatiilor algebrice*, Editura Tehnica, Bucuresti, 1979.
4. Xu Jiagu - *Lecture Notes on Mathematical Olympiad Courses For Junior Section. Vol. 1, 2.* World Scientific 2010.
5. D.O. Shklarsky, N.N. Chentlov, I.M. Yaglom - *The USSR Olympiad problem book ; selected problems and theorems of elementary mathematics.* Dover, 1993.
6. Richard Courant and Herbert Robbins - *What is mathematics?: an elementary approach to ideas and methods.* 2nd ed. Oxford, 1996.
7. V.A. Krechmar - *A Problem Book in Algebra.* Mir, Moscow, 1974.
8. Arthur Engel - *Problem-solving strategies.* Springer 1988.
9. Titu Andreescu; Bogdan Enescu – *Mathematical Olympiad Treasures.* Second Edition. Springer 2011.
10. Titu Andreescu; Zuming Feng - *Problems in algebra.* AMT 2001.

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

- un astfel de conținut există în curricula principalelor universități din țară și din lume
- rezolvarea ecuațiilor face parte din programa învățământului liceal din România

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea notiunilor și rezultatelor fundamentale	Examen scris	75%
10.5 Seminar/laborator	Rezolvarea de probleme pe baza noțiunilor și teoremelor învățate	Teme de casă, rezolvarea la tabla a exercițiilor	25%
10.6 Standard minim de performanță			
• Acumularea a 5 puncte la examen și prin rezolvarea la tablă a temelor de casa (pentru nota finala 5).			

Data completării

14.04.2021

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