

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 | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <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 (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 | <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 | Aprofundarea cunostintelor privitoare la rezolvarea unor tipuri de ecuații. Dezvoltarea capacității de tratare metodică și rezolvare a unor probleme. |
| 7.2 Obiectivele specifice | <ul style="list-style-type: none">• 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 reducibile 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 Viete și aplicații. | prelegerea, demonstrația, exemple | |
| Sapt.11. Discriminantul unui polinom. Rezultanta a doua 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 și 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 Viete și aplicații. | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare | |
| Sapt.11. Discriminantul unui polinom. Rezultanta a doua 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 | |
| Săpt. 13. Extinderi simple ale lui \mathbf{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 | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Acumularea a 5 puncte la examen și prin rezolvarea la tablă a temelor de casa (pentru nota finala 5). | | | |

Data completării

29.04.2020

Data avizării în departament

.....

Semnătura titularului de curs

Prof.dr. Andrei Mărcuș

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Octavian Agratini

Semnătura titularului de seminar

Prof.dr. Andrei Mărcuș