



Programa analitica Introducere in algebra comutativa

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematica
1.3 Departamentul	Matematica – Didactic
1.4 Domeniul de studii	Matematica
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studii / Calificarea	Matematica

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Introducere in algebra comutativa						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. Violeta Fotea						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. dr. Violeta Fotea						
2.4 An de studiu	2	2.5 Semestru	4	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
Număr de credite					5

4. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

Obiectivul general	1. Insușirea de către studenți a noțiunilor, conceptelor și exemplelor fundamentale predate în curs; 2. Obținerea și studiul unor extinderi algebrice / transcendente de corpuri comutative 3. Analiza unor grupuri Galois
Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none">▪ Explice noțiunile predate la curs▪ Obțină polinomul minimal al unui element algebric▪ Determine închiderea algebrică a unui corp▪ Analizeze natura unei extinderi de corpuri▪ Calculeze grupul Galois al unei extinderi Galois

5. Prezentarea și conținutul cursului și seminarului:

Conceptul de grup a apărut în legătură cu studiul ecuațiilor polinomiale, efectuat de către matematicianul francez Évariste Galois în anii 1830. După contribuțiile venite din alte domenii, cum ar fi teoria numerelor și geometria, noțiunea de grup s-a generalizat în preajma anilor 1870. Proprietățile abstracte ale grupurilor Galois asociate cu polinoamele (în particular, solvabilitatea lor)



dau un criteriu pentru polinoame ale căror soluții se pot exprima ca radicali, adică soluții exprimabile doar prin adunări, înmulțiri, și radicali.

Problema poate fi tratată mai elegant cu ajutorul teoriei corpurilor: considerând corpul descompunerilor unui polinom problema se transferă la teoria corpurilor. Teoria Galois modernă generalizează acest tip de grupuri Galois la extensiile de corp și stabilește—cu ajutorul teoremei fundamentale a teoriei Galois—o relație precisă între corpuri și grupuri, subliniind din nou omniprezența grupurilor în matematică.

Continut curs:

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Recapitulare: domenii de integritate, inele de polinoame, corpuri comutative, corpuri prime, caracteristica unui inel, spatii liniare	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
2.	Recapitulare: Inelul de fracții al unui inel, corpul de fracții al unui domeniu de integritate, proprietăți	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
3.	Extinderi de corpuri comutative: extinderi simple, elemente algebrice, polinom minimal	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
4.	Extinderi finite. Gradul extinderii	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
5.	Extinderi algebrice, închiderea algebrică a unui corp comutativ	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
6.	Corpul de descompunere al unui polinom, teorema fundamentală a algebrei numerelor complexe	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
7.	Extinderi separabile	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
8.	Extinderi normale	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
9.	Numere construibile cu rigla și compasul	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
10.	Extinderi transcendente, gradul de transcendență	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
11.	Extinderi Galois. Grupul Galois al unei extinderi Galois	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
12.	Teorema fundamentală a teoriei lui Galois, corespondența dintre extinderi normale și divizori normali	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore



13.	Corpuri finite	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
14.	Grupuri rezolubile	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore

Bibliografie**Referințe principale:**

[1] Ion, D.I., Radu, N., *Algebra*, EDP, București, 1981/91

[2] Tofan, I, Volf, A.C. *Algebra, Inele, Module, Teorie Galois*, Ed. MatrixRom, București, 2001

Referințe suplimentare:

[3] Purdea, I., *Tratat de algebra moderna*, vol II, Ed. Academiei, București, 1982

	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Exercitii cu ideale prime, idealul degerat de un polinom ireductibil	Exercițiul, conversația	2 ore
2.	Corpuri prime, exemple de inele de fracții	Exercițiul, conversația	2 ore
3.	Determinarea polinomului minimal pentru diverse elemente algebrice	Exercițiul, conversația	2 ore
4.	Determinarea gradului unei extinderi finite	Exercițiul, conversația	2 ore
5.	Verificarea algebricitatii unei extinderi, inchiderea algebrica a diverse corpuri comutative	Exercițiul, conversația	2 ore
6.	Determinarea corpurilor de descompunere a diverse polinoame	Exercițiul, conversația	2 ore
7.	Studierea separabilitatii unor extinderi	Exercițiul, conversația	2 ore
8.	Studierea normalitatii unor extinderi	Exercițiul, conversația	2 ore
9.	Constructii cu rigla si compasul	Exercițiul, conversația	2 ore
10.	Determinarea gradului de transcendentă a unor extinderi transcendente	Exercițiul, conversația	2 ore
11.	Determinarea grupurilor Galois ale unor extinderi Galois	Exercițiul, conversația	2 ore



12.	Aplicatii ale Teoremei fundamentala a teoriei lui Galois, corespondenta dintre extinderi normale si divizori normali	Exercițiul, conversația	2 ore
13.	Exercitii cu corpuri finite	Exercițiul, conversația	2 ore
14.	Exercitii cu grupuri rezolubile	Exercițiul, conversația	2 ore

Bibliografie

- [1] Purdea, I., Pelea, C., *Probleme de algebră*, Colectia Universitas, seria Matematica, Ed. a doua, 2007
[2] Tărnăuceanu, M., *Probleme de algebră*, vol.II., Ed.Univ."Al.I.Cuza" Iași, 2003

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul și seminarul vor furniza studenților o abordare a anumitor probleme din teoria corpurilor prin intermediul teoriei grupurilor, precum și informații și competențe referitoare la rezolvarea ecuațiilor polinomiale, cât și în realizarea de construcții cu rigla și compasul.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Cunoașterea și utilizarea corectă a noțiunilor și rezultatelor fundamentale, aplicarea corectă a rezultatelor teoretice	Verificarea periodică scrisă (lucrare scrisă), verificare cu caracter global (examen scris și oral)	50%
10.5 Seminar/ Laborator	Identificarea metodelor pentru rezolvarea unor exerciții și probleme, dobândirea unor deprinderi de calcul	Verificarea periodică scrisă (lucrare scrisă), verificare cu caracter global (examen scris), verificarea curentă (orală, practică, temă)	50%

10.6 Standard minim de performanță

1. Cunoașterea unor noțiuni de baza din teoria corpurilor
2. Determinarea corpului de descompunere al unor polinoame simple
3. Cunoașterea și exemplificarea diverselor tipuri de extinderi algebrice
4. Determinarea grupului Galois pentru anumite extinderi Galois, ce necesită calcule simple

Criterii: Obținerea notei 5 la examenul final ($(ES+EO)/2 \geq 5$).

Nota finală minim 5



Data completării

Titular de curs
Prof. dr. Violeta Fotea