

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematică
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE MATEMATICA
1.4 Domeniul de studii	MATEMATICĂ
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Matematică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Aritmetică în inele						
2.2 Titularul activităților de curs	CONF. DR. AURELIAN CLAUDIU VOLF						
2.3 Titularul activităților de seminar	CONF. DR. AURELIAN CLAUDIU VOLF						
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestrul	III	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	Ob

*OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					25
Tutoriat					
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					69
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Numărul de credite					5

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Logica și teoria mulțimilor, Algebră liniară, Structuri algebrice fundamentale, Aritmetică și combinatorică
4.2 De competențe	Operarea cu noțiuni de bază de aritmetică, structuri algebrice și algebră liniară.

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Amfiteatru
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de seminar

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP1. Operarea cu noțiuni și metode matematice (2 credite)
	- cunoașterea unor concepte fundamentale în matematică: inele, divizibilitate, ideale, algebre de polinoame, algebre monoidale și grupale, construcții de corpuri și inele, module, reprezentări liniare de grupuri, categorii și functori - aplicarea în probleme a metodelor algebrei și structurilor algebrice

	CP9. Demonstrarea rezultatelor matematice folosind diferite concepte și raționamente matematice (2 credite) - demonstrații și raționamente de bază în teoria inelelor, a modulelor și a aritmeticii în inele, legătura cu teoria clasică a divizibilității în \mathbf{Z} și $K[X]$, reprezentări de grupuri
Competențe transversale	CT3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională (1 credit) - folosirea de material bibliografic adecvat, atât în formă clasică, cât și electronică, pentru a asimila teoria și a rezolva probleme

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Familiarizarea studenților cu concepte fundamentale privind: inele comutative, teoria divizibilității în inele, teoria modulelor, algebre polinomiale, monoidale și grupale, legătura cu reprezentările liniare de grupuri, module finit generate peste inele principale, clasificarea grupurilor abeliene finit generate, categorii și functori. Legătura cu teoria clasică a divizibilității Aplicarea ideilor și rezultatelor însușite în exerciții și probleme.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: - Calculeze cmmdc și cmmmc în diverse tipuri de inele factoriale - Enunțe principalele teoreme privind divizibilitatea în inele întregre - Utilizeze noțiuni și rezultate de bază din aritmetica în inele întregre - Explice legătura dintre K -reprezentările liniare ale unui grup G și $K[G]$ -module - Decidă ireductibilitatea unor polinoame - Enumere tipurile de izomorfism de grupuri abeliene - Rezolve diverse tipuri de probleme din teoria modulelor

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Inele unitare. Morfisme de inele. Subinele. Inelul \mathbf{Z} . Produs de inele. Idealele unui inel.	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
2.	Inele factor. Ideale prime și ideale maximale în inele comutative.	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
3.	Divizibilitate în inele comutative întregre. Cmmdc, cmmmc. Elemente prime, ireductibile.	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
4.	Inele euclidiene. Algoritmii lui Euclid. Inele principale.	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
5.	Inele factoriale. Factorialitatea lui $R[X]$ dacă R este un inel factorial.	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
6.	Algebre polinomiale de una sau mai multe nedeterminate peste un inel comutativ. Polinoame omogene. Polinoame simetrice. Ireductibilitate.	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
7.	Module, submodule, morfisme, teoreme de izomorfism	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
8.	Module libere. Sume și produse directe de module	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
9.	Submodulele unui modul liber finit generat peste un inel principal	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
10.	Module finit generate peste inele principale. Teorema factorilor invariinți. Grupuri abeliene finit generate.	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
11.	Endomorfismele unui K -spațiu liniar	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
12.	Forma canonică Jordan a unui endomorfism	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
13.	Algebra grupală $K[G]$. Reprezentări liniare.	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
14.	Inele și module semisimple. Teorema lui Maschke	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore

Bibliografie

1. Ion, I.D., Radu, N. *Algebra*, Ed. Didactică și pedagogică, București 1981.
2. Tofan, I., Volf, A.C. *Algebra, Inele, Module, Teorie Galois*, Ed. MatrixRom, București, 2001.
3. Năstăsescu, C., Niță, C., Vraciu, C. *Bazele Algebrei, vol. I*, Ed. Acad. R.S.R., București 1986.
4. Volf, A.C., Curs Aritmetica în inele:
<http://www.math.uaic.ro/~volf/depozit/Aritmetica%20in%20inele%20curs%202020.pdf>

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Inele unitare. Morfisme de inele. Subinele. Inelul \mathbf{Z} . Produs de inele. Idealele unui inel.	Exercițiul, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
2.	Inele factor. Ideale prime și ideale maximale în inele comutative.	Exercițiul, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
3.	Divizibilitate în inele comutative întregre. Cmmdc, cmmmc. Elemente prime, ireductibile.	Exercițiul, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
4.	Inele euclidiene. Algoritmul lui Euclid. Inele principale.	Exercițiul, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
5.	Inele factoriale. Factorialitatea lui $R[X]$ dacă R este un inel factorial.	Exercițiul, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
6.	Algebre polinomiale de una sau mai multe nedeterminate peste un inel comutativ. Polinoame omogene. Polinoame simetrice. Ireductibilitate.	Exercițiul, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
7.	Module, submodule, morfisme, teoreme de izomorfism	Exercițiul, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
8.	Module libere. Sume și produse directe de module	Exercițiul, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
9.	Submodulele unui modul liber finit generat peste un inel principal	Exercițiul, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
10.	Module finit generate peste inele principale. Teorema factorilor invariante. Grupuri abeliene finit generate.	Exercițiul, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
11.	Endomorfismele unui K -spațiu liniar	Exercițiul, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
12.	Forma canonică Jordan a unui endomorfism	Exercițiul, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
13.	Algebra grupală $K[G]$. Reprezentări liniare.	Exercițiul, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
14.	Inele și module semisimple. Teorema lui Maschke	Exercițiul, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
Bibliografie			
1. Ion, I.D., Radu, N. <i>Algebra</i> , Ed. Didactică și pedagogică, București 1981.			
2. Tofan, I., Volf, A.C. <i>Algebra, Inele, Module, Teorie Galois</i> , Ed. MatrixRom, București, 2001.			
3. Năstăsescu, C., Niță, C., Vraciu, C. <i>Bazele Algebrei, vol. I</i> , Ed. Acad. R.S.R., București 1986.			
4. Volf, A.C., Curs Aritmetica în inele: http://www.math.uaic.ro/~volf/depozit/Aritmetica%20in%20inele%20curs%202020.pdf			

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

Aritmetica în inele a devenit o ramură clasică a algebrei, esențială în înțelegerea și predarea matematicii de gimnaziu și liceu, și fundamentală în bagajul de cunoștințe al oricărui matematician. Multe din noțiunile și metodele prezentate sînt la baza unor aplicații din teoria codurilor și criptografie. Absolvenții vor avea numai de câștigat asimilînd noțiunile și metodele acestui curs, ca viitori profesori de matematică, matematicieni sau profesioniști în domeniul IT.

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 noțiunilor și rezultatelor fundamentale, aplicarea corectă a rezultatelor teoretice	Verificarea periodică scrisă (lucrare scrisă), verificare cu caracter global (examen oral)	50
10.5 Seminar / Laborator	Identificarea metodelor pentru rezolvarea unor exerciții și probleme, dobîndirea de deprinderi de calcul și a tehnicilor de demonstrație	Verificarea periodică scrisă (lucrare scrisă), verificare globală (examen scris), verificarea curentă (orală, practică, temă), proiectul	50
10.6 Standard minim de performanță			
1. Rezolvarea unor exerciții simple			
2. Cunoașterea definițiilor și a rezultatelor teoretice de bază și folosirea lor în aplicații			
Criterii: Obținerea notei 5 la examenul final: $E \geq 5$			

Nota finală = $\max(E, (E + L)/2) + B \geq 5$

ES = nota examen scris; EO = nota examen oral ; $E = (ES + EO)/2$; L = nota lucrare; B = bonus activitate seminar (0,1 sau 2 puncte)

**Data completării,
03.10.24**

**Titular de curs,
Conf. Dr. Aurelian Claudiu Volf**

**Titular de seminar,
Conf. Dr. Aurelian Claudiu Volf**

Data avizării în departament,

**Director de departament,
Prof. univ. dr. Ionel-Dumitrel GHIBA**