

SYLLABUS

1. Information regarding the programme

1.1 Higher education institution	Universitatea Babeş-Bolyai Cluj-Napoca	
1.2 Faculty	Matematică și Informatică	
1.3 Department	Matematică	
1.4 Field of study	Matematică	
1.5 Study cycle	Master	
1.6 Study programme / Qualification	Matematica Didactica	

2. Information regarding the discipline

2.1 Name of the discipline	Topics in Algebra III (for teachers in Mathematics)						
2.2 Course coordinator	Assoc. Prof. Simion Breaz						
2.3 Seminar coordinator	Assoc. Prof. Simion Breaz						
2.4. Year of study	2	2.5 Semester	4	2.6. Type of evaluation	E	2.7 Type of discipline	DS

3. Total estimated time (hours/semester of didactic activities)

3.1 Hours per week	3	Of which: 3.2 course	2	3.3 seminar/laboratory	1
3.4 Total hours in the curriculum	36	Of which: 3.5 course	24	3.6 seminar/laboratory	12
Time allotment:					hours
Learning using manual, course support, bibliography, course notes					42
Additional documentation (in libraries, on electronic platforms, field documentation)					32
Preparation for seminars/labs, homework, papers, portfolios and essays					32
Tutorship					20
Evaluations					23
Other activities:					
3.7 Total individual study hours			148		
3.8 Total hours per semester			200		
3.9 Number of ECTS credits			8		

4. Prerequisites (if necessary)

4.1. curriculum	
4.2. competencies	

5. Conditions (if necessary)

5.1. for the course	
5.2. for the seminar /lab activities	

6. Specific competencies acquired

Professional competencies	<ul style="list-style-type: none"> • Using notions and results connected to generalizations for the ring \mathbb{Z}; • Solving exercises and problems; • To adapt the mathematics contents to various levels of difficulty;
Transversal competencies	<ul style="list-style-type: none"> • To use various mathematics objects in theoretical and practical contexts. • Acquiring skills connected to the individual study • To apply theoretical results in other domains.

7. Objectives of the discipline (outcome of the acquired competencies)

7.1 General objective of the discipline	<p>Knowledge, understanding and use of main concepts and results in Number Theory</p> <p>Ability to use concepts and fundamental results in some specific fields of mathematics.</p>
7.2 Specific objective of the discipline	<p>Understanding the basic concepts about divisibility in integral domains.</p> <p>Ability to use specific results in concrete situations, e.g. to solve exercises.</p>

8. Content

8.1 Course	Teaching methods	Remarks
1. Preliminaries: arithmetic in \mathbb{Z}	Lectures, didactical demonstration, conversation.	
2. Divisibility in integral domains	Lectures, didactical demonstration, conversation.	
3. Factorial rings	Lectures, didactical demonstration, conversation.	
4. GCD	Lectures, didactical demonstration, conversation.	
5. Euclidian domains	Lectures, didactical demonstration, conversation.	
6. Ideals; congruences	Lectures, didactical demonstration,	

	conversation.	
7. The fundamental theorem of arithmetic. Applications	Lectures, didactical demonstration, conversation.	
8. Gaussian integers. Application	Lectures, didactical demonstration, conversation.	
9. Applications of general theory in the study of integers.	Lectures, didactical demonstration, conversation.	
10. Equations in \mathbb{Z} .	Lectures, didactical demonstration, conversation.	
11. Methods to solve diophantine equations (1)	Lectures, didactical demonstration, conversation.	
12. Methods to solve diophantine equations (2)	Lectures, didactical demonstration, conversation.	
Bibliography [1] Becheanu, M. și colectiv, Algebra pentru perfecționarea profesorilor, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1983. [2] S. Breaz, C. Pelea: Exercises in Number Theory, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018 [3] S. Breaz, C. Pelea: Elemente de teoria numerelor și combinatorică, Casa Cartii de știință, 2017. [4] Burton D. Elementary number theory, 6ed., MGH, 2007 [5] Vraciu, C., Vraciu, M., Elemente de aritmetică, Ed. All, 1998		
8.2 Seminar / laboratory	Teaching methods	Remarks
1. Preliminaries: arithmetic in \mathbb{Z}	problematization, exercises, problem solving,	
2. Divisibility in integral domains	problematization, exercises, problem solving,	
3. Factorial rings	problematization, exercises, problem solving,	
4. GCD	problematization, exercises, problem solving,	

5. Euclidian domains	problematization, exercises, problem solving,	
6. Ideals; congruences	problematization, exercises, problem solving,	
7. The fundamental theorem of arithmetic. Applications	problematization, exercises, problem solving,	
8. Gaussian integers. Application	problematization, exercises, problem solving,	
9. Applications of general theory in the study of integers.	problematization, exercises, problem solving,	
10. Equations in \mathbb{Z} .	problematization, exercises, problem solving,	
11. Methods to solve diophantine equations (1)	problematization, exercises, problem solving,	
12. Methods to solve diophantine equations (2)	problematization, exercises, problem solving,	
Bibliography		
1] S. Breaz, C. Pelea: Exercises in Number Theory, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018		
[2] S. Breaz, C. Pelea: Elemente de teoria numerelor si combinatorica, Casa Cartii de stiinta, 2017.		
[3] Panaitopol, L., Serbanescu, D.: Probleme de teoria numerelor si combinatorica pentru juniori, Ed. Gill		
[4] Vraciu, C., Vraciu, M., Elemente de aritmetica, Ed. All, 1998		
[5] ***, Probleme date la diverse concursuri.		

9. Corroborating the content of the discipline with the expectations of the epistemic community, professional associations and representative employers within the field of the program

The content is in accordance with the curricula of many important universities where pure mathematics plays important places in their research.

This discipline is useful since it realizes connections between various mathematical domains, and it is well known that the methods of arithmetic were used during the time to solve theoretical and practical problems (e.g. in cryptography).

The methods and tools presented here are often used in specific PhD research activities.

10. Evaluation

Type of activity	10.1 Evaluation criteria	10.2 Evaluation methods	10.3 Share in the grade (%)
10.4 Course	Concepts and basic results	Final exam	50%
	Standard examples		
10.5 Seminar/lab activities	Ability to use the concepts in order to solve problems	Final exam and a midterm test.	25%+25%
10.6 Minimum performance standards			
At least grade 5 from 10.			

Date

30.03.2018

Signature of course coordinator

Assoc. Prof. Simion Breaz

Signature of seminar coordinator

Assoc. Prof. Simion Breaz

Date of approval

.....

Signature of the head of department

Prof. Octavian Agratini

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI
1.2 Facultatea	MATEMATICA SI INFORMATICA
1.3 Departamentul	MATEMATICA
1.4 Domeniul de studii	MATEMATICA
1.5 Ciclul de studii	MASTER
1.6 Programul de studiu / Calificarea	MATEMATICA DIDACTICA

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	TEME DE ALGEBRA 3						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Simion Breaz						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Simion Breaz						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	Examen	2.7 Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	36	Din care: 3.5 curs	24	3.6 seminar/laborator	12
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					60
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					50
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					44
Tutoriat					-
Examinări					10
Alte activități: evaluari lucrari de control					-
3.7 Total ore studiu individual		164			
3.8 Total ore pe semestru		200			
3.9 Numărul de credite		8			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Nu e cazul
4.2 de competențe	Nu e cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Nu e cazul
De desfășurare a seminarului/laboratorului	Nu e cazul

6. Competențele specifice acumulate

Compe tențe profesi onale	<ul style="list-style-type: none">• Mănuirea de notiuni și rezultate legate de generalizări ale inelului numerelor întregi;• Rezolvarea de exerciții și probleme;• Adaptarea conținutului matematic cu diverse grade de dificultate la situații concrete;• Realizarea de conexiuni între rezultate și notiuni specifice teoriei numerelor și noțiuni specifice altor domenii (algebră, analiză matematică etc.)
Compe tențe transve rsale	<ul style="list-style-type: none">• Manevrarea obiectelor matematice în diverse situații teoretice sau practice;• Dobândirea de abilități practice legate de studiul individual;• Abilități de a aplica rezultate matematice specifice unui domeniu în alte domenii teoretice sau practice.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	de elemente de baza ale teoriei algebrice a numerelor și extinderi ale acesteia;
	<ul style="list-style-type: none">• introducerea de generalizări ale inelului numerelor întregi,• studiul divizibilității în diverse inele,• proprietăți ale elementelor prime și ireductibile,• studiul congruențelor,• studiul unor aplicații concrete ale teoriei, familiarizarea cu instrumente și metode specifice.

6. Competențele specifice acumulate

Compe tențe profesio nale	<ul style="list-style-type: none">• Capacitatea de a înțelege și manevra concepte, rezultate și teorii avansate din domeniul matematicii.• Capacitatea de a înțelege lucrări științifice în domeniul matematicii, de a pune probleme noi și de a iniția o cercetare nouă• Capacitatea de a comunica și de a preda cunoștințe fundamentale și avansate din domeniul matematicii.
--	---

Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitatea de a se adapta și de a se integra în medii variate, din domeniul învățământului, al cercetării și al economiei. • Capacitatea de a se autoperfecționa și de a se autoinstrui continuu.
--------------------------------	---

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea de elemente de baza ale teoriei algebrice a numerelor si extinderi ale acesteia;
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • introducerea de generalizari ale inelului numerelor intregi, • studiul divizibilitatii in diverse inele, • proprietăți ale elementelor prime si ireductibile, • studiul congruentelor, • studiul unor aplicatii concrete ale teoriei, • familiarizarea cu instrumente si metode specifice.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Preliminarii: aritmetica in multimea numerelor intregi	Prelegeri; Conversatii; Demonstratia; Problematizarea	
2. Divizibilitatea in inelul domenii de integritate. Inele semifactoriale	Prelegeri; Conversatii; Demonstratia; Problematizarea	
3. Inele factoriale	Prelegeri; Conversatii; Demonstratia; Problematizarea	
4. Cel mai mare divizor comun	Prelegeri; Conversatii; Demonstratia; Problematizarea	
5. Inele euclidiene	Prelegeri; Conversatii; Demonstratia; Problematizarea	
6. Ideale; Congruente	Prelegeri; Conversatii; Demonstratia; Problematizarea	
7. Teorema fundamentala a aritmeticii. Aplicatii	Prelegeri; Conversatii; Demonstratia; Problematizarea	
8. Inelul intregilor lui Gaus. Aplicatii	Prelegeri; Conversatii; Demonstratia;	

	Problematizarea	
9. Aplicatii ale teoriei generale in studiul proprietatilor numerelor intregi.	Prelegeri; Conversatii; Demonstratia; Problematizarea	
10. Ecuatii cu numere intregi. Ecuatii de grad I	Prelegeri; Conversatii; Demonstratia; Problematizarea	
11. Metode de rezolvare elementara ale unor ecuatii in Z (1)	Prelegeri; Conversatii; Demonstratia; Problematizarea	
12. Metode de rezolvare elementara ale unor ecuatii in Z (2)	Prelegeri; Conversatii; Demonstratia; Problematizarea	
Bibliografie [1] Becheanu, M. si colectiv, Algebra pentru perfectionarea profesorilor, Ed. Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1983. [2] S. Breaz, C. Pelea: Exercises in Number Theory, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018 [3] S. Breaz, C. Pelea: Elemente de teoria numerelor si combinatorica, Casa Cartii de stiinta, 2017. [4] Burton D. Elementary number theory, 6ed., MGH, 2007 [5] Vraciu, C., Vraciu, M., Elemente de aritmetică, Ed. All, 1998		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observatii
1. Preliminarii: aritmetica in multimea numerelor intregi	Conversatia, dialogul, Demonstratia; Problematizarea: utilizarea întrebărilor- problema; descoperirea: creativa, inductiva, deductiva, analogica, prin documentare.	
2. Divizibilitatea in inelul domeniului de integritate. Inele semifactoriale	Conversatia, dialogul, Demonstratia; Problematizarea; descoperirea	
3. Inele speciale (generalizari ale lui Z)	Conversatia, dialogul, Demonstratia; Problematizarea; descoperirea	
4. Probleme de concurs (I)	Conversatia, dialogul, Demonstratia; Problematizarea;	

	descoperirea	
5. Probleme de concurs (II)	Conversatia, dialogul, Demonstratia; Problematizarea; descoperirea	
6. Ideale; Congruente	Conversatia, dialogul, Demonstratia; Problematizarea; descoperirea	
7. Teorema fundamentala a aritmeticii. Aplicatii	Conversatia, dialogul, Demonstratia; Problematizarea; descoperirea	
8. Inelul intregilor lui Gaus. Aplicatii	Conversatia, dialogul, Demonstratia; Problematizarea; descoperirea	
9. Aplicatii ale teoriei generale in studiul proprietatilor numerelor intregi.	Conversatia, dialogul, Demonstratia; Problematizarea; descoperirea	
10. Ecuatii cu numere intregi.	Conversatia, dialogul, Demonstratia; Problematizarea; descoperirea	
11. Metode de rezolvare elementara ale unor ecuatii in Z (1)	Conversatia, dialogul, Demonstratia; Problematizarea; descoperirea	
12. Metode de rezolvare elementara ale unor ecuatii in Z (2)	Conversatia, dialogul, Demonstratia; Problematizarea; descoperirea	

Bibliografie

[1] S. Breaz, C. Pelea: Exercises in Number Theory, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018

[2] S. Breaz, C. Pelea: Elemente de teoria numerelor si combinatorica, Casa Cartii de stiinta, 2017.

[3] Panaitopol, L., Serbanescu, D.: Probleme de teoria numerelor si combinatorica pentru juniori, Ed. Gill

[4] Vraciu, C., Vraciu, M., Elemente de aritmetică, Ed. All, 1998

[5] ***, Probleme date la diverse concursuri.

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

- sunt prezentate noțiunile și rezultatele de bază legate de studiul numerelor întregi astfel încât studenții să poată continua studiul unor direcții științifice avansate care au legături cu teoria numerelor;
- Studenții vor dobândi și aprofunda noțiunile de bază necesare activităților de predare/învățare și deprinderi și dexterități practice de rezolvare de exerciții și probleme;
- Studenții vor acumula cunoștințe necesare în înțelegerea aplicațiilor practice ale teoriei numerelor (e.g. în criptografie)

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	cunoasterea notiunilor teoretice, a rezultatelor (cu demonstratii),	Examen final (scris)	25%
	Definitii, enunturi, abilitatea de a da contra/exemple	Examen final (scris)	25%
10.5 Seminar/laborator	Rezolvarea de exercitii si probleme specifice	Examen final (scris)	25%
	Rezolvarea de probleme de tip concurs	O lucrare de control	25%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • La examenul scris nota minima trebuie sa fie 5 si la fiecare subiect nota minima trebuie sa fie 4. 			

Data completării

30.03.2018

Semnătura titularului de curs

conf. Dr. Simion-Sorin Breaz

Semnătura titularului de seminar

conf. Dr. Simion-Sorin Breaz

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

prof. Dr. Octavian Agratini