

## FIȘA DISCIPLINEI

<b>Universitatea Academiei de Științe a Moldovei</b> <b>Facultatea Științe exacte</b>			<b>Denumirea cursului:</b> Teoria numerilor <b>Codul cursului în planul de studii:</b> S.06.A.048				
<b>Nivelul calificării ISCED:</b> 6 <b>Domeniul de formare profesională:</b> 443 Matematica <b>Specialitatea:</b> 443.1 Matematica			<b>Catedra responsabilă de curs:</b> Matematică și Informatică <b>Titular/Responsabil de curs:</b> Izbaș Vladimir, dr. conf. univ.				
Total ore			Număr de ore pe tipuri de activități			Forma de evaluare	Număr de credite
total	contact direct	studiu individual	curs	seminar	laborator		
<b>90</b>	<b>42</b>	<b>48</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>E</b>	<b>3</b>

### Descrierea succintă a corelării cursului cu programul de studii

*Teoria numerelor* este unul dintre domeniile cele mai importante ale algebrei moderne. O mulțime de algebre abstracte necesită sau proprietățile numerelor întregi, sau se bazează, pe analogia cu numerele întregi, sau sunt inspirate de anumite proprietăți a numerelor întregi. Acesta este motivul pentru a studia proprietăți ale divizibilității numerelor întregi, aritmetica modulară, și proprietăți ale numerelor prime. Scopul modest care se pune este de a învăța cum se rezolvă unele tipuri simple de ecuații în numere întregi și, de asemenea, în „modul  $m$ ” aritmetică. Acest lucru ajută la introducerea corpurilor finite, la dezvoltarea unor tehnici interesante în unele aplicații utile pentru criptografie. Cunoașterea bazelor teoriei numerelor este necesară și pentru avansarea în alte domenii ale matematicii, pentru efectuarea unor cercetări în algebră sau în unele compartimente adiacente ale matematicii, ceea ce arată importanța acestei discipline. Cursul de lecții *Teoria numerelor* este predestinat studenților ciclului I (universitar) cu scopul familiarizării lor cu noțiunile de bază ale teoriei numerelor întregi: operații binare, relație de ordine, axiome, inducție matematică, teorema împărțirii cu rest, sisteme de numerație, divizibilitate, congruențe, aritmetică modulară. Relatarea materiei este susținută de demonstrații riguroase. La seminare studenții sunt antrenați în aplicarea cunoștințelor la cazuri concrete cât și la demonstrarea unor rezultate suplimentare. Activitățile individuale ale studentului sunt orientate spre aprofundarea cunoștințelor dobândite, aplicațiile lor în matematici industriale, teoria algoritmilor, criptografie, și vor fi expuse în formă scrisă.

### Competențe dezvoltate în cadrul cursului

#### Competențe generale:

- cunoștințe de bază în domeniul matematicii elementare și a matematicii superioare;
- capacitate de analiză și sinteză a teoriilor, metodelor și datelor provenite din diverse compartimente ale matematicii sau din surse adiacente;
- capacitate de a aplica cunoștințele teoretice la studiul problemelor practice;
- abilitate de a studia independent diverse surse și capacitate de a continua studiile cu un grad sporit de autoinstruire;
- capacitate de aplicare a tehnologiilor informaționale și a cel puțin unei limbi străine în studiu și cercetare;
- capacitatea de a lucra atât independent, cât și în echipă, în funcție de cerințele de moment.

#### Competențe specifice:

- formarea abilităților de interpretare corectă a teoriilor, principiilor și metodelor de studiu;
- cunoașterea și aplicarea metodologiei contemporane de cercetare, a ideilor, algoritmilor sau modelelor matematice în soluționarea problemelor practice;
- dezvoltarea capacității de a studia individual diverse surse informaționale care contribuie la sporirea gradului de autoinstruire în domeniul științei.

### Finalități de studii ale cursului

#### la nivel de aplicare studenții vor:

- analiza exemple importante și vor aplica teoria generală în aceste cazuri;
- aplica descompunerea canonică în studiul proprietăților numerelor întregi;
- determina cel mai mare divizor comun și cel mai mic multiplu comun al unui sistem de numere întregi;
- analiza partiția numerelor întregi în clase de resturi după un modul;
- obține sisteme complete de resturi din sisteme complete de resturi cunoscute;
- aplica rezultatele inelului claselor de resturi la cercetarea unor sisteme algebrice (grupuri, inele, spații vectoriale);
- aplica funcția partei întreagă la demonstrarea afirmațiilor de divizibilitate;
- aplica această noțiunea de grup multiplicativ al claselor sistemului redus de resturi la calcularea rădăcinilor de

ordin  $n$  dintr-u număr complex;

**la nivel de integrare studenții vor:**

- aprecia care noțiuni și rezultate au un caracter general algebric, comparând cu rezultatele similare din algebra universală;
- extinde aria de aplicare a unor teoreme utilizând limbaje formale;
- identifica teoremele importante din teoria numerelor în cazul rezolvării problemelor din alte domenii;
- rezolva diferite congruențe și sisteme de congruențe utilizând teoreme celebre în teoria numerelor;
- arăta exemple de utilizare a unor teoreme celebre din teoria numerelor în unele aplicații pentru criptografie.

**Condiții prerechizit:** Pentru studierea cursului *Teoria numerilor* este necesar de a parcurge cursurile Analiza matematică, Teoria mulțimilor, Tehnologii informaționale și bazele programării, Algoritmi și programare, Logica matematică, Teoria probabilităților, Limbaje formale și automate, Algoritm și structuri de date.

**Teme de bază:** Numere întregi. Teorema împărțirii cu rest. Inducția matematică. Divizibilitate în numere întregi. Sisteme de numerație. Numere prime și numere compuse. Teorema fundamentală a aritmeticii. Divizori și multipli. Forma unui divizor al numărului întreg. Numărul divizorilor unui număr. Teorema lui Euclid despre infinitatea mulțimii numerelor prime. Divizori comuni. Cel mai mare divizor comun al unui sistem de numere întregi. Multipli comuni. Cel mai mic multiplu comun al unui sistem de numere întregi. Algoritmul lui Euclid de aflare a celui mai mare divizor comun. Exemplu de aplicare. Funcția partea întreagă și proprietățile ei. Aplicații. Congruențe. Definiții și proprietăți. Clase de resturi după un modul dat. Adunarea și înmulțirea claselor de resturi. Inelul claselor de resturi după un modul dat. Sistem complet de resturi după un modul. Teoreme de obținere a sistemelor complete de resturi din sisteme complete de resturi cunoscute. Sistem redus de resturi după un modul. Teoreme de obținere a sistemelor reduse de resturi din sisteme reduse de resturi cunoscute. Funcții multiplicative și total multiplicative, proprietăți. Indicatorului lui Euler. Teorema lui Euler, teorema lui Ferma, exemple de aplicare. Grupul multiplicativ al claselor sistemului redus de resturi după un modul dat.

**Strategii de predare-învățare:** Învățare centrată pe student: prelegeri, lucrări individuale, consultații.

**Strategii de evaluare:** teste de evaluare, prezentări, rapoarte, dezbateri, elaborarea portofoliilor, teze/proiecte etc. Nota finală se constituie din rezultatul evaluării finale (40%), curente (40 %) și calității lucrului individual al studentului pe parcursul semestrului (20%).

**Bibliografie selectivă:**

1. Bușneag D., Boboc F., Piciu D., Aritmetica și teoria numerelor, Editura Universitară, Craiova, 1999.
2. Бухштаб А.А. Теория чисел. М.: Просвещение, 1966.
3. Степанов С.А. Сравнения. М.: Знание, 1975.
4. Александров В.А., Горшенин С.М. Задачник-практикум по теории чисел. М.: Просвещение, 1972.
5. Грибанов В.У., Титов П.И. Сборник упражнений по теории чисел. М.: Просвещение, 1964.
6. Серпинский В. 250 задач по элементарной теории чисел. М.: Просвещение, 1968.
7. Серпинский В. О решении уравнений в целых числах. М.: Физматлит, 1961.

Data

Semnătura