



**TITLUL OPȚIONALULUI:**  
***SERVERUL DE ȘIRURI***

**PROGRAMĂ/SUPPORT DE CURS OPȚIONAL CA DISCIPLINĂ NOUĂ**

Opțional elaborat în cadrul Proiectului de Acreditare Erasmus+

Nr. de referință 2022-1-RO01-KA121-SCH-000051974

finanțat de Uniunea Europeană în cadrul Programului ERASMUS+

**Aria curriculară:** MATEMATICĂ ȘI ȘTIINȚE

**Tipul de opțional:** opțional ca disciplină nouă

**Clasa a XI –a A** , Profil MATEMATICĂ INFORMATICĂ

**Durata:** 1 an (1 oră/săptămână)

**Propunător:** prof. HURĂ GABRIEL



## ARGUMENT:

Studiul matematicii în liceu urmărește să contribuie la formarea și dezvoltarea capacității elevilor de a reflecta asupra lumii, de a formula și rezolva probleme pe baza relaționării cunoștințelor din diferite domenii, precum și la înzestrarea cu un set de competențe menite să asigure o integrare profesională optimă.

Se știe că nu se poate înțelege, învăța și consolida matematica numai prin însușirea unor cunoștințe teoretice, fără aplicații ale acestora. Teoria se fixează și se aprofundează numai prin rezolvarea unui număr cât mai mare de exerciții și probleme. Aprofundarea cunoștințelor de matematică presupune și demonstrații, folosirea teoremelor învățate în soluționarea unor probleme cu caracter practic.

Prin studiul aprofundat al șirurilor și seriilor numerice se urmărește dezvoltarea capacității elevilor de a formula și rezolva probleme pe baza relaționării cunoștințelor din diferite domenii, precum și dobândirea de noi cunoștințe care îi ajută la dezvoltarea gândirii matematice utilă în abordarea cu succes a examenelor de bacalaureat și admitere.

Deoarece spațiul acordat studierii șirurilor este insuficient pentru abordarea multitudinii de tipuri de exerciții și probleme cu șiruri se justifică propunerea acestui opțional.

## COMPETENȚE GENERALE

1. Identificarea unor date și relații matematice și corelarea lor în funcție de contextul în care au fost definite
2. Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural sau contextual cuprinse în enunțuri matematice



3. Utilizarea algoritmilor și a conceptelor matematice pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete
4. Exprimarea caracteristicilor matematice cantitative sau calitative ale unei situații concrete și a algoritmilor de prelucrare a acestora
5. Analiza și interpretarea caracteristicilor matematice ale unei situații problemă în scopul găsirii de strategii pentru optimizarea soluțiilor
6. Modelarea matematică a unor contexte problematice, prin integrarea cunoștințelor din diferite domenii

<b>COMPETENȚE SPECIFICE</b>	<b>CONȚINUTURI</b>
<p>1. Caracterizarea unor șiruri / funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare</p> <p>2. Calculul limitelor de șiruri în diferite cazuri de nedeterminare</p> <p>3. Utilizarea unor șiruri de numere raționale pentru aproximarea unor numere reale</p> <p>4. Interpretarea unor proprietăți ale șirurilor cu ajutorul reprezentării grafice</p> <p>5. Exprimarea termenului general al unui șir printr-o formulă / relație de recurență</p> <p>6. Modelarea unor situații din diferite domenii (economic, științific, artistic) cu ajutorul șirurilor / funcțiilor în scopul rezolvării unor probleme specifice</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Noțiunile de șir și de subșir</li> <li>- Șiruri monotone și șiruri mărginite</li> <li>- Criteriul cleștelui</li> <li>- Teorema lui Cantor</li> <li>- Teorema de aproximare a numerelor reale prin numere raționale</li> <li>- Lema lui Cesaro-Stolz</li> <li>- Criteriul raportului</li> <li>- Criteriul lui Cauchy-d'Alembert</li> <li>- Relații de recurență liniare de ordinul întâi. Legătura cu progresiile aritmetice și geometrice</li> <li>- Relații de recurență de ordinul doi</li> <li>- Recurențe cu inegalități</li> </ul>

### VALORI ȘI ATITUDINI

- Manifestarea curiozității și a imaginației în crearea și rezolvarea de probleme



- Dezvoltarea unei gândiri deschise, creative și a unui spirit de obiectivitate și imparțialitate
- Dezvoltarea independenței în gândire și acțiune
- Formarea obișnuinței de a recurge la concepte și metode matematice în abordarea unor situații cotidiene sau pentru rezolvarea unor probleme practice

### SUGESTII METODOLOGICE

- Citirea atentă a enunțului unei probleme
- Exprimarea prin simboluri specifice a relațiilor matematice dintr-o problemă
- Analiza secvențelor logice în etapele de rezolvare
- Exprimarea rezultatelor în limbaj matematic
- Intuirea algoritmului după care este construită o succesiune dată, exprimată verbal sau simbolic și verificarea pe cazuri particulare a regulilor descoperite
- Rezolvarea de probleme și situații problemă
- Folosirea particularizării, a generalizării, a inducției sau analogiei pentru alcătuirea sau dezvoltarea de probleme noi, pornind de la o proprietate sau problemă dată

### TIPURI DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE:

- Recunoașterea și identificarea datelor unor probleme prin raportare la sisteme de comparare standard
- Exprimarea prin simboluri specifice a relațiilor dintr-o problemă



- Rezolvarea de probleme și situații problemă
- Exprimarea rezultatelor rezolvării unor probleme în limbaj matematic
- Cunoașterea și utilizarea unor reprezentări variate ale noțiunilor studiate
- Alternarea prezentării conținuturilor cu moduri variate de antrenare a gândirii
- Solicitarea de frecvente corelații intra și interdisciplinare

### MODALITĂȚI DE EVALUARE:

- Tradiționale: - probe scrise  
- probe orale
- Alternative: - proiectul  
- autoevaluarea

## Planificarea calendaristică a orelor opționale de matematică SERVERUL DE ȘIRURI

Nr. crt.	Conținuturi	Nr. ore	Săptămâna
1.	Noțiunea de șir, definiții, exemple	1	S1
2	Moduri de definire a unui șir	1	S2
3.	Noțiunea de subșir	1	S3
4	Siruri monotone	2	S4, S5
5	Siruri mărginite	2	S6, S7
6.	Șir convergent. Teorema de caracterizare cu epsilon	1	S8
7.	Unicitatea limitei	2	S9, S10
8.	Legătura dintre mărginire și convergență	2	S11, S12
9.	Criteriul majorării	2	S13, S14
10.	Trecerea la limită în inegalități	2	S15, S16
11.	Criteriul cleștelui	3	S17, S18, S19



12.	<b>Teorema lui Weierstrass</b>	2	S20, S21
13.	<b>Teorema lui Cantor</b>	1	S22
14.	<b>Lema lui Cesaro-Stolz</b>	2	S23, S24
15.	<b>Teorema lui Cauchy</b>	2	S25, S26
16.	<b>Criteriul raportului</b>	2	S27, S28
17.	<b>Criteriul D Alambert-Cauchy</b>	1	S29
18.	<b>Șiruri cu limita „00”</b>	1	S30
19.	<b>Relații de recurență liniare de ordinul întâi. Legătura cu progresele aritmetice și geometrice</b>	2	S31, S32
20.	<b>Relații de recurență de ordinul doi</b>	2	S33, S34
21.	<b>EVALUARE FINALĂ</b>	2	S35,S6

#### **BIBLIOGRAFIE:**

1. Catană, A.: *Observații metodologice și probleme de analiză matematică*, Tîrgoviște, 1985
2. Nicula, V.: *Analiză matematică pentru clasa a XI-a: Teorie, Exerciții, Probleme*, București, 1999
3. Precupanu, A.: *Bazele analizei matematice*, Iași, 1993
4. 1. Ganga, Mircea – *Matematică-manual pentru clasa a XI-a trunchi comun + curriculum diferențiat ( 4 ore)*, Editura Mathpress, Ploiești, 2006
5. 2. Ganga, Mircea – *Matematică-manual pentru clasa a XII-a trunchi comun + curriculum diferențiat ( 4 ore)*, Editura Mathpress, Ploiești, 2007