FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	**Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iaşi**
1.2 Facultatea	**Facultatea de Matematică**
1.3 Departamentul	**DEPARTAMENTUL DE MATEMATICA**
1.4 Domeniul de studii	**Matematică**
1.5 Ciclul de studii	**Licenţă**
1.6 Programul de studii / Calificarea	**Matematică informatică**

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Logică și teoria mulțimilor				
2.2 Titularul activităţilor de curs			Conf. Dr. AURELIAN CLAUDIU VOLF				
2.3 Titularul activităţilor de seminar			Conf. Dr. AURELIAN CLAUDIU VOLF/ Asist. Dr. STEFAN ANDREI CUZUB				
2.4 An de studiu	I	**2.5** Semestrul	I	**2.6** Tip de evaluare*	E	**2.7** Regimul disciplinei**	Ob

**E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare*

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

3. Timpul total estimat (ore pe semestru si activitati 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 învăţământ	56	**3.5** curs	28	**3.6** seminar/laborator	28

Distribuţia fondului de timp	ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie şi altele	35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	5
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri	25
Tutoriat	0
Examinări	4
Alte activităţi	0
3.7 Total ore studiu individual*	69
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiţii - De curriculum (dacă este cazul)

5. Condiţii (dacă este cazul)

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

6. Obiective

Familiarizarea studenţilor cu limbajul matematic modern, cu accent pe exemple concrete: citirea unui text matematic, obţinerea soluţiei unei probleme, redactarea unei demonstraţii. Cunoaşterea de elemente de teorie axiomatică a mulţimilor (Zermelo - Fraenkel), cu scopul de a fundamenta concepte folosite în toată matematica: mulţime, clasă, relaţie, funcţie, cardinal. Construcţii de structuri fundamentale: N, Z, Q, R.

7. Competenţe/Rezultate ale învăţării

- Studentul/absolventul definește conceptele fundamentale din disciplinele de bază ale matematicii.
- Studentul/absolventul operează cu noțiuni și metode matematice.
- Studentul/absolventul compară și distinge noțiunile înrudite și proprietățile acestora din disciplinele de bază ale matematicii.
- Studentul/absolventul formulează observații și diferențiază noțiuni, proprietăți și aserțiuni din disciplinele de bază ale matematicii prin exemple și contraexemple.
- Studentul/absolventul recunoaște și analizează condițiile necesare și/sau suficiente din enunțul aserțiunilor matematice și specifică rolul acestora în demonstrație.

8. Conţinut

8.1 Curs	**Metode de predare**	**Observaţii** (ore şi referinţe bibliografice)
1. Principiile logicii si rolul limbajului. Definiţii, propoziţii, operaţii cu propoziţii, reguli de negaţie	Expunerea, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore
2. Predicate, propoziţii provenite din predicate, variabile libere, variabile legate	Expunerea, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore
3. Structura unui enunţ matematic, a unei demonstraţii, tipuri de raţionamente.	Expunerea, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore
4. Abordarea şi redactarea corectă a unei demonstraţii	Expunerea, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore
5. Tipuri de demonstraţii	Expunerea, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore
6. Teoria axiomatică a mulţimilor: paradoxuri şi necesitatea axiomatizării. Axioma extensionalităţii, a reuniunii, a mulţimii părţilor, axioma schemă a substituţiei, schema de comprehensiune	Expunerea, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore
7. Perechi ordonate, produs cartezian, relaţii, funcţii	Expunerea, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore
8. Relaţii de ordine, relaţii de echivalenţă şi mulţimi factor	Expunerea, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore
9. Axioma infinităţii, ordinali.	Expunerea, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore
10. Cardinali. Teorema lui Cantor	Expunerea, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore

8.1 Curs	Metode de predare	Observaţii (ore şi referinţe bibliografice)
11. Structura multimii numerelor naturale, mulţimi bine ordonate. Principiul de demonstraţie prin inducţie	Expunerea, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore
12. Constructia structurilor Z, Q, R	Expunerea, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore
13. Axioma alegerii şi forme echivalente	Expunerea, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore
14. Axioma fundării. Consistenţa unui sistem axiomatic,independenţa axiomelor	Expunerea, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore

Bibliografie

1. SCORPAN, A. Introducere în teoria axiomatică a mulţimilor, Ed. Universităţii Bucureşti 1996.
2. FREUDENTHAL, H., Limbajul logicii matematice, Ed. Tehnică, București, 1973.
3. Logică şi teoria mulţimilor, note de curs: http://www.math.uaic.ro/~volf/depozit/LOGICA%20cap%201.pdf, https://www.math.uaic.ro/~volf/depozit/Logica%20si%20teoria%20multimilor%20p2.pdf
Referinţe suplimentare:
4. HOUSTON, K. How to Think Like a Mathematician. A companion to Undergraduate Mathematics, Cambridge University Press 2009.
5. VELLEMAN, J.D, How to Prove It. A structured approach, Second Edition, Cambridge University Press 2006.

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observaţii (ore şi referinţe bibliografice)
1.Definiţii, propoziţii, reguli de calcul propoziţional, implicaţia	Exerciţiul, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore
2. Propoziţii provenite din predicate, reguli de negaţie,transferul între limbajul natural şi limbajul formal	Exerciţiul, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore
3. Abordarea unui text matematic, a unei definiţii, exemple, contraexemple	Exerciţiul, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore
4. Abordarea şi redactarea corectă a unei demonstraţii	Exerciţiul, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore
5. Tipuri de demonstraţii	Exerciţiul, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore
6. Teoria axiomatică a mulţimilor: paradoxuri şi necesitatea axiomatizării. Limbajul formal al teoriei mulţimilor. Axioma extensionalităţii, a reuniunii, a mulţimii părţilor	Exerciţiul, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore
7. Axioma schemă a substituţiei, schema de comprehensiune	Exerciţiul, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore
8. Perechi ordonate, produs cartezian, relaţii, funcţii	Exerciţiul, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore
9.Relaţii de ordine, relaţii de echivalenţă şi mulţimi factor	Exerciţiul, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore
10. Axioma infinităţii, ordinali	Exerciţiul, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore
11. Cardinali. Teorema lui Cantor	Exerciţiul, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observaţii (ore şi referinţe bibliografice)
12. Construcţia lui N, mulţimi bine ordonate. Principiul de demonstraţie prin inducţie	Exerciţiul, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore
13. Structurile Z, Q, R construite ca mulţimi factor	Exerciţiul, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore
14. Axioma alegerii şi forme echivalente	Exerciţiul, conversaţia, demonstraţia, problematizarea	2 ore

Bibliografie

1. HOUSTON, K. How to Think Like a Mathematician. A companion to Undergraduate Mathematics, Cambridge University Press 2009
2. FREUDENTHAL, H., Limbajul logicii matematice, Ed. Tehnică, București, 1973.
Logică şi teoria mulţimilor, note de curs, http://www.math.uaic.ro/~volf/depozit/LOGICA%20cap%201.pdf
VELLEMAN, J.D, How to Prove It. A structured approach, Second Edition, Cambridge University Press 2006.

9. Coroborarea conţinutului disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii, asociaţiilor profesionale şi angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul si seminarul vor oferi studenţilor principiile si regulile de baza din domeniul logicii matematice. Studenţii vor putea deprinde metode de citire eficientă a unui text matematic (prin extensie, a oricărui text ştiinţific) şi de redactare lizibilă a demonstraţiilor. Teoria axiomatică a mulţimilor oferă un fundament solid oricărei ramuri matematice.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă			30
Curs	Forma de evaluare		
	Pondere		0
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu
	Componente/ probe		
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă
	Pondere		100
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Nu
	Componente/ probe	1.Se va evalua activitatea săptămânală a studenților, activitate constând în rezolvarea exercițiilor propuse și prezentarea lor în fața colegilor. Accentul se va pune doar pe gradul de înțelegere și nu se vor puncta rezolvările neînțelese. Pondere 50%. 2. O lucrare scrisa, pondere 50%. Aceasta lucrare poate fi refacuta la examenul final sub forma unor probleme suplimentare.	

10.2 Evaluare finală	Pondere (max. 70%)	70
	Forma de evaluare	Verificare mixtă finală

10.3 Menţiuni (situaţii speciale în evaluare)

Verificarea mixtă finală constă în:
- rezolvarea individuală, în scris, a unor probleme/exerciții, urmată de explicarea și justificarea orală a soluțiilor prezentate. Punctajul prevăzut în barem pentru fiecare problemă/exercițiu se acordă numai dacă studentul poate explica și justifica soluția prezentată și poate răspunde la întrebări privind demersul matematic utilizat. În cazul în care studentul nu poate explica soluția prezentată, refuză explicarea acesteia sau nu este prezent pentru această etapă a evaluării, problema respectivă se punctează cu *0 puncte*.
- o proba orală
Evaluarea urmărește corectitudinea rezolvărilor, alegerea și aplicarea adecvată a metodelor, precum și capacitatea studentului de a explica și justifica argumentele și etapele esențiale ale rezolvării.

10.4 Standard minim de performanţă

Nota finală calculată conform ponderilor de mai sus trebuie sa fie cel putin 5.

Data completării,

Titular de curs,
Conf. Dr. AURELIAN CLAUDIU VOLF

Titular de seminar,
Conf. Dr. AURELIAN CLAUDIU VOLF/ Asist. Dr. STEFAN ANDREI CUZUB

Data avizării în departament,

Director de departament,
Prof. Dr. IONEL DUMITREL GHIBA