



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 | Matematică |
| 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 | Logica și teoria mulțimilor | | | | | | |
| 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 | I | 2.5 Semestru | I | 2.6 Tip de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei* | OB |

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

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

| | | | | | |
|--|----|--------------------|----|-------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 4 | din care: 3.2 curs | 2 | 3.3 seminar | 2 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ | 56 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar | 28 |
| Distribuția fondului de timp | | | | | Ore |
| Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele | | | | | 28 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | 9 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 28 |
| Tutoriat | | | | | |
| Examinări | | | | | 4 |
| Alte activități | | | | | |
| 3.7 Total ore studiu individual | | | | | 69 |
| 3.8 Total ore pe semestru | | | | | 125 |
| 3.9 Număr de credite | | | | | 5 |

4. Precondiții (dacă este cazul)

| | |
|-------------------|--|
| 4.1 De curriculum | |
| 4.2 De competențe | Operarea cu noțiuni de bază de algebră, analiză și geometrie (la nivel de liceu) |

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 | <p>C1. Operarea cu noțiuni și metode matematice (2 credite)</p> <ul style="list-style-type: none">- Stăpânirea conceptelor și principiilor de bază ale logicii matematice și ale teoriei mulțimilor- Transcrierea unor propoziții din limbajul natural în cel matematic și reciproc, formularea negațiilor unor propoziții des întâlnite în raționamente. <p>C5. Demonstrarea rezultatelor matematice folosind diferite concepte și raționamente matematice (2 credite)</p> <ul style="list-style-type: none">- Cunoașterea diverselor metode de demonstrație, capacitatea de a înțelege, a asimila și de a redacta texte matematice și demonstrații, respectând regulile logicii. |
| Competențe transversale | <p>CT1. Aplicarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă, manifestarea unor atitudini responsabile față de domeniul științific și didactic, pentru valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în situații specifice, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională (1 credit)</p> <ul style="list-style-type: none">- Folosirea de material bibliografic adecvat, atât în formă clasică, cât și electronică, pentru a asimila teoria și a rezolva probleme- Instaurarea unui climat de muncă responsabil și eficient pentru înțelegerea și însușirea principalelor caracteristici ale disciplinei. |

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

| | |
|----------------------------------|--|
| 7.1 Obiectivul general | Familiarizarea studenților cu limbajul matematic modern, cu accent pe exemple concrete: citirea unui text matematic, obținerea soluției unei probleme, redactarea unei demonstrații. Cunoașterea de elemente de teorie axiomatică a mulțimilor (Zermelo - Fraenkel), cu scopul de a fundamenta concepte folosite în toată matematica: mulțime, clasă, relație, funcție, cardinal. Construcții de structuri fundamentale: N, Z, Q, R . |
| 7.2 Obiectivele specifice | La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none">- înțeleagă structura logică a unui enunț matematic (definiție, teoremă)- asimileze un text matematic- redacteze corect demonstrații- argumenteze necesitatea axiomatizării teoriei mulțimilor- definească și să manevreze corect concepte fundamentale precum: funcție, relație de ordine, relație de echivalență- înțeleagă importanța noțiunilor introduse, atât pentru matematica, cât și pentru alte discipline |

8. Conținut

| 8.1 | Curs | Metode de predare | Observații (ore și referințe bibliografice) |
|------------|--|---|---|
| 1. | Principiile logicii și rolul limbajului. Definiții, propoziții, operații cu propoziții, reguli de negație | Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea | 2 ore |
| 2. | Prediccate, propoziții provenite din prediccate, variabile libere, variabile legate | Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea | 2 ore |
| 3. | Structura unui enunț matematic, a unei demonstrații, tipuri de raționamente. | Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea | 2 ore |
| 4. | Abordarea și redactarea corectă a unei demonstrații. | Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea | 2 ore |



| | | | |
|-----|---|---|-------|
| 5. | Tipuri de demonstrații | Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea | 2 ore |
| 6. | Teoria axiomatică a mulțimilor: paradoxuri și necesitatea axiomatizării. Axioma extensionalității, a reuniunii, a mulțimii părților, axioma schemă a substituției, schema de comprehensiune | Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea | 2 ore |
| 7. | Perechi ordonate, produs cartezian, relații, funcții | Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea | 2 ore |
| 8. | Relații de ordine, relații de echivalență și mulțimi factor | Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea | 2 ore |
| 9. | Axioma infinității, ordinali. | Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea | 2 ore |
| 10. | Cardinali. Teorema lui Cantor | Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea | 2 ore |
| 11. | Construcția lui \mathbf{N} , mulțimi bine ordonate. Principiul de demonstrație prin inducție | Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea | 2 ore |
| 12. | Structurile \mathbf{Z} , \mathbf{Q} , \mathbf{R} | Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea | 2 ore |
| 13. | Axioma alegerii și forme echivalente | Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea | 2 ore |
| 14. | Axioma fundării. Consistența unui sistem axiomatic, independența axiomelor | Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea | 2 ore |

Bibliografie**Referințe principale:**

1. SCORPAN, A. *Introducere în teoria axiomatică a mulțimilor*, Ed. Universității București 1996.
2. FREUDENTHAL, H., *Limbaajul logicii matematice*, Ed. Tehnică, București, 1973.
3. VOLF, A. C., VRABIE, I. I., *Logică și teoria mulțimilor, 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>

Referințe 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 | Observații (ore și referințe bibliografice) |
|-----|---|--|--|
| 1. | Definiții, propoziții, reguli de calcul propozițional, implicația | Exercițiul, conversația, demonstrația, problematizarea | 2 ore |
| 2. | Propoziții provenite din predicate, reguli de negație, transferul între limbajul natural și limbajul formal | Exercițiul, conversația, demonstrația, problematizarea | 2 ore |
| 3. | Abordarea unui text matematic, a unei definiții, exemple, contraexemple | Exercițiul, conversația, demonstrația, problematizarea | 2 ore |
| 4. | Abordarea și redactarea corectă a unei demonstrații | Exercițiul, conversația, demonstrația, problematizarea | 2 ore |



| | | | |
|-----|---|--|-------|
| 5. | Tipuri de demonstrații | Exercițiul, conversația, demonstrația, problematizarea | 2 ore |
| 6. | Teoria axiomatică a mulțimilor: paradoxuri și necesitatea axiomatizării. Limbajul formal al teoriei mulțimilor. Axioma extensivității, a reuniunii, a mulțimii părților | Exercițiul, conversația, demonstrația, problematizarea | 2 ore |
| 7. | Axioma schemă a substituției, schema de comprehensiune | Exercițiul, conversația, demonstrația, problematizarea | 2 ore |
| 8. | Perechi ordonate, produs cartezian, relații, funcții | Exercițiul, conversația, demonstrația, problematizarea | 2 ore |
| 9. | Relații de ordine, relații de echivalență și mulțimi factor | Exercițiul, conversația, demonstrația, problematizarea | 2 ore |
| 10. | Axioma infinității, ordinali | Exercițiul, conversația, demonstrația, problematizarea | 2 ore |
| 11. | Cardinali. Teorema lui Cantor | Exercițiul, conversația, demonstrația, problematizarea | 2 ore |
| 12. | Construcția lui \mathbf{N} , mulțimi bine ordonate. Principiul de demonstrație prin inducție | Exercițiul, conversația, demonstrația, problematizarea | 2 ore |
| 13. | Structurile \mathbf{Z} , \mathbf{Q} , \mathbf{R} construite ca mulțimi factor | Exercițiul, conversația, demonstrația, problematizarea | 2 ore |
| 14. | Axioma alegerii și forme echivalente | Exercițiul, conversația, demonstrația, 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.
3. VOLF, A. C., VRABIE, I. I., *Logică și teoria mulțimilor, note de curs*, <http://www.math.uaic.ro/~wolf/depozit/LOGICA%20cap%201.pdf>
4. VELLEMAN, J.D., *How to Prove It. A structured approach, Second Edition*, Cambridge University Press 2006.

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

Cursul și seminarul vor oferi studenților principiile și regulile de bază din domeniul logicii matematice. Studenții vor putea deprinde metode de citire eficientă a unui text matematic (prin extensie, a oricărui text științific) și de redactare lizibilă a demonstrațiilor. Teoria axiomatică a mulțimilor oferă un fundament solid oricărei ramuri matematice.

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, dobândirea de deprinderi de | Verificarea periodică scrisă (lucrare scrisă), verificare globală (examen scris), verificarea curentă (orală), | 50 |



| | | | |
|---|--|----------------------------|--|
| | calcul și a tehnicilor de demonstrație | practică, temă), proiectul | |
| 10.6 | Standard minim de performanță | | |
| 1. Rezolvarea unor exerciții simple | și folosirea lor în aplicații | | |
| 2. Cunoașterea definițiilor și a rezultatelor teoretice de bază | și folosirea lor în aplicații | | |
| Criterii: Obținerea notei 5 la examenul final: $(ES+EO)/2 \geq 5$ | | | |
| Nota finală = $(L + ES + EO)/3 + B \geq 5$ | | | |
| ES = nota examen scris | | | |
| EO = nota examen oral | | | |
| L = nota lucrare | | | |
| B = bonus activitate seminar (0,1 sau 2 puncte) | | | |

Data completării
15.10.20

Titular de curs
Conf. Dr. Aurelian Claudiu Volf

Titular de seminar
Conf. Dr. Aurelian Claudiu Volf

Data avizării în departament

Director de departament
Prof.Dr. Ioan Bucataru