

FIȘA DISCIPLINEI

Tehnici de Demonstrare

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Departamentul de Matematică și Informatică al Liniei Maghiare
1.4. Domeniul de studii	Matematică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Matematică și Informatică (în limba maghiară)
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Tehnici de Demonstrare				Codul disciplinei	MLM0083
2.2. Titularul activităților de curs		Lect. Dr. Szilágyi Géza Zsolt					
2.3. Titularul activităților de seminar		Lect. Dr. Szilágyi Géza Zsolt					
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	Verificare pe parcurs	2.7. Regimul disciplinei	facultativă

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2. curs	1	3.3. seminar/ laborator/proiect	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5. curs	14	3.6 seminar/laborator/proiect	14
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat (consiliere profesională)					14
Examinări					6
Alte activități					14
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				72	
3.8. Total ore pe semestru				75	
3.9. Numărul de credite				3	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Programa de liceu
4.2. de competențe	Capacitatea de a efectua calculele elementare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală dotată cu tablă și videoproiector, cu mobilier rearanjabil pentru lucrare în grupe, conexiune internet
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală dotată cu tablă și videoproiector, cu mobilier rearanjabil pentru lucrare în grupe, conexiune internet

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale/esențiale	• C1.3 Aplicarea corectă a metodelor și principiilor de bază în rezolvarea problemelor de matematică. • C1.4 Recunoașterea principalelor clase/tipuri de probleme matematice și selectarea metodelor și a tehnicilor adecvate pentru rezolvarea lor. • C 5.1 Identificarea adecvată a conceptelor, metodelor și tehnicilor de demonstrație matematică. • C 5.2 Utilizarea raționamentelor matematice în demonstrarea unor rezultate matematice. • C 5.3 Construirea și dezvoltarea de argumentări logice cu scopul demonstrării unor rezultate matematice, cu identificarea clară a ipotezelor și concluziilor
Competențe transversale	• 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. • CT3 Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• De a înțelege necesitatea demonstrațiilor. • Cunoașterea diferitelor tehnici de demonstrare • Capacitatea de a formula și de a descrie o demonstrație
7.2 Obiectivele specifice	• De a examina diferite strategii de demonstrare.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Existența soluțiilor unor ecuații	Predarea, discutarea problemelor.	
2. Rezolvarea ecuațiilor cu parametrii.	Predarea, discutarea problemelor.	
3. Inegalități.	Predarea, discutarea problemelor.	EȘ7
4. Rezolvarea inegalităților cu parametrii.	Predarea, discutarea problemelor.	
5. Afirmații. Operații logice. Afirmații universale	Predarea, discutarea problemelor.	TGȘ2, ȘȘ8, VȘ1, Ș2
6. Negarea și contraexemple.	Predarea, discutarea problemelor.	VȘ3.2,
7. Demonstrații directe. Demonstrații constructive.	Predarea, discutarea problemelor.	TGȘ4.4, VȘ3, ȘȘ4
8. Discutarea cazurilor	Predarea, discutarea problemelor.	VȘ3.5
9. Demonstrații indirecte. Reductio ad absurdum.	Predarea, discutarea problemelor.	TGȘ6.5, ȘȘ9, ȘȘ10,
10. Inducție matematică	Predarea, discutarea problemelor.	TGȘ8, VȘ6, EȘ8, ȘȘ12
11. Coborâre infinită	Predarea, discutarea problemelor.	
12. Principiul lui Dirichlet.	Predarea, discutarea problemelor.	EȘ4
13. Principiul minimalității /maximalității.	Predarea, discutarea problemelor.	EȘ3, ȘȘ14
14. Principiul invarianței.	Predarea, discutarea problemelor.	EȘ1

Bibliografie

- [V] Daniel Velleman: *How to prove it*, Cambridge, 2006.
- [TG] John Taylor, Rowan Garnier: *Understanding mathematical proof*, CRC press, 2014.
- [S] Daniel Solow: *How to read and do proofs*, Wiley, 2014.
- [R] Charles E Roberts: *Introduction to mathematical proofs*, CRC Press, 2015.
- [E] Arthur Engel: *Problem solving strategies*, Springer, 1999.
- [DG] Ulrich Daepf, Pamela Gorkin: *Reading, Writing, and Proving*, Springer, 2003.
- [AZ] Aigner M, Ziegler G.M.: *Proofs from the book*, Springer, 2010.
- [AM] Marian Mureşan, András Szilárd: *Matematikai analízis*, Editura Didactică şi Pedagogică, 2003.
- [M] Marian Mureşan: *Mathematics for Competitions*, Cyprus Mathematical Society, 2006.
- [SS] De Souza P. N., Silva J.-N.: *Berkeley Problems in Mathematics*. Springer, 2004.
- [ACsK] András Szilárd, Kajántó Sándor, Cseh Tünde: *Matematika szakköri feladatok*, Státus Kiadó, 2018.
- [P1] Pólya György: *A problémamegoldás iskolája*, I. kötet, Typotex 2010.
- [P2] Pólya György: *A problémamegoldás iskolája*, II. kötet, Typotex 2010.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Existența soluțiilor unor ecuații	Rezolvarea problemelor și prezentarea temelor de acasă.	
2. Rezolvarea ecuațiilor cu parametrii.	Rezolvarea problemelor și prezentarea temelor de acasă.	
3. Inegalități.	Rezolvarea problemelor și prezentarea temelor de acasă.	EŞ7
4. Rezolvarea inegalităților cu parametrii.	Rezolvarea problemelor și prezentarea temelor de acasă.	
5. Afirmații. Operații logice. Afirmații universale	Rezolvarea problemelor și prezentarea temelor de acasă.	TGŞ2, SŞ8, VŞ1, Ş2
6. Negarea și contraexemple.	Rezolvarea problemelor și prezentarea temelor de acasă.	VŞ3.2,
7. Demonstrații directe. Demonstrații constructive.	Rezolvarea problemelor și prezentarea temelor de acasă.	TGŞ4.4, VŞ3, SŞ4
8. Discutarea cazurilor	Rezolvarea problemelor și prezentarea temelor de acasă.	VŞ3.5
9. Demonstrații indirecte. Reductio ad absurdum.	Rezolvarea problemelor și prezentarea temelor de acasă.	TGŞ6.5, SŞ9, SŞ10,
10. Inducție matematică	Rezolvarea problemelor și prezentarea temelor de acasă.	TGŞ8, VŞ6, EŞ8, SŞ12
11. Coborâre infinită	Rezolvarea problemelor și prezentarea temelor de acasă.	
12. Principiul lui Dirichlet.	Rezolvarea problemelor și prezentarea temelor de acasă.	EŞ4
13. Principiul minimalității /maximalității.	Rezolvarea problemelor și prezentarea temelor de acasă.	EŞ3, SŞ14
14. Principiul invarianței.	Rezolvarea problemelor și prezentarea temelor de acasă.	EŞ1

Bibliografie

- [V] Daniel Velleman: *How to prove it*, Cambridge, 2006.
- [TG] John Taylor, Rowan Garnier: *Understanding mathematical proof*, CRC press, 2014.
- [S] Daniel Solow: *How to read and do proofs*, Wiley, 2014.
- [R] Charles E. Roberts: *Introduction to mathematical proofs*, CRC Press, 2015.
- [E] Arthur Engel: *Problem solving strategies*, Springer, 1999.
- [DG] Ulrich Daepf, Pamela Gorkin: *Reading, Writing, and Proving*, Springer, 2003.
- [AZ] Aigner M, Ziegler G.M.: *Proofs from the book*, Springer, 2010.
- [AM] Marian Mureşan, András Szilárd: *Matematikai analízis*, Editura Didactică şi Pedagogică, 2003.
- [M] Marian Mureşan: *Mathematics for Competitions*, Cyprus Mathematical Society, 2006.
- [SS] De Souza P. N., Silva J.-N.: *Berkeley Problems in Mathematics*. Springer, 2004.
- [ACsK] András Szilárd, Kajántó Sándor, Cseh Tünde: *Matematika szakköri feladatok*, Státus Kiadó, 2018.
- [P1] Pólya György: *A problémamegoldás iskolája*, I. kötet, Typotex 2010.
- [P2] Pólya György: *A problémamegoldás iskolája*, II. kötet, Typotex 2010.

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

- Cunoștințele dobândite la acest curs sunt indispensabile pentru altor cursuri.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor și teoremelor de bază: definiție, anunț, demonstrație, exemple.	Examen parțial Examen scris.	20%
		Test.	10%
10.5 Seminar/laborator	Cunoașterea metodelor de rezolvare pentru problemelor de concurs.	Examen parțial. Examen scris	50%
		Rezolvarea temelor de acasă. Activitatea la seminare.	20%
10.6 Standard minim de performanță			
- Să cunoaște tehnicilor de demonstrare, aplicarea în rezolvarea problemelor. - Alegerea adecvate a tehnicilor de demonstrare în rezolvarea problemelor. - Obținerea notei minim 5 în urma evaluării activității studenților din timpul semestrului și a lucrării scrise la finalul semestrului. - Prezența obligatorie la minim 10 seminarii și 10 cursuri.			

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)

Nu se aplică.

Data completării:

18.04.2025.

Semnătura titularului de curs

Lect. Dr. Szilágyi Géza Zsolt

Semnătura titularului de seminar

Lect. Dr. Szilágyi Géza Zsolt

Data avizării în departament:

24.04.2025.

Semnătura directorului de departament

Conf. Dr. András Szilárd Károly