

FIȘA DISCIPLINEI

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 |
| 1.4 Domeniul de studii | Matematică |
| 1.5 Ciclul de studii | Licență |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | Matematică |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|---------------|---|------------------------|---|-------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei | Ecuatii cu derivate parțiale | | | | | | |
| 2.2 Titularul activităților de curs | Conf. Dr. Adriana Buică | | | | | | |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | Conf. Dr. Adriana Buică | | | | | | |
| 2.4 Anul de studiu | 3 | 2.5 Semestrul | 5 | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | DS |

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților 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 |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | 10 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | 6 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 10 |
| Tutoriat | | | | | 14 |
| Examinări | | | | | 4 |
| Alte activități: | | | | | - |
| 3.7 Total ore studiu individual | | 44 | | | |
| 3.8 Total ore pe semestru | | 100 | | | |
| 3.9 Numărul de credite | | 4 | | | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|-------------------|--------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Ecuatii diferențiale, Teoria măsurii |
| 4.2 de competențe | Analiza matematică (1-3) |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|--|---|
| 5.1 De desfășurare a cursului | <ul style="list-style-type: none"> Sala de curs cu tabla |
| 5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> Sala de curs cu tabla |

6. Competențele specifice acumulate

| | |
|--------------------------------|---|
| Competențe profesionale | <p>C 2.4. Recunoașterea principalelor clase/tipuri de probleme matematice și selectarea metodelor și a tehnicilor adecvate pentru rezolvarea lor</p> <p>C 4.2. Explicarea și interpretarea modelelor matematice</p> <p>C 5.2. Utilizarea raționamentelor matematice în demonstrații</p> |
| 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</p> <p>CT3 Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de formare și dezvoltare profesională în limba română și engleză</p> |

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

| | |
|---------------------------------------|---|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Înșușirea bazelor teoriei ecuațiilor cu derivate parțiale |
| 7.2 Obiectivele specifice | <ul style="list-style-type: none"> • Proprietăți ale funcțiilor armonice • Metoda seriilor Fourier de rezolvare a problemelor la limită • Metoda transformării Fourier |

8. Conținuturi

| 8.1 Curs | Metode de predare | Observații |
|--|--|------------|
| 1. Primele noțiuni și probleme în teoria ecuațiilor cu derivate parțiale | prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse | |
| 2. Ecuații cu derivate parțiale de ordinul 1 | prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse | |
| 3. Ecuația coardei vibrante | prelegerea interactivă, modelarea, | |

| | | |
|---|---|--|
| | demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse | |
| 4. Propagarea căldurii într-o bară nemărginită | prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse | |
| 5. Transformarea Fourier. Problema Cauchy pentru ecuația căldurii | prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse | |
| 6. Formulele lui Green. Soluția fundamentală a ecuației lui Laplace | prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse | |
| 7. Teorema de medie a funcțiilor armonice | prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse | |
| 8. Principiul de maxim. Unicitatea și dependența continuă de date a soluției problemei Dirichlet | prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse | |
| 9. Funcția lui Green a problemei Dirichlet. Formula lui Poisson | prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse | |
| 10. Principiul lui Dirichlet pentru soluții clasice | prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, | |

| | | |
|---|--|------------|
| | conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse | |
| 11. Principiul lui Dirichlet pentru soluții generalizate | prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse | |
| 12. Serii Fourier. | prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse | |
| 13. Valorile și funcțiile proprii ale Problemei Dirichlet pentru ecuația lui Laplace. Problema Cauchy-Dirichlet pentru ecuația undelor și ecuația căldurii | prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse | |
| 14. Recapitulare și prezentarea pe scurt a altor probleme în teoria ecuațiilor cu derivate parțiale | prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse | |
| Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> 1. A. Buică, Ecuații cu derivate parțiale. Notițe de curs, http://math.ubbcluj.ro/~abuica/EDP.htm sau postate în Teams. 2. G. Kohr, P.T. Mocanu, Capitole speciale de analiză complexă, Presa universitară clujeană, 2005. 3. J. David Logan, Applied partial differential equations, Springer, 1998. 4. P.J. Olver, Introduction to partial differential equations, Springer, 2020. 5. R. Precup, Lecții de ecuații cu derivate parțiale, Presa universitară clujeană, 2004. 6. R. Precup, Linear and semilinear partial differential equations, De Gruyter, Berlin, 2012. | | |
| 8.2 Seminar | Metode de predare | Observații |
| 1. Soluții particulare ale unor ecuații cu derivate parțiale de ordinul 1 și 2 | demonstrația, conversația, cooperarea, studiul individual | |
| 2. Ecuații cu derivate parțiale de ordinul 1 | | |
| 3. Ecuația coardei vibrante. Exerciții. | | |
| 4. Ecuația căldurii. Exerciții. | | |
| 5. Transformarea Fourier. Problema Cauchy pentru ecuația căldurii. Exerciții. | | |
| 6. Test. Ecuația lui Laplace. Metoda separării variabilelor (carteziene și polare) | | |

| | | |
|---|--|--|
| 7. Teorema de medie a funcțiilor armonice. Exerciții | | |
| 8. Principiul de maxim. Unicitatea și dependența continuă de date a soluției problemei Dirichlet. Exerciții | | |
| 9. Funcția lui Green a problemei Dirichlet. Formula lui Poisson. Exerciții | | |
| 10. Principiul lui Dirichlet. Exerciții | | |
| 11. Principiul lui Dirichlet. Exerciții | | |
| 12. Test. Serii Fourier. Exerciții | | |
| 13. Valorile și funcțiile proprii ale Problemei Dirichlet pentru ecuația lui Laplace. Exerciții | | |
| 14. Problema Cauchy-Dirichlet pentru ecuația undelor și ecuația căldurii. Exerciții. Recapitulare. | | |

Bibliografie

1. A. Buică, Ecuații cu derivate parțiale. Liste cu probleme, <http://math.ubbcluj.ro/~abuica/EDP.htm> sau postate în Teams.
2. G. Kohr, P.T. Mocanu, Capitoale speciale de analiză complexă, Presa universitară clujeană, 2005.
3. J. David Logan, Applied partial differential equations, Springer, 1998.
4. P.J. Olver, Introduction to partial differential equations, Springer, 2020.
5. R. Precup. Lecții de ecuații cu derivate parțiale, Presa universitară clujeană, 2004.
6. R. Precup, Linear and semilinear partial differential equations, De Gruyter, Berlin, 2012.

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

Conținutul acestei discipline pune accent pe folosirea noțiunilor de analiză matematică și teoria măsurii cu reflectare în două direcții importante:

1. înțelegerea noțiunilor de analiză și teoria măsurii care intervin în teoria ecuațiilor și în modelarea matematică
2. însușirea unor noțiuni și rezultate din frontul cercetării de matematică aplicată cu deschidere spre studii de masterat și școala doctorală

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|------------------------------------|---|---|------------------------------|
| 10.4 Curs | evaluarea cunoștințelor și a competențelor de aplicare a cunoștințelor învățate pentru participarea la examenul din sesiunea normală este obligatorie prezența la cel puțin 75% dintre cursurile la care se va face prezența | Examen scris final | 60% |
| 10.5 Seminar | evaluarea cunoștințelor pentru participarea la examenul din sesiunea normală este obligatorie prezența la cel puțin 11 seminarii. | 2 teste de câte 45 de minute, unul în Seminarul 6 și altul în Seminarul 12 Punctajele de la teste se pot mări doar în sesiunea de restante | 30% |
| 10.6 Standard minim de performanță | | | |
| Nota finală minim 5. | | | |

Data completării

06-04-2024

Semnătura titularului de curs

Conf. Dr. Adriana Buică

Semnătura titularului de seminar

Conf. Dr. Adriana Buică

Data avizării în departament

06-04-2024

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. Andrei Mărcuș