



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 | DEPARTAMENTUL DE MATEMATICA |
| 1.4 Domeniul de studii | Matematică |
| 1.5 Ciclul de studii | Masterat |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Matematici fundamentale pentru învățământ |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | |
|--|-----------------------------|---------------|----|-----------------------|---|---------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei | Ecuții cu derivate parțiale | | | | | | |
| 2.2 Titularul activităților de curs | Prof. Dr. SEBASTIAN ANITA | | | | | | |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | Prof. Dr. SEBASTIAN ANITA | | | | | | |
| 2.4 An de studiu | I | 2.5 Semestrul | II | 2.6 Tip de evaluare * | E | 2.7 Regimul disciplinei** | Op |

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

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

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități 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 învățământ | 56 | 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 28 |
| Distribuția fondului de timp | | | | | ore |
| Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele | | | | | 56 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | 0 |
| Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 34 |
| Tutoriat | | | | | 0 |
| Examinări | | | | | 4 |
| Alte activități | | | | | 0 |

| | |
|----------------------------------|-----|
| 3.7 Total ore studiu individual* | 94 |
| 3.8 Total ore pe semestru | 150 |
| 3.9 Numărul de credite | 6 |

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

| |
|---|
| Analiză matematică, Ecuții diferențiale |
|---|

5. Condiții (dacă este cazul)

| | |
|--|---|
| 5.1 De desfășurare a cursului | Orele se vor desfășura în amfiteatru |
| 5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului | Orele se vor desfășura în sala de seminar |

6. Obiective

| |
|---|
| <p>La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descrie diferite fenomene din științe cu ajutorul ecuațiilor cu derivate parțiale - Utilizeze rezultatele teoretice pentru a stabili existența și unicitatea soluțiilor pentru diverse ecuații cu derivate parțiale - Utilizeze rezultatele teoretice pentru a stabili teoreme de comparație pentru ecuații eliptice și pentru ecuații parabolice semiliniare - Calculeze soluțiile unor ecuații cu derivate parțiale folosind metoda separării variabilelor |
|---|

7. Competențe/Rezultate ale învățării

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • aplică metode științifice • execută calcule matematice analitice • gândește în mod abstract |
|---|

8. Conținut

| 8.1 Curs | Metode de predare | Observații (ore și referințe bibliografice) |
|---|--------------------------|--|
| Introducere. Integrala Lebesgue | Prelegerea, demonstrația | 2 ore, [1] |
| Ecuații eliptice. Fenomene, condiții la limită. Soluția fundamentală a operatorului Laplace | Prelegerea, demonstrația | 3 ore, [1] |
| Distribuții | Prelegerea, demonstrația | 3 ore, [1] |
| Spații Sobolev | Prelegerea, demonstrația | 4 ore, [1], [2] |
| Teoreme de scufundare pentru spațiile Sobolev | Prelegerea, demonstrația | 4 ore, [1], [2] |
| Teoria variațională a problemelor eliptice la limită | Prelegerea, demonstrația | 4 ore, [1], [2] |
| Funcții și valori proprii pentru Laplacean | Prelegerea, demonstrația | 2 ore, [1] |
| Ecuația parabolică. Existența și unicitatea soluției slabe a problemei mixte | Prelegerea, demonstrația | 4 ore, [1], [2], [3] |
| Ecuația hiperbolică. Existența și unicitatea soluției slabe a problemei mixte | Prelegerea, demonstrația | 4 ore, [1] |

Bibliografie

- [1] V. Barbu, Probleme la limită pentru ecuații cu derivate parțiale, Editura Academiei Române, București, 1993.
[2] H. Brezis, Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations, Springer, New York, 2011.
[3] M. H. Protter, H.F. Weinberger, Maximum Principles in Differential Equations, Springer-Verlag, New York, 1984.

| 8.2 Seminar / Laborator | Metode de predare | Observații (ore și referințe bibliografice) |
|--|----------------------------------|--|
| Coordonate polare, sferice, cilindrice | rezolvarea de probleme, dialogul | 2 ore |
| Ecuații și funcții speciale | rezolvarea de probleme, dialogul | 4 ore |

| 8.2 Seminar / Laborator | Metode de predare | Observații (ore și referințe bibliografice) |
|--|----------------------------------|--|
| Solutii in sensul teoriei distribuțiilor | rezolvarea de probleme, dialogul | 2 ore |
| Metoda separării variabilelor pentru ecuații eliptice pentru domeniu dreptunghi și paralelipiped | rezolvarea de probleme, dialogul | 3 ore |
| Metoda separării variabilelor pentru ecuații eliptice. Domeniu disc și coroana de disc | rezolvarea de probleme, dialogul | 3 ore |
| Aplicații ale lemei Lax-Milgram | rezolvarea de probleme, dialogul | 4 ore |
| Calculul valorilor și funcțiilor proprii pentru operatori eliptici | rezolvarea de probleme, dialogul | 2 ore |
| Metoda separării variabilelor pentru ecuații parabolice | rezolvarea de probleme, dialogul | 4 ore |
| Metoda separării variabilelor pentru ecuații hiperbolice | rezolvarea de probleme, dialogul | 4 ore |

Bibliografie

I. G. Aniculăseși, S. Anița, Ecuații cu derivate parțiale. Aplicații, Editura Universității "Al.I. Cuza" Iași, 2001.

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

Cursul și seminarul vor oferi studenților conceptele și rezultatele de bază din domeniul ecuațiilor cu derivate parțiale. Se va acorda o atenție deosebită modelării unor fenomene prin ecuații cu derivate parțiale și deducerii proprietăților de bază ale soluțiilor. Rezultatele și metodele studiate au numeroase aplicații în fizică, chimie, economie, biologie, inginerie și reprezintă un fundament important pentru cei care doresc să facă cercetare matematică.

10. Evaluare

| 10.1 Evaluare continuă | | Pondere (min. 30%) | | 50 | | |
|------------------------|---|--------------------|---------|----------------|--|--|
| Curs | Forma de evaluare | | | | | |
| | Pondere | 0 | | | | |
| | Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale | | | | | |
| | Metode de evaluare | Detalii | Pondere | cu reexaminare | | |
| Seminar / Laborator | Forma de evaluare | Verificare mixtă | | | | |
| | Pondere | 100 | | | | |
| | Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale | | Nu | | | |
| | Metode de evaluare | Detalii | Pondere | cu reexaminare | | |
| | | Test | 50 | Nu | | |
| | Verificare orală periodică | 50 | Nu | | | |

| 10.2 Evaluare finală | | Pondere (max. 70%) | | 50 | |
|----------------------|--|--------------------|-------------------------|----|--|
| | | Forma de evaluare | Verificare mixtă finală | | |

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

LA EVALUAREA FINALA: Din ponderea de 50%:
40% - examenul scris si 10% - examinarea orala

10.4 Standard minim de performanță

1. Capacitatea de a gasi solutii folosind metoda separarii variabilelor, seriile Fourier.
2. Capacitatea de a stabili rezultate de existenta si unicitate a solutiilor slabe a unor EDP.
3. Cunoasterea rezultatelor de baza: lema lui Lax-Milgram, teoremele de scufundare, teoremelor de existenta si unicitate a solutiilor slabe, etc.
4. Dovedirea unor deprinderi de utilizare a rezultatelor teoretice in diverse conditii specifice, relevante din punct de vedere practic.

Data completării,

**Titular de curs,
Prof. Dr. SEBASTIAN ANITA**

**Titular de seminar,
Prof. Dr. SEBASTIAN ANITA**

Data avizării în departament,

**Director de departament,
Prof. Dr. IONEL DUMITREL GHIBA**