**fișa disciplinei**

**1. Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București |
| 1.2 Facultatea | **Inginerie Aerospațială** |
| 1.3 Departamentul | **Departamentul de Metode si Modele Matematice** |
| 1.4 Domeniul de studii universitare  | **Inginerie Aerospațială** |
| 1.5 Programul de studii universitare  | Construcții aerospațiale, Sisteme de propulsie, Echipamente și instalații de aviație, Inginerie și management aeronautic, Design aerospațial. |
| 1.6 Ciclul de studii universitare | Licență |
| 1.7 Limba de predare | Română |
| 1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor  | București  |

**2. Date despre disciplină**

|  |  |
| --- | --- |
| 2.1 Denumirea disciplinei | **Analiză Matematică 2**  |
| 2.2 Titularul/ii activităților de curs | Conf. dr. Cimpoeaș Mircea |
| 2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect | As.dr. Stamin CristinaAs.dr. Buruiană Cerasela |
| 2.4 Anul de studiu | 1 | 2.5 Semestrul | II | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Statutul disciplinei | Ob |
| 2.8 Categoria formativă | DF | 2.9 Codul disciplinei | UPB.09.C.01.L.001 |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 4 | Din care: 3.2 curs | 2 | 3.3 seminar/laborator/proiect | 2 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ  | 56 | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator/proiect | 28 |
| Distribuția fondului de timp: | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițeDocumentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitatePregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri | 2814 |
| Tutorat |  |
| Examinări |  2 |
| Alte activități (dacă există):  |  |
| 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 | * Cursurile de matematica din semestrul 1 (Analiza 1 și Algebra, Geometrie)
 |
| 4.2 de rezultate ale învățării | * Notiunile si rezultatele din cursurile de matematica din semestrul 1
 |

**5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice** (acolo unde este cazul)

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1 de desfășurare a cursului | - |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/ proiectului | - |

**6. Obiectiv general**

Această disciplină este necesară tuturor specializărilor și își propune să familiarizeze studenții cu noțiunile avansate de Analiză Matematică, utilizate în rezolvarea de aplicații practice și probleme, cu relevanță pentru stimularea procesului de învățare la studenți.

Disciplina abordează ca tematică specifică următoarele noțiuni de bază: integrale improprii și cu parametri, integrale curbilinii de prima și a doua speță, câmpuri vectoriale și scalare, integrale duble și triple, integrale de suprafață, fluxul unui câmp vectorial, formule integrale fundamentale și serii Fourier. Toate acestea contribuie la formarea studenților și la dezvoltarea capacității de a analiza, interpreta și aplica metode matematice în studiul fenomenelor tehnice din domeniul ingineriei.

**7. Rezultatele învățării**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cunoștințe** | * **Recunoaște** tipurile de integrale improprii și condițiile de convergență ale acestora
* **Enumeră** proprietățile câmpurile vectoriale și scalare.
* **Redă în cuvinte proprii** semnificația geometrică a integralei curbilinii de speța a doua.
* **Compară** integralele de suprafață de primă și a doua speță din punct de vedere al formulei și interpretării fizice.
* **Distinge** între serii Fourier în formă trigonometrică și serii Fourier în formă complexă.
 |
| **Abilități** | * **Identifică soluția** optimă de integrare curbilinie în funcție de tipul câmpului și traiectoria dată.
* **Planifică** etapele de calcul pentru determinarea ariei unei suprafețe utilizând integrala de suprafață.
* **Formulează concluzii** privind comportamentul funcțiilor în urma expansiunii în serii Fourier.
* **Aplică** formule integrale pentru a demonstra independența de drum a unei integrale curbilinii.
* **Dezvoltă** un model matematic folosind integrale triple pentru determinarea volumului unui corp.
 |
| **Responsabilitate și autonomie** | * **Compară** diferite metode de calcul ale integralelor improprii și **formulează concluzii** privind domeniul lor de aplicabilitate.
* **Disting între** integralele curbilinii de speța I și II și **argumentează** alegerea celei potrivite în funcție de problema dată.
* **Interpretează** sensul geometric și aplicabilitatea seriei Fourier în rezolvarea ecuațiilor cu derivate parțiale.
* **Analizează** impactul conceptual al independenței de drum asupra alegerii traiectoriei în probleme cu integrale curbilinii.
* **Identifică tipuri de câmpuri vectoriale** (conservative, solenoidale) și **interpretează** semnificația fizică a fluxului asociat acestora.
 |

**8. Metode de predare**

Metodele de predarea utilizate în cadrul disciplinei **Analiză Matematică 2** sunt centrate pe student și urmăresc dezvoltarea treptată a competențelor teoretice și aplicative, printr-o combinație de metode clasice și moderne, adaptate nevoilor fiecărui student.

Metoda principală de predare este expunerea. Conținutul este prezentat în mod clar și sistematic în cadrul orelor de curs, fiind susținut de explicații, exemple și întrebări adresate studenților. Cursul este, de asemenea, disponibil online pe platforma Moodle, în format PDF sau PPT, pentru accesibilitate permanentă.

O altă metodă de predare folosită este explicația și demonstrația, utilizate în special pentru înțelegerea demonstrațiilor matematice și a metodelor de rezolvare a problemelor. Demonstrațiile sunt prezentate pas cu pas, urmărindu-se logica internă a raționamentelor și aplicabilitatea lor.

De asemenea, studenții sunt încurajați să colaboreze în cadrul orelor de seminar, prin rezolvarea în grup a exercițiilor mai complexe. Acest lucru contribuie la dezvoltarea gândirii critice și a abilităților de comunicare, dar și la sprijinul reciproc în procesul de învățare.

**9. Conținuturi**

|  |
| --- |
| **CURS** |
| **Capitolul** | **Conținutul** | **Nr. ore** |
| I | Integrale improprii și cu parametri. | **4** |
| II | Drumuri parametrizate; Integrala curbilinie de prima speță. | **2** |
| III | Câmpuri scalare și câmpuri vectoriale; Integrala curbilinie de speța a 2-a; independența de drum a integralei curbilinii. | **2** |
| IV | Integrale duble și integrale triple. | **3** |
| V | Pânze parametrizate; Integrala de suprafață de primă speță; Aria unei suprafețe. | **3** |
| VI | Integrala de suprafață de speța a 2-a; Fluxul unui câmp vectorial. | **2** |
| VII | Formule integrale și noțiuni de teoria câmpurilor. | **6** |
| VIII | Serii Fourier și aplicații în teoria ecuațiilor cu derivate parțiale. | **6** |
|  | **Total:** | **28** |
| **Bibliografie:**1. M. Cimpoeaș, Notițe de curs Analiză matematică 2, platforma Moodle.
2. O. Stanasila, *Analiza matematica* , Ed.Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1981.
3. P. Flondor, O. Stanasila, *Lectii de analiza matematica*, Ed. ALL, Bucuresti, 1993.
4. O Stanasila Analiza Liniara si geometrie, Ed ALL, 2000

  |

|  |
| --- |
| **LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT** |
| **Nr. crt.**  | **Conținutul** | **Nr. ore** |
| 1. | Integrale improprii și cu parametri; Convergența integralelor improprii; Functiile Gamma și Beta. | 4 |
| 2. | Drumuri parametrizate; Integrala curbilinie de prima speță: metode de calcul, lungimea drumului, aplicații. | 4 |
| 3. | Câmpuri scalare și câmpuri vectoriale; Integrala curbilinie de speța a 2-a; Independența de drum a integralei curbilinii: metode de calcul, aplicații. | 4 |
| 4. | Integrale duble și integrale triple; Metode de calcul si aplicații: arii și volume | 4 |
| 5. | Pânze parametrizate; Integrala de suprafață de prima speță; Aria unei suprafețe; Metode de calcul. | 2 |
| 6. | Integrala de suprafață de speța a 2-a; Fluxul unui câmp vectorial; Metode de calcul și aplicații. | 2 |
| 7. | Formule integrale și noțiuni de teoria câmpurilor: aplicații la formulele Green Riemann, Gauss-Ostrogradski, Stokes. | 2 |
| 8. | Serii Fourier. | 2 |
| 9. | Ecuații cu derivate parțiale (metode separării variabilelor; ecuația coardei vibrante, ecuația căldurii, problema Dirichlet). | 4 |
|  | **Total:** | **28** |
| Bibliografie:1. M. Cimpoeaș, Notițe de curs Analiză matematică 2, platforma Moodle.
2. O. Stanasila, *Analiza matematica* , Ed.Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1981.
3. P. Flondor, O. Stanasila, *Lectii de analiza matematica*, Ed. ALL, Bucuresti, 1993.
4. O Stanasila Analiza Liniara si geometrie, Ed ALL, 2000
 |

**10. Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
| 10.4 Curs | Însușirea noțiunilor și rezultatelor de bază | Examen final | 50% |
|  | Testare pe parcurs | 30% |
| 10.5 Seminar/laborator/proiect | Rezolvarea problemelor aplicând metodele studiate | Testare pe parcurs | 20% |
| 10.6 Condiții de promovare |
| * Obținerea a 50% din punctajul total.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Data completării  | Titular de curs | Titular(ii) de aplicații |
| 10.07.2025 | Conf. dr. Cimpoeaș Mircea | As.dr. Stamin Cristina |
|  |  | As.dr. Buruiană Cerasela |
| Data avizării în departament  | Director de departamentLector Alexandru Ştefan Negrescu |
|  |  |
| Data aprobării în Consiliul Facultății  | Decan Prof.dr.ing. Crunțeanu Daniel-Eugeniu |