|  |  |
| --- | --- |
|  | **FIŞA DISCIPLINEI** |

**1. Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1 Instituţia de învăţământ superior | Universitatea Babes-Bolyai Cluj-Napoca |
| 1.2 Facultatea | Facultatea de Matematica si Informatica |
| 1.3 Departamentul | Departamentul de Informatica |
| 1.4 Domeniul de studii | Informatica |
| 1.5 Ciclul de studii | Licenta |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | Informatica (in limba germana) |

**2. Date despre disciplină**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.1 Denumirea disciplinei | Calcul diferential si integral |  |  |  |
| 2.2 Titularul activităţilor de curs | Brigitte E. Breckner |  |  |  |
| 2.3 Titularul activităţilor de seminar | Brigitte E. Breckner |  |  |  |
| 2.4 Anul de studiu | 1 | 2.5 Semestrul | 1 | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Obl igat orie |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 5 | Din care: 3.2 curs | 3 | 3.3 seminar/laborator | 2 |
| 3.4 Total ore din planul de învăţământ | 70 | Din care: 3.5 curs | 42 | 3.6 seminar/laborator | 28 |
| Distribuţia fondului de timp: | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe | 20 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren | 15 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri | 25 |
| Tutoriat | 14 |
| Examinări  | 6 |
| Alte activităţi: .................. |  |
| 3.7 Total ore studiu individual | 80 |  |  |
| 3.8 Total ore pe semestru | 150 |
| 3.9 Numărul de credite | 6 |

# **Precondiţii** (acolo unde este cazul)

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 de curriculum | Materia de analiza matematica din liceu |
| 4.2 de competenţe | Gandire logica |

# **Condiţii** (acolo unde este cazul)

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1 De desfăşurare a cursului |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 5.2 De desfăşurare a seminarului/laboratorului |  |

|  |
| --- |
| **6. Competenţele specifice acumulate** |
| **Compe tenţe** **profesi onale** | C 4.2 Interpretarea de modele matematice şi informatice (formale)C 4.3 Identificarea modelelor si metodelor adecvate pentru rezolvarea unor probleme realeC 4.4 Utilizarea simulării pentru studiul comportamentului modelelor realizate si evaluarea performantelor |
| **Compe****tenţe transve rsale** | CT1 Aplicarea regulilor de muncă organizată şi eficientă, a unor atitudini responsabile faţă de domeniul didactic-ştiinţific, pentru valorificarea creativă a propriului potenţial, cu respectarea principiilor şi a normelor de etică profesionalăCT3 Utilizarea unor metode şi tehnici eficiente de învăţare, informare, cercetare şi dezvoltare a capacităţilor de valorificare a cunoştinţelor, de adaptare la cerinţele unei societăţi dinamice și de comunicare în limba română și într-o limbă de circulație internațională |
|  |

1. **Obiectivele disciplinei** (reieşind din grila competenţelor acumulate)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | •• | Prezentarea notiunilor de baza ale analizei matematice in R si R^n, studiul proprietatilor de baza ale functiilor reale si vectoriale de una si de mai multe variabile. |
| 7.2 Obiectivele specifice | • | Prezentarea structurii algebrico- topologice a spatiului R^n,  |
|  | • | tratarea sirurilor si seriilor de numere reale, |
|  | • | tratarea sirurilor in R^n, |
|  | • | prezentarea notiunilor de baza ale calculului diferential si integral pentru functii reale de una si de mai multe variabile. |

1. **Conţinuturi**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 8.1 Curs | Metode de predare | Observaţii |
| 1. Multimea numerelor reale (submultimi remarcabile ale multimii numerelor reale: multimea numerelor naturale, a numerelor intregi, a numerelor rationale, a numerelor irationale; multimea numerelor reale extinsa; majorant si minorant al unei submultimi a lui R; cel mai mic element, cel mai mare element, infimumul si supremumul unei submultimi a lui R; principiul infimumului, principiul supremumului si consecinte ale lor; proprietatea de densitate a multimii numereler rationale si a multimii numerelor irationale). | Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie |  |
| 2. Multimea numerelor reale (valoare absoluta si distanta; vecinatate a unui punct). Siruri de numere reale (definitia limitei si caracterizari ale ei; unicitatea limitei; notiunea de subsir al unui sir; reguli de calcul pentru siruri care au limita). | Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3. Siruri de numere reale (rezultate importante: legatura intre existenta limitei unui sir si marginirea/ nemarginirea sirului; teorema clestelui; existenta limitei sirurilor monotone; aplicatii: introducerea numarului e; teorema Stolz-Cesaro si consecintele sale).  | Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie |  |
| 4. Serii de numere reale (definitie; suma unei serii; exemple de serii; operatii cu serii convergente; proprietati ale seriilor convergente). | Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie |  |
| 5. Serii de numere reale (criterii de convergenta/ divergenta pentru serii: criteriile de comparatie,criteriul radacinii, criteriul raportului, criteriul lui Raabe; serii absolut convergente; criteriul lui Leibniz pentru serii alternante). | Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie |  |
| 6. Functii reale de o variabila reala (limita intr-un punct; continuitate; derivabilitate; aplicatii ale functiilor derivabile: polinoamele Taylor, formula lui Taylor, dezvoltarea functiilor in serii Taylor) | Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie |  |
| 7. Spatiul euclidian R^n (structura algebrica a lui R^n; produsul scalar si norma in R^n; structura topologica a lui R^n). Siruri de puncte in R^n (limita unui sir;  | Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie |  |
| caracterizari ale limitei). |  |  |
| 8. Functii reale de variabila vectoriala (limita intr-un punct; caracterizarea secventiala a limitei; continuitate; caracterizarea secventiala a continuitatii; operatii cu functii continue; derivate partiale de ordinul intai). | Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie |  |
| 9. Calcul diferential in R^n (derivate partiale de ordinul doi ale unei functii reale de variabila vectoriala; functii de clasa C^2; teorema lui Schwarz; puncte de optim local ale functiilor reale de variabila vectoriala; conditii necesare si conditii suficiente de optim). | Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie |  |
| 10. Integrale improprii (definitii; caracterizari ale integrabilitatii improprii si formulele lui Leibniz-Newton pentru integrale improprii) | Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie |  |
| 11. Integrale improprii (criterii pentru integrabilitatea improprie) | Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie |  |
| 12. . Calcul integral in R^n (integrabilitatea Riemann a functiilor reale definite pe intervale compacte din R^n; calculul integralei Riemann prin reducere la integrale iterate) | Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie |  |
| 13. Calcul integral in R^n (integrabilitatea Riemann pe multimi marginite nevide din R^n). | Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie |  |
| 14. Calcul integral in R^n (schimbarea de variabila la integrala Riemann multipla). Sinteza recapitulativa a intregii materii. | Expunere, prezentare, demonstratie,conversatie |  |
| Bibliografie (in limba germana/engleza)1. Heuser H.: Lehrbuch der Analysis, Teil 1, B. G. Teubner, Stuttgart,1994.
2. Heuser H.: Lehrbuch der Analysis, Teil 2, B. G. Teubner, Stuttgart,1995.
3. Oberguggenberger M. and Ostermann A.: Analysis for Computer Scientists, Foundations, Methods, and Algorithms, Springer, 2011.
4. Oberguggenberger M. und Ostermann A.: Analysis für Informatiker: Grundlagen, Methoden, Algorithmen, Springer, 2009.
5. Rudin W.: Analysis, Oldenbourg, 2002.
6. Walter W.: Analysis I, II, Springer-Verlag, Berlin, 1990.
 |
| 8.2 Seminar / laborator | Metode de predare | Observaţii |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Inegalitati remarcabile. Metoda inductiei matematice. Multimea numerelor reale (majorant, minorant, cel mai mic/mare element, infimumul, supremumul unei multimi).  | Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa |  |
| 2. Siruri de numere reale (exemple de siruri convergente/ divergente; determinarea limitei unor siruri). | Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa |  |
| 3. Siruri de numere reale (aplicatii ale rezultatelor prezentate la curs) | Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa |  |
| 4. Serii de numere reale (calculul sumelor unor serii de numere reale; serii telescopice) | Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa |  |
| 5. Serii de numere reale (stabilirea convergentei/ divergentei unor serii prin aplicarea criteriilor de convergenta/divergenta predate la curs) | Conversatie,  |  |
|  | problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa |  |
| 6. Functii reale de o variabila reala (calculul polinoamelor Taylor; aplicatii ale formulei lui Taylor; exemple de dezvoltare in serie Taylor) | Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa |  |
| 7. Exercitii si probleme legate de structura algebrico-topologica a lui R^n. Siruri de puncte in R^n (studiul convergentei si calculul limitei unor siruri in R^n) | Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa |  |
| 8. Functii reale de variabile vectoriala (calculul limitei intr-un punct; stabilirea continuitatii; determinarea derivatelor partiale de ordinul intai) | Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa |  |
| 9. Determinarea punctelor de optim local ale unor functii reale de variabila vectoriala | Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa |  |
| 10. Stabilirea integrabilitatii improprii ale unor functii sicalculul unor integrale improprii utlizand formula lui Leibniz-Newton  | Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa |  |
| 11. Stabilirea integrabilitatii improprii ale unor functii utilizand criteriile predate la curs | Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa |  |
| 12. Calculul unor integrale duble si triple pe multimi compacte | Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa |  |
| 13. Calculul unor integrale duble si triple pe domenii simple in raport cu una dintre axele de coordonate | Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa |  |
| 14. Schimbarea de variabila la integrala Riemann multipla; substitutii utilizand coordonate polare si coordonate sferice | Conversatie, problematizare, exercitii, studiu individual, lucru in echipa |  |
| Bibliografie în limba germană1. Heuser H.: Lehrbuch der Analysis, Teil 1, B. G. Teubner, Stuttgart,1994.
2. Heuser H.: Lehrbuch der Analysis, Teil 2, B. G. Teubner, Stuttgart,1995.
3. Oberguggenberger M. und Ostermann A.: Analysis für Informatiker: Grundlagen, Methoden, Algorithmen, Springer, 2009.
4. Reinhardt H.-J.: Aufgabensammlung Analysis 1, Springer, 2016.
5. Schulz F.: Aufgabensammlung Analysis 1, Oldenbourg, 2011.

Bibliografie în alte limbi1. Duca D. si Duca E.: Exercitii si probleme de analiza matematica, vol. I si II, Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2007, 2009.
2. Trif T.: Probleme de calcul diferential si integral in R^n, Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2003.
 |

1. **Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

Disciplina corespunde tuturor standardelor de calitate impuse de reprezentantii comunitatii epistemice, de asociatiile profesionale si de angajatorii din domeniul IT.

1. **Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
| 10.4 Curs | - cunoasterea notiunilor si rezultatelor predate  | Examen scris in sesiune | 35% |
|  |  |  |
| 10.5 Seminar/laborator | - abilitatea de a aplica aceste notiuni si rezultate la rezolvarea unor exercitii si probleme | Examen scris in sesiune | 65% |
| 10.6 Standard minim de performanţă |
| Pentru a putea participa la examenul scris este necesara prezenta la cel putin 11 seminarii. De asemenea, studentii trebuie sa incarce saptamanal cate o tema de casa, ca assignment, in grupul Teams al seminarului. Este permis ca sa nu se incarce o tema pe semestru. Fiecare tema ulterioara nepredata va conduce la scaderea a 0,5 puncte din nota finala. Aceasta trebuie să fie cel puțin 5 pentru a se promova această disciplină. Cerințele minimale pentru a obține nota 5 sunt:* calcularea sumelor seriilor prezentate în cadrul cursului și seminarului,
* aplicarea criteriului rădăcinii și al raportului pentru a determina natura unei serii,
* determinarea derivatelor parțiale de ordinul întâi și de ordinul doi, a gradientului și a matricii hessiene pentru funcții reale de mai multe variabile,
* calcularea integralelor improprii în R cu ajutorul formulei lui Leibniz-Newton,
* calcularea integralelor Riemann duble peste intervale compacte nedegenerate.
 |

Data completării Semnătura titularului de curs Semnătura titularului de seminar

25.04.2024 Conf. dr. Brigitte E. Breckner Conf. dr. Brigitte E. Breckner



Data avizării în departament Semnătura directorului de department

#  29.04.2024 Prof. dr. Andrei-Dorin Mărcuș