



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematica
1.3 Departamentul	Matematica
1.4 Domeniul de studii	Matematica
1.5 Ciclu de studii	Licenta
1.6 Programul de studii / Calificarea	Matematică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Calcul integral și aplicații						
2.2 Titularul activităților de curs	LECT. DR. CRISTIAN VAIDEANU						
2.3 Titularul activităților de seminar	LECT. DR. CRISTIAN VAIDEANU						
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestru	III	2.6 Tip de evaluare	M	2.7 Regimul disciplinei	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	7	din care: 3.2 curs	4	3.3 seminar/laborator	3
3.4 Total ore din planul de învățământ	98	din care: 3.5 curs	56	3.6 seminar/laborator	42
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					7
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					
Examinări					5
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					52
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Calcul diferențial și integral pe R, Calcul diferențial pentru funcții de mai multe variabile
4.2 De competențe	Operarea cu noțiuni de bază de calcul diferențial pentru funcții de una sau mai multe variabile

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Amfiteatru, calculator, proiector
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Sală de seminar



6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Operarea cu noțiuni și metode matematice (3,5 credite) C2. Prelucrarea matematică a datelor, analiză și interpretarea unor fenomene și procese (1 credit) C3. Elaborarea și analiza unor algoritmi pentru rezolvarea problemelor C4. Conceperea modelelor matematice pentru descrierea unor fenomene (1 credit)
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 (0,5 credite) CT2. Desfășurarea eficientă și efecă a activităților organizate în echipă 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 (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	1. Însușirea de către studenți a noțiunilor de bază din teoria integrabilității 2. Însușirea de către studenți a metodelor de calcul a diverselor tipuri de integrale 3. Aplicarea rezultatelor în diverse probleme din fizică și geometrie
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none">explice și interpreteze noțiunile și rezultatele teoretice fundamentale studiate în cadrul cursuluiutilizeze criteriile de convergență pentru integralele improprii și pentru integrale improprii cu parametrucalculeze integrale curbilinii, de suprafață, integrale duble, tripleutilizeze elementele de teoria câmpurilor (gradient, divergență, rotor) și să cunoască formulele de tip Stokes

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Integrale improprii (convergente, absolut convergente, criterii de comparație, criteriile Dirichlet, Abel, metode de calcul)	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	6 ore [1,2,3,4,5]
2.	Integrale proprii cu parametru (teoreme de transfer al proprietăților: limită, continuitate, derivabilitate, integrabilitate)	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
3.	Integrale improprii cu parametru (convergența uniformă, criteriul lui Weierstrass; teoreme de transfer al proprietăților: limită, continuitate, derivabilitate, integrabilitate, funcțiile gamma și beta-proprietăți)	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	4 ore [1,2,3,4,5]
4.	Funcții cu variație marginată (clase de funcții cu variație marginată, teorema de calcul a variației, teorema de structură a lui Jordan)	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore [1,2,3,4,5]



5.	Integrala Riemann-Stieltjes (teorema de reducere, teoreme generale de integrabilitate, proprietati ale integralei R-S, teorema de reversibilitate, teorema lui Helly-Bray de trecere la limita)	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	8 ore [1,2,3,4,5]
6.	Drumuri și curbe (drumuri echivalente, curbe rectificabile, calculul lungimii unei curbe rectificabile)	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore [1,2,3,4,5]
7.	Integrala curbilinie de speța I și de speța a II-a (teoreme de integrabilitate, teoreme de calcul, independent de drum a integralei de speța a II-a, teorema de caracterizare a independentei de drum, aplicații)	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	8 ore [1,2,3,4,5]
8.	Măsura Jordan-definiție, proprietati. Multimi măsurabile Jordan (teorema de caracterizare)	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	4 ore [1,2,3,4,5]
9.	Integrala dubla, integrala triplă (definiție, proprietati, teoreme de iterare, schimbare de variabilă, formula Riemann-Green)	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	8 ore [1,2,3,4,5]
10.	Integrale de suprafață.	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	6 ore [1,2,3,4,5]
11.	Elemente din teoria câmpurilor (gradient, divergență, rotor). Formulele de tip Stokes (Green, Stokes, Gauss-Ostrogradski).	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	6 ore [1,2,3,4,5]

Bibliografie

1. Bucur Gh., Cimpu E., Gaina S. – *Culeg. de probl. de calc. dif. și int.*, Ed. Tehnica, București, 1967.
2. Donciu N., Flondor D. - *Analiza Matematică. Culegere de probleme*, Ed. ALL, București, 1998.
3. Frunza St., *Lectii de analiza matematică*, Ed. Universității “Al.I.Cuza” Iași, 2004
4. M. Nicolescu, N. Dinculeanu, S. Marcus, *Analiza Matematică II*, Ed. didactică și pedagogică, București, (1971)
5. Pagina disciplinei, de pe site-ul facultății

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Integrale improprii (convergente, absolut convergente, criterii de comparație, criteriile Dirichlet, Abel, metode de calcul)	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	6 ore [1,2,3,4,5]
2.	Integrale proprii cu parametru (teoreme de transfer al proprietăților: limită, continuitate, derivabilitate, integrabilitate)	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 [1,2,3,4,5]
3.	Integrale improprii cu parametru (convergența uniformă, criteriul lui Weierstrass; teoreme de transfer al proprietăților: limită, continuitate, derivabilitate, integrabilitate, funcțiile gamma și beta-proprietati)	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	4 ore [1,2,3,4,5]
4.	Funcții cu variație marginată (clase de funcții cu variație marginată, teorema de calcul a variației, teorema de structură a lui Jordan)	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 [1,2,3,4,5]
5.	Integrala Riemann-Stieltjes (teorema de reducere, teoreme generale de integrabilitate, proprietati ale integralei R-S, teorema de reversibilitate, teorema lui Helly-Bray de trecere la limita)	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	4 [1,2,3,4,5]
6.	Drumuri și curbe (drumuri echivalente, curbe rectificabile, calculul lungimii unei curbe rectificabile)	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 [1,2,3,4,5]



7.	Integrala curbilinie de speța I și de speța a II-a (teoreme de integrabilitate, teoreme de calcul, independent de drum a integralei de speța a II a, teorema de caracterizare a independentei de drum, aplicații)	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	6 ore [1,2,3,4,5]
8.	Măsura Jordan-definiție, proprietăți. Mulțimi măsurabile Jordan (teorema de caracterizare)	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 [1,2,3,4,5]
9.	Integrala dublă, integrala triplă (definiție, proprietăți, teoreme de iterare, schimbare de variabilă, formula Riemann-Green)	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	6 ore [1,2,3,4,5]
10.	Integrale de suprafață.	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	4 ore [1,2,3,4,5]
11.	Elemente din teoria câmpurilor (gradient, divergență, rotor). Formulele de tip Stokes (Green, Stokes, Gauss-Ostrogradski).	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	4 ore [1,2,3,4,5]

Bibliografie

1. Nicolescu M., Dinculeanu N, Marcus S., *Analiza Matematică* (vol. 1 & 2), EDP, București, 1971.
2. Frunza St., *Lectii de analiza matematica*, Ed. Universității “A.I.Cuza” Iași, 2004
3. Frunza St., *Analiza matematica-vol.2*, Ed. Universității “A.I.Cuza” Iași, 1992
4. Bucur Gh., Cimpu E., Gaina S. – *Culeg. de probl. de calc. dif. și int.*, Ed. Tehnica, București, 1967.
5. Demidovici, B.P. – *Culeg. de probl. și exerc. de analiza matem.*, Ed. Tehnica, București, 1956

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

Cursul și seminarul vor furniza studenților informații și competențe referitoare la calculul integral.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Cunoașterea și utilizarea corectă a noțiunilor și rezultatelor fundamentale, aplicarea corectă a rezultatelor teoretice	La examen se va da o probă scrisă (S) și una orală (O)	50% (E)
10.5 Seminar/ Laborator	Identificarea metodelor pentru rezolvarea exercițiilor și problemelor de calcul integral precum și dobândirea unor deprinderi de calcul.	O lucrare de control la mijlocul semestrului (L) plus verificarea curentă (orală, practică, temă)	50% (P)

10.6 Standard minim de performanță

- Definirea noțiunilor, enunțarea rezultatelor teoretice fundamentale și aplicarea acestora în rezolvarea de probleme referitoare la calculul integralelor duble, triple, curbilinie și de suprafață
- Elaborarea unor algoritmi pentru rezolvarea problemelor cu grad redus de dificultate

Criteriu: nota finală = $(E + P) / 2 \geq 5$

Data completării
10.10.2019

Titular de curs
Lect. dr. Cristian Vaideanu

Titular de seminar
Lect. dr. Cristian Vaideanu

Data avizării în departament
22.10.19

Director de departament

Prof. dr. Ioan Bucătaru