

PROGRAMA ANALITICĂ

A. Disciplina:	Calcul Numeric si Statistică Matematică
B. Titular:	Lect. dr. Mihaela RACILA
C. Cui se adreseaza (program de studii: facultate, domeniu de licenta, specializare):	Studentilor din anul I, semestrul II, domeniile de licență INGINERIA SISTEMELOR (specializări: Automatică și informatică aplicată, Ingineria sistemelor multimedia), MECATRONICĂ ȘI ROBOTICĂ (specializări: Mecatronică, Robotică)
D. Incarcarea disciplinei (ore de curs, seminar, laborator, proiect, numar de saptamani)	14 săptămâni; săptămânal 2 ore curs si 2 ore laborator
E. Rezultatele in invatare (exprimate in forma competentelor cognitive, tehnice sau profesionale si afectiv-valorice)	Este una din disciplinele de specialitate ale planului de învățământ pentru aceste domenii de licență. Are rolul de a prezenta studentilor principalele metode numerice si algoritmi numerici, cu privire la: algebră liniară si neliniară, aproximarea functiilor, calculul diferential si integral, rezolvarea numerică a ecuatiilor diferentiale si cu derivate parțiale si elemente de statistică matematică. Cursul își propune să dezvolte studentilor capacitatea de a analiza diverse modele matematice ce apar în cercetare, proiectare, inginerie, cu ajutorul tehnicilor numerice si de a rezolva probleme specifice folosind transpunerea in limbaje de programare a metodelor numerice studiate. Laboratorul vizeaza înțelegerea profundă si algoritmizarea optimă a notiunilor prezentate la curs. Deasemenea, se are în vedere construirea de coduri numerice si testarea acestora pe diverse tipuri de aplicatii.
F. Modul de examinare si evaluare	Examen: probă scrisă - Asistență examen: 2 examinatori interni - Condiția de participare la examen: Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator - Evaluare: proba scrisa: 4 subiecte (fiecare subiect va fi apreciat printr-o nota de la 1 la 10 incluzând si punctul acordat din oficiu) Nota la lucrarea scrisa este media notelor celor 4 subiecte - Ponderea activității de laborator: 20% din nota finală
G. Discipline din programul de studiu ale caror rezultate ale invatarii sunt necesare pentru abordarea acestei discipline	Algebră liniară, Analiză matematică, Ecuatii diferentiale, Programarea calculatoarelor
H. Discipline din programul de studiu care vor beneficia de rezultatele invatarii obtinute la aceasta disciplina	Disciplinele bazate pe modelarea matematică si simularea numerică a diverselor procese fizice, tehnologice
I. Tematica cursului	Cap. 1 Metode numerice în algebră 10h 1.1 Tipuri de matrice si transformări matriciale aplicate la rezolvarea sistemelor liniare 1.1.1 Matrici pătrate de ordinul n, cu elemente reale 1.1.2 Matrici diagonale; caz particular: matricea unitate de ordinul n 1.1.3. Matrice superior (inferior) triunghiulară de ordin n 1.1.4. Matrice bandă de ordin n 1.2. Transformări matriciale aplicate la rezolvarea sistemelor liniare 1.2.1. Factorizarea LR pentru matrice de ordin n cu elemente reale; cazul tridiagonal și pentadiagonal 1.2.2. Metode iterative: Jacobi, Seidel -Gauss;(cazul matricilor rare). Studiul convergenței 1.2.4. Calculul determinantului și inversei unei matrice

	1.2.4.1. Metoda condensării pivotale 1.2.4.2. Metoda Gauss 1.2.4.3. Metoda factorizării LR 1.2.4.4. Metodele Gauss și iterativă pentru determinarea inversei unei matrice 1.3 Metode numerice pentru rezolvarea sistemelor de ecuații neliniare 1.3.1 Metoda Newton pt. rezolvarea ecuațiilor și sistemelor de ecuații neliniare; Studiul convergenței 1.3.2 Metoda Newton modificată pentru rezolvarea numerică a sistemelor de ecuații neliniare 1.3.3 Metoda Bairstow pentru rezolvarea numerică a ecuațiilor algebrice 1.4. Determinarea polinomului caracteristic, a valorilor și vectorilor proprii pt. o matrice reală, pătrată 1.4.1. Metoda minorilor diagonali 1.4.2. Metoda LeVerrier 1.4.3. Metoda Krylov (posibilitatea determinării vectorilor proprii) 1.4.4. Metoda Fadeev (posibilitatea determinării inversei matricei) 1.4.5. Metoda Danilevski (posibilitatea determinării vectorilor proprii) 1.4.6. Metoda LR pentru calculul valorilor și vectorilor proprii 1.4.7. Metodă iterativă tip Newton pt. estimarea valorilor proprii extreme pt. o matrice reală simetrică Cap. 2 Aproximarea funcțiilor 4h 2.1. Interpolarea pe noduri simple și multiple 2.1.1. Polinomul de interpolare Lagrange. Minimizarea erorii 2.1.2. Polinomul de interpolare Newton. Minimizarea erorii 2.1.3. Polinomul de interpolare Hermite 2.1.3. Interpolare prin spline-uri cubice 2.1.4. Aproximarea prin metoda celor mai mici pătrate - cazul discret Cap. 3 Metode numerice pentru evaluarea integralelor 2h 3.1 Evaluarea integralelor simple 3.1.1. Aproximarea numerică pe două noduri (formula trapezului) 3.1.2. Aproximare numerică pe trei noduri (formula Simpson) 3.1.3. Aproximarea numerică pe patru noduri (formula Newton) 3.2. Evaluarea integralelor duble pe domenii convexe de frontieră poligonală Cap. 4 Metode numerice pentru rezolvarea ecuațiilor diferențiale și cu derivate parțiale 6h 4.1. Ecuații diferențiale de ordinul I și de ordin superior cu condiție inițială (met. Euler, Runge-Kutta) 4.2. Ecuații diferențiale ordinare cu condiții bi-locale (pb. Sturm-Liouville) 4.3 Operatorii cu diferențe finite; tipuri de ecuații cu derivate parțiale de ordinul doi 4.4. Ecuații diferențiale cu derivate parțiale de ordinul doi - tipul eliptic; metoda diferențelor finite Cap. 5 Elemente de probabilități și statistică matematică 6h 5.1 Evenimente aleatoare; spații de probabilitate 5.1.1 Evenimente aleatoare, probabilitate, câmp finit de probabilitate 5.1.2 Condiționare: probabilitate condiționată, evenimente independente, spații produs 5.2 Variabile aleatoare discrete 5.2.1 Variabile aleatoare, legea unei variabile aleatoare, operații cu variabile aleatoare 5.2.2 Variabile aleatoare independente 5.2.3 Momentele unei variabile aleatoare 5.3 Legi de probabilitate uzuale
--	---

	5.4 Statistică matematică 5.4.1 Noțiuni generale 5.4.2 Reprezentarea grafică a seriilor statistice 5.4.3 Elemente caracteristice ale unei serii statistice 5.4.4 Sondaje
J. Tematica orelor de aplicatii (laborator)	1. Rezolvarea sistemelor de ecuații algebrice liniare: metoda Gauss, factorizarea LR (Doolittle, Cholesky), metode iterative (Jacobi și Seidel-Gauss) 2. Calculul determinantului și inversei unei matrice (metoda Gauss, metoda condensării pivotale și metoda iterativă) 3. Polinom caracteristic, valori și vectori proprii (metodele: minori diagonali, Fadeev, LeVerrier, Krylov, Danilevski). Rezolvarea ecuațiilor neliniare (metoda Bairstow) 4. Polinomul de interpolare Lagrange, Newton, Hermite; Interpolarea prin fc. spline cubice; Aproximarea prin metode celor mai mici pătrate 5. Evaluarea numerică a integralelor simple (metoda trapezului, Simpson, Newton). Evaluarea numerică a integralelor duble. 6. Ecuații diferențiale ordinare: metoda Euler, metodele Runge-Kutta; sisteme de ecuații diferențiale ordinare. 7. Ecuații diferențiale cu derivate parțiale - tipul eliptic. Metoda diferențelor finite 8. Evenimente aleatoare; variabile aleatoare discrete; momentele unei variabile aleatoare; legi de probabilitate 10. Statistică matematică
K. Surse bibliografice	1. Burden R. L., Faires J. D., <i>Numerical Analysis</i>, Brooks Cole Ed., 2004 2. C de Boor, <i>A practical guide to splines</i>, 2nd ed. Springer, New York, 2000 3. Ciarlet P.G., <i>Introduction à l'Analyse Numérique et l'Optimisation</i>, Ed. Masson, Paris, 1990 4. Chatelin F., <i>Spectral approximation of linear operators</i>, Academic Press, New York, 1983 5. Demidovici B., Maron I., <i>Éléments de Calcul Numérique</i>, Ed. Mir Moscou, 1973 6. Ebâncă D., <i>Metode numerice in algebră</i>, Editura Sitech, Craiova, 2005 7. Mihoc Gh., Micu N., <i>Teoria probabilităților si statistică matematică</i>, E. D.P., Bucuresti, 1980 8. Militaru R., <i>Méthodes Numériques. Théorie et Applications</i>, Ed. Sitech, Craiova, 2008 9. Philips G., Taylor T., <i>Theory and Applications of Numerical Analysis</i>, Academic Press, 1999 11. Popa M., Militaru R., <i>Analiză Numerică</i>, Note de curs, Ed. Sitech, Craiova, 2003 12. Popa M., Militaru R., <i>Metode numerice - algoritmi și aplicații</i>, Ed. Sitech, Craiova, 2007

Semnătură titular:
Lect. Dr. Mihaela Racila