

### PROGRAMA ANALITICĂ

|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. Disciplina:</b>                                                                                                                   | <b>Matematici Speciale</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>B. Titular:</b>                                                                                                                      | Lector dr. George Popescu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>C. Cui se adreseaza</b> (program de studii: facultate, domeniu de licenta, specializare):                                            | Studentilor din anul I, semestrul II, domeniul de licență INGINERIA SISTEMELOR, specializarea: Automatică și informatică aplicată, Ingineria sistemelor multimedia, Robotica, Mecatronica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>D. Incarcarea disciplinei</b> (ore de curs, seminar, laborator, proiect, numar de saptamani)                                         | 14 saptamani; saptamanal 3 ore curs si 2 ore seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>E. Rezultatele in invatare</b> (exprimate in forma competentelor cognitive, tehnice sau profesionale si afectiv-valorice)            | Este una din disciplinele fundamentale ale planului de învățământ pentru aceste domenii de licență. Cursul urmărește introducerea unui pachet minimal de notiuni de bază din: analiza complexa, ecuatii diferentiale ordinare sau cu derivate partiale, analiza Fourier, transformari Laplace, Fourier, campuri vectoriale. Cursul se limiteaza la definirea clara a notiunilor, prezentarea rezultatelor fundamentale, domeniilor de aplicativitate, algoritmilor de rezolvare, conexiunilor cu alte domenii. Seminarul are rolul de a prezenta exemple, aplicarea rezultatelor teoretice, utilizarea algoritmilor de rezolvare, prin exerciții și probleme.                                                                                                                                                                                                 |
| <b>F. Modul de examinare si evaluare</b>                                                                                                | Evaluarea activitatii din timpul semestrului:<br>- (1 -10) puncte prezenta la seminar, (1-10) puncte teme de casa, (1-10) puncte mini teste. Punctele (1-30) se aduna la punctele obtinute la examen (proba scrisa)<br>Examen: probă scrisă<br>- Evaluare: proba scrisa: sunt propuse aproape toate tipurile de exercitii, probleme abordate la curs-seminar, din toate cele 7 capitole. Problemele au punctaj 5 sau 10 dupa dificultate si timpul necesar de rezolvare. Studentii pot folosi orice material ajutator, in orice format, si pot alege sa rezolve oricare din probleme propuse, cu conditia: cel putin 5 probleme din 5 capitole diferite.<br>Nota finala: corespunzator numarului de puncte obtinut<br>Nota 10 peste 100 puncte, nota 9 intre 90-99 p, nota 8 intre 80-89 p, nota 7 intre 70-79 p, nota 6 intre 60-69 p, nota 5 intre 50-59 p. |
| <b>G. Discipline din programul de studiu</b> ale caror rezultate ale invatarii sunt <b>necesare</b> pentru abordarea acestei discipline | Analiză matematică, Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială, Programarea calculatoarelor si limbaje de programare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>H. Discipline din programul de studiu</b> care vor <b>beneficia</b> de rezultatele invatarii obtinute la aceasta disciplina          | Fizica, Calcul numeric si statistica matematica, Bazele electrotehnicii, Mecanica, Masini electrice si actionari, Sisteme hidraulice si pneumatice, Prelucrarea numerica a semnalelor, Electronica digitala, Robotica, Circuite electronice liniare, Mecanica fluidelor, Prelucrarea si recunoasterea imaginilor, Mecatronica, Robotica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>I. Tematica cursului</b> | <p>Cap. 1 Analiza Complexa 9h</p> <p>1.1. Numere complexe, proprietati algebrice. Distanta. Inegalitati. Reprezentare geometrica.</p> <p>1.2. Siruri de numere complexe. Functii complexe de variabila complexa. Continuitate, derivabilitate, relatiile Cauchy-Riemann, functii olomorfe</p> <p>1.3. Serii de puteri cu coeficienti complecsi, convergenta, teoreme fundamentale Abel, Cauchy-Hadamard, derivabilitate, dezvoltare in serie Taylor</p> <p>1.4. Functii elementare definite ca serii de puteri. Exponentiala, sin, cos, argument, logaritm, putere, radical. Rezolvarea unor ecuatii simple</p> <p>1.5. Drumuri in planul complex. Integrala unei functii complexe, proprietati elementare. Teorema lui Cauchy pentru functii olomorfe. Formula Newton-Leibniz. Functii olomorfe, functii analitice.</p> <p>1.6. Zerourile unei functii olomorfe, puncte singulare, clasificare (aparente, poli, esentiale)</p> <p>1.7 Serii Laurent. Coroana de convergenta. Teorema de existenta si unicitate. Dezvoltare in serie Laurent</p> <p>1.8 Reziduul unei functii olomorfe in puncte singulare. Teorema reziduurilor. Aplicatii la calculul unor integrale reale improprii.</p> <p>Cap. 2 Ecuatii Diferentiale Ordinare 7h</p> <p>2.1. Ecuatii diferentiale, conditii initiale, problema Cauchy</p> <p>2.2. Ecuatii diferentiale care se rezolva prin metode elementare Ecuatii cu variabile separabile, omogene, liniare, Bernoulli, Riccati, Clairaut, Lagrange</p> <p>2.3 Ecuatii diferentiale liniare de ordin superior cu coeficienti constanti. Ecuatii de tip Euler</p> <p>2.4 Sisteme liniare de ecuatii diferentiale de ordin I cu coeficienti constanti</p> <p>2.5 Determinarea liniilor de camp. Sistem simetric asociat. Metoda combinatiilor integrale. Integrale prime. Ecuatii diferentiale cu diferentiale totale (de tip Pfaff) Ecuatii exacte sau care admit factor integrant</p> <p>Cap. 3 Analiza Fourier – Serii Fourier 4h</p> <p>3.1 Functii (semnale) periodice. Functii pare, impare, prelungire prin periodicitate, prelungire para sau impara</p> <p>3.2 Sistemul trigonometric ortogonal, polinoame trigonometrice, serii trigonometrice</p> <p>3.3. Coeficienti Fourier, seria Fourier asociata unei functii</p> <p>3.4. Formula lui Parseval. Inegalitatea lui Bessel</p> <p>3.5. Teoremele lui Weierstrass de aproximare, aproximare cu polinoame trigonometrice</p> <p>3.6. Dezvoltare in serie Fourier, in serie de sinusi, de cosinusi, calculul sumei unor serii numerice folosind serii Fourier</p> <p>Cap. 4 Transformarea Laplace si Laplace discreta 7h</p> <p>4.1. Integrale improprii. Functiile Beta si Gama (functiile lui Euler)</p> <p>4.2. Semnal original. Transformata Laplace. Proprietati de calcul</p> <p>4.3. Teoreme fundamentale</p> <p>4.4. Transformatele Laplace ale functiilor elementare</p> <p>4.5. Calcul de transformate Laplace, determinarea originalului, aplicatii la rezolvarea unor ecuatii diferentiale si ecuatii integrale</p> <p>4.6. Semnale discrete elementare. Transformata Laplace discreta (z).</p> <p>4.7 Determinarea unor semnale discrete obtinute prin suprapunerea unor intarziate ale lor (definitie prin relatii de recurenta liniara)</p> <p>Cap. 5 Transformarea Fourier 5h</p> <p>5.1. Functii (semnale) integrabile. Transformata Fourier. Formula de inversare, inversarea transformatei Laplace</p> <p>5.2. Transformata Fourier pentru functii rapid descrescatoare,</p> |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  | <p>convolutia, formulele lui Parseval, Borel</p> <p>5.3. Transformatele prin sin si prin cos</p> <p>5.4. Rezolvarea unor ecuatii integrale, reprezentarea unor functii ca integrale Fourier</p> <p>Cap. 6 Ecuatii Diferentiale liniare cu derivate partiale de ordin II 6h</p> <p>6.1. Ecuatii diferentiale, conditii initiale, conditii la limita, problema Cauchy, exemple din fizica</p> <p>6.2. Clasificarea ecuatiilor dif. liniare (eliptic, hiperbolic, parabolic) aducere in forma canonica</p> <p>6.3. Metoda separarii variabilelor si principiul suprapunerii efectelor aplicate unor ecuatii diferentiale fundamentale: problema Dirichlet pentru disc, ecuatia coardei vibrante, propagarea caldurii intr-o bara</p> <p>Cap. 7 Campuri vectoriale, potential scalar, potential vector 4 h</p> <p>7.1. Camp de gradienti, conservativ, irotational, lucru mecanic</p> <p>7.2. Determinarea unui potential scalar</p> <p>7.3. Camp solenoidal, camp de rotori</p> <p>7.4. Determinarea unui potential vector</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>J. Tematica orelor de aplicatii (seminar)</b> | <p>Cap. 1 Analiza Complexa</p> <p>1.1 Functii complexe, determinarea punctelor de derivabilitate. Recuperarea unei functii olomorfe stiind partea sa reala sau imaginara.</p> <p>1.2 Serii de puteri fundamentale. Dezvoltare in serie Taylor</p> <p>1.3 Ecuatii simple cu functii elementare</p> <p>1.4 Integrala unor functii complexe</p> <p>1.5 Determinarea zerourilor pentru functii olomorfe, punctele singulare si tipul lor, calculul reziduurilor</p> <p>1.6 Dezvoltare in serie Laurent corespunzator unei coroane</p> <p>1.7 Calculul unor integrale reale improprii folosind teorema reziduurilor</p> <p>Cap. 2 Ecuatii Diferentiale Ordinare</p> <p>Sunt abordate doua probleme a) rezolvarea ecuatiilor dif. b) rezolvarea problemei Cauchy, folosirea algoritmilor de rezolvare prezentati la curs.</p> <p>Cap. 3 Analiza Fourier – Serii Fourier</p> <p>Prelungirea unei functii prin paritate, calculul coeficienti Fourier, dezvoltare in serie Fourier, serie de sinusi, de cosinusi, calculul sumei unor serii numerice.</p> <p>Cap. 4 Transformarea Laplace si Laplace discreta</p> <p>4.1 Calculul de transformate Laplace (imagine), determinare a originalului, rezolvarea unor ecuatii diferentiale, integrale, cu argument intarziat.</p> <p>4.2 Semnale discrete. Relatii de recurenta, suprapunerea semnalelor discrete.</p> <p>Cap. 5 Transformarea Fourier</p> <p>5.1 Calcul de transformate Fourier, prin sin, prin cos</p> <p>5.2 Rezolvarea unor ecuatii integrale, reprezentarea unor functii ca integrale Fourier</p> <p>Cap. 6 Ecuatii Diferentiale liniare cu derivate partiale de ordin II</p> <p>6.1 Clasificarea ecuatiilor dif. liniare cu deriv. part. De ordin II, aducere la forma canonica.</p> <p>6.2 Metoda separarii variabilelor si principiul suprapunerii efectelor pentru: problema Dirichlet pentru disc, ecuatia coardei vibrante, propagarea caldurii intr-o bara</p> <p>Cap. 7 Campuri vectoriale, potential scalar, potential vector</p> <p>7.1 Camp de gradienti, camp conservativ, determinarea unui potential scalar</p> <p>7.2 Camp solenoidal. Determinarea unui potential vector</p> |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>K. Surse bibliografice</b> | <p>T. Balan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Matematici Speciale , curs</li> <li>- Capitole de matematici speciale 1998</li> </ul> <p>C. Niculescu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Matematici Speciale, curs 1988</li> </ul> <p>B. Crstici, ....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Matematici Speciale , curs 1981</li> </ul> <p>R. Trandafir</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Matematici superioare , probleme</li> </ul> <p>George Popescu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Matematici Speciale (curs in format electronic)</li> <li>- Probleme rezolvate, exemple (in format electronic)</li> </ul> |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Data: 06.03.2008

Semnătură titular:  
Lect.dr. George Popescu