



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

|                                                      |                                                                               |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior/               | Universitatea Națională de Știință și Tehnologie<br>POLITEHNICA din București |
| 1.2 Facultatea                                       | Științe Aplicate                                                              |
| 1.3 Departamentul                                    | Facultatea de Științe Aplicate                                                |
| 1.4 Domeniul de studii universitare                  | Științe ingineresti aplicate                                                  |
| 1.5 Programul de studii universitare                 | Matematică și informatică aplicată în inginerie                               |
| 1.6 Ciclul de studii universitare                    | Licență                                                                       |
| 1.7 Limba de predare                                 | Română                                                                        |
| 1.8 Locația geografică de desfășurare<br>a studiilor | București                                                                     |

2. Date despre disciplină

|                                                           |                                          |                       |                   |                        |   |                          |    |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|-------------------|------------------------|---|--------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei<br>Course title<br>(ro)<br>(en) | Matematici speciale/Advanced Mathematics |                       |                   |                        |   |                          |    |
| 2.2 Titularul/ii activităților de curs                    | prof. univ. dr. Ariana Pitea             |                       |                   |                        |   |                          |    |
| 2.3 Titularul/ii activităților de seminar                 | lector dr. Cristian Ciobănescu           |                       |                   |                        |   |                          |    |
| 2.4 Anul de studiu                                        | 2                                        | 2.5 Semestrul         | II                | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Statutul disciplinei | Ob |
| 2.8 Categoria formativă                                   | DF                                       | 2.9 Codul disciplinei | B.03.L.III.Op.069 |                        |   |                          |    |
|                                                           |                                          | UPB.13.F.04.O.134     |                   |                        |   |                          |    |

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

|                                                                                                                                                                    |     |                    |    |            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------|----|------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                                                                                      | 4   | Din care: 3.2 curs | 2  | 3.3seminar | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                                                                                             | 56  | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6seminar | 28  |
| Distribuția fondului de timp:                                                                                                                                      |     |                    |    |            | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                                                                                        |     |                    |    |            | 38  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate/Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri |     |                    |    |            |     |
| Tutorat                                                                                                                                                            |     |                    |    |            | 2   |
| Examinări                                                                                                                                                          |     |                    |    |            | 4   |
| Alte activități (dacă există):                                                                                                                                     |     |                    |    |            | x   |
| 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 | <ul style="list-style-type: none"><li>Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: Analiză matematică 1 și 2, Algebră liniară, Geometrie analitică, Software științific, Ecuații diferențiale cu soft specializat, Analiză complexă</li></ul> |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|                                |                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.2 de rezultate ale învățării | <ul style="list-style-type: none"><li>Cunoștințe de bază din Analiza matematică 1, 2, Algebră liniară, Ecuații diferențiale, Analiză complexă, Soft specializat</li></ul> |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

|                                                            |                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                              | <ul style="list-style-type: none"><li>Cursul se va desfășura într-o sală dotată tablă, videoproiector și computer.</li></ul>   |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului | <ul style="list-style-type: none"><li>Seminarul se va desfășura într-o sală cu tablă, cu un număr adecvat de locuri.</li></ul> |

**6. Obiectiv general**

Asimilarea de către studenți a cunoștințelor teoretice, a formulelor de bază și a algoritmilor de rezolvare a unor probleme de fizică matematică, electrotehnică, termotehnică, automatică și teoria controlului.

Asimilarea metodelor de modelare a proceselor și sistemelor utilizabile în domenii ingineresti și economice.

Cursul contribuie la dezvoltarea gândirii abstracte a studenților, la imprimarea rigorii noțiunilor și metodelor matematice.

○ **7. Rezultatele învățării**



|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe | <ul style="list-style-type: none"><li>• Identifică și descrie concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, chimie, desen tehnic, economie și informatică (C1).</li><li>• Explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale din matematică, fizică, chimie, economie, desen tehnic și informatică (C2).</li><li>• Descrie, identifică, sumarizează, prelucrează, concepte și noțiuni elementare referitoare la principii, legi, noțiuni de bază din domeniul științelor fundamentale, analizează și prelucrează modul lor de aplicare în probleme concrete din programului de studii (C3).</li><li>• Cunoașterea noțiunilor/proceselor care stau la baza modelării matematice a unor fenomene/structuri din cotidian.</li><li>• Metodologiile și instrumentele utilizate pentru crearea unei structuri logice și fizice, cum ar fi diagrame, metodologii de modelare și relații între entități.</li><li>• Șirul de etape, cum ar fi planificarea, crearea, testarea și aplicarea și modelele de dezvoltare și de gestionare a ciclului de viață al unui sistem.</li><li>• Tehnicile și principiile dezvoltării de software, cum ar fi analiza, algoritmi, codificarea, testarea și compilarea paradigmelor de programare și a limbajelor de programare.</li><li>• Înțelegerea managementului de proiect și activitățile cuprinse în acest domeniu. Cunoaște variabilele implicate în managementul de proiect, de exemplu timp, resurse, cerințe, termene, și răspunde la evenimente neprevăzute.</li><li>• cunoașterea unor modele utilizate în Matematică și în disciplinele adiacente –funcțiile Bessel, polinoamele ortogonale clasice (Legendre, Cebășev, Hermite), transformările integrale utilizate în inginerie – transformarea Fourier, transformarea Laplace, ca și analoagele lor discrete – transformarea Fourier discretă și transformarea “Z”. O parte importantă a cursului este dedicată aplicațiilor seriilor Fourier.</li></ul>     |
| Abilități  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Operează cu concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, chimie, desen tehnic, economie și informatică (A1).</li><li>• Rezolvă probleme de matematică, fizică și chimie cu aplicabilitate în inginerie și validează soluția obținută (A2).</li><li>• Identifică și descrie elementele esențiale din construcția demonstrațiilor unor aserțiuni matematice (leme, propoziții, teoreme), recunoaște erorile de raționament și le corectează (A12).</li><li>• Descrie probleme din lumea reală în termeni matematici, identifică ipotezele de lucru, construiește modele matematice adecvate și explică limitările modelelor astfel obținute (A13).</li><li>• Utilizează metode numerice și pachete software pentru rezolvarea modelelor matematice construite și interpretează rezultatele matematice astfel obținute din perspectiva problemei practice modelate (A14).</li><li>• Selectează și grupează informații relevante într-un context dat.</li><li>• Utilizează argumentat principii specifice în vederea realizării unor modele adecvate ale fenomenelor din cotidian.</li><li>• Lucrează productiv în echipă.</li><li>• Elaborează un text științific.</li><li>• Rezolvă aplicații practice.</li><li>• Interpretează adecvat relații de cauzalitate.</li><li>• Analizează și compară diverse metode de rezolvare a unor probleme specifice matematicilor speciale.</li><li>• Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare/proiecte.</li><li>• Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare;</li><li>• Dobândește, corectează sau îmbunătățește cunoștințele despre fenomene, utilizând metode și tehnici științifice, pe baza unor observații empirice sau măsurabile.</li><li>• Utilizează tehnici specifice matematicilor speciale în vederea rezolvării de ecuații diferențiale.</li><li>• Folosesc polinoame ortogonale pentru a aproxima funcții date cu ajutorul tabelor.</li></ul> |



|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Responsabilitate și autonomie | <ul style="list-style-type: none"><li>• Practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluare în luarea deciziilor (R4).</li><li>• Comunică eficient cu o gamă largă de public despre activitățile de inginerie (R5).</li><li>• Este angajat în învățarea pe tot parcursul vieții, pentru dobândirea și implementarea cunoștințelor, după cum este necesar, folosind strategii de învățare adecvate (R6).</li><li>• Selectează și analizează surse bibliografice (R7).</li><li>• Își asumă în mod responsabil sarcinile profesionale și respectă normele de etică și deontologie profesională (R11).</li><li>• Lucrează eficient ca membru în echipă sau lider al acesteia (R12).</li><li>• Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.</li><li>• Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare.</li><li>• Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice</li><li>• Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat.</li><li>• Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).</li><li>• Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate.</li><li>• Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).</li><li>• Identifică rolurile și responsabilitățile într-o echipă pluridisciplinară și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</li><li>• Managementul proceselor și activităților derulate în organizațiile industriale cu ajutorul aplicațiilor informatice inteligente</li><li>• Aplică, în mod responsabil, principiile, normele și valorile eticii profesionale în realizarea sarcinilor profesionale și identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, a etapelor de lucru, a duratelor de execuție, a termenelor de realizare aferente și a riscurilor aferente.</li><li>• Respectă diferite culturi, obiceiuri și metode și procedee tehnice profesionale inerente unei industrii cu multe diferențe bazate pe localitate sau regiune sau țară sau continent.</li><li>• Identifică oportunitățile de formare continuă și utilizarea eficientă, pentru propria dezvoltare, sursele informaționale și resursele de comunicare și formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.</li><li>• Are capacitatea de a comunica cu structurile ierarhice superioare și cu echipa aflată în subordine.</li></ul> |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 8. Metode de de predare

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

## 9. Conținuturi



| Capitolu<br>I | Conținutul                                                                                                                                                                                                                                                             | Nr.<br>ore |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| I             | Transformarea Fourier; definiție, proprietăți. Determinarea originalului la transformarea Fourier. Forma integrala Fourier. Transformarea Fourier bidimensională.                                                                                                      | 4          |
| II            | Transformarea Laplace; definiție, proprietăți. Determinarea originalului la transformarea Laplace cu reziduuri și teorema de dezvoltare. Aplicații ale transformării Laplace la rezolvarea ecuațiilor și sistemelor de ecuații diferențiale și a ecuațiilor integrale. | 6          |
| III           | Transformarea Z; definiție, proprietăți. Determinarea originalului la transformarea Z. Aplicații ale transformării Z la rezolvarea ecuațiilor și sistemelor de ecuații cu diferențe. Calculul matricelor de transfer ale sistemelor discrete.                          | 4          |
| IV            | Serii Fourier generalizate. Serii Fourier trigonometrice. Serii Fourier complexe                                                                                                                                                                                       | 2          |
| V             | Polinoame ortogonale. Proprietăți. Formula Rodrigues.. Ecuațiile diferențiale ale polinoamelor ortogonale.                                                                                                                                                             | 2          |
| VI            | Polinoamele Jacobi, Legendre, Cebășev, Laguerre, Hermite.                                                                                                                                                                                                              | 3          |
| VII           | Funcția generatoare a polinoamelor ortogonale. Formule de recurență.                                                                                                                                                                                                   | 3          |
| VIII          | Ecuația Bessel. Formule de recurență pentru funcțiile Bessel.                                                                                                                                                                                                          | 2          |
| IX            | Derivata fracționară. Integrala fracționară.                                                                                                                                                                                                                           | 2          |
| Total:        |                                                                                                                                                                                                                                                                        | 28         |

**Bibliografie:**

1. Ariana Pitea, Matematici speciale, note de curs, [www.curs.pub.ro](http://www.curs.pub.ro)
2. V. Olariu, V. Prepeliță, C. Drăgușin, C. Radu, Transformări integrale continue, discrete și hibride, Ed. Matrix Rom, București, 2011.

**SEMINAR**

| Nr.<br>crt. | Conținutul                                                                                                                                                                                                                                                             | Nr.<br>ore |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1.          | Transformarea Fourier; definiție, proprietăți. Determinarea originalului la transformarea Fourier. Forma integrala Fourier. Transformarea Fourier bidimensională.                                                                                                      | 4          |
| 2.          | Transformarea Laplace; definiție, proprietăți. Determinarea originalului la transformarea Laplace cu reziduuri și teorema de dezvoltare. Aplicații ale transformării Laplace la rezolvarea ecuațiilor și sistemelor de ecuații diferențiale și a ecuațiilor integrale. | 6          |
| 3.          | Transformarea Z; definiție, proprietăți. Determinarea originalului la transformarea Z. Aplicații ale transformării Z la rezolvarea ecuațiilor și sistemelor de ecuații cu diferențe. Calculul matricelor de transfer ale sistemelor discrete.                          | 4          |
| 4.          | Serii Fourier generalizate. Serii Fourier trigonometrice. Serii Fourier complexe                                                                                                                                                                                       | 2          |
| 5.          | Polinoame ortogonale. Proprietăți. Formula Rodrigues.. Ecuațiile diferențiale ale polinoamelor ortogonale.                                                                                                                                                             | 2          |
| 6.          | Polinoamele Jacobi, Legendre, Cebășev, Laguerre, Hermite.                                                                                                                                                                                                              | 3          |
| 7.          | Funcția generatoare a polinoamelor ortogonale. Formule de recurență.                                                                                                                                                                                                   | 3          |
| 8.          | Ecuația Bessel. Formule de recurență pentru funcțiile Bessel.                                                                                                                                                                                                          | 2          |
| 9.          | Derivata fracționară. Integrala fracționară.                                                                                                                                                                                                                           | 2          |
| Total:      |                                                                                                                                                                                                                                                                        | 28         |



**Bibliografie:**

1. Cristian Ciobănescu, Matematici speciale, note de seminar, [www.curs.pub.ro](http://www.curs.pub.ro)
2. V. Olariu, V. Prepeliță, C. Drăgușin, C. Radu, Transformări integrale continue, discrete și hibride, Ed. Matrix Rom, București, 2011.

**10. Evaluare**

| Tip activitate                                                                                  | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                   | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Teste, teme, proiecte                                                                           | Însușirea noțiunilor și aspectelor teoretice precum și a aplicațiilor prezentate în cadrul cursului.<br>Rezolvarea corectă, problematizarea | Teste, teme, proiecte   | 50%                          |
| 10.5 Seminar                                                                                    | Însușirea noțiunilor și aspectelor teoretice precum și a aplicațiilor prezentate în cadrul cursului.                                        | Teste, teme, proiecte   | 50%                          |
| 10.6 Condiții de promovare                                                                      |                                                                                                                                             |                         |                              |
| Exemplu: <ul style="list-style-type: none"><li>• Obținerea a 50% din punctajul total.</li></ul> |                                                                                                                                             |                         |                              |

Data completării

Titular de curs  
prof. univ. dr. Ariana Pitea

Titular de aplicații  
lector dr. Cristian Ciobănescu

Data avizării în departament

Director de departament  
prof. univ. dr. Mihai Postolache

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan,  
Conf. dr. Alina Claudia PETRESCU-NIȚĂ