



FIȘA DISCIPLINEI/ SYLLABUS

1. Date despre program/Program information

|                                                                        |                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior/<br>Higher Education Institution | Universitatea Națională de Știință și Tehnologie<br>POLITEHNICA din București/<br>National University of Science and Technology<br>POLITEHNICA Bucharest |
| 1.2 Facultatea/ Faculty                                                | Facultatea de Inginerie Industrială și Robotică/ <i>Faculty of Industrial Engineering and Robotics</i>                                                   |
| 1.3 Departamentul/ Department                                          | Matematică și Informatică/ <i>Mathematics and Informatics</i>                                                                                            |
| 1.4 Domeniul de studii universitare                                    | Inginerie industrială/Industrial Engineering                                                                                                             |
| 1.5 Programul de studii universitare                                   | Inginerie industrială/Industrial Engineering                                                                                                             |
| 1.6 Ciclul de studii universitare                                      | Licență/licence                                                                                                                                          |
| 1.7 Limba de predare                                                   | Engleză/English                                                                                                                                          |
| 1.8 Locația geografică de desfășurare<br>a studiilor                   | București/ Bucharest                                                                                                                                     |

2. Date despre disciplină/ Course data

|                                                            |                                           |                            |                                           |                                               |   |                                               |    |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|---|-----------------------------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei/<br>Course title<br>(ro)<br>(en) | Analiză matematică/Mathematical Analysis  |                            |                                           |                                               |   |                                               |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs/ Course<br>holder      | Prof. Dr./ <i>Prof. PhD.</i> Ariana Pitea |                            |                                           |                                               |   |                                               |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar /<br>Seminar/holder | Lector dr. Crina Neacșu                   |                            |                                           |                                               |   |                                               |    |
| 2.4 Anul de<br>studiu/ Academic<br>year                    | I                                         | 2.5 Semestrul/<br>Semester | II                                        | 2.6. Tipul de<br>evaluare/<br>Evaluation type | E | 2.7 Statutul<br>disciplinei/ Course<br>regime | Ob |
| 2.8 Categoria<br>formativă/<br>Formative category          | DF                                        |                            | 2.9 Codul disciplinei/<br>Discipline code |                                               |   |                                               |    |

3. Timpul total (ore pe semestru al activităților didactice)/ Total estimated time (hours per semester of teaching activities)

|                                                                                                                                                                        |    |                               |    |                       |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------|----|-----------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână/<br>Number of hours per week                                                                                                             | 3  | Din care: 3.2 curs/<br>course | 2  | 3.3 seminar/ seminary | 1   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ<br>/ Total hours of the curriculum                                                                                              | 42 | Din care: 3.5 curs/<br>course | 28 | 3.6 seminar/seminary/ | 14  |
| Distribuția fondului de timp/ Distribution of time funds:                                                                                                              |    |                               |    |                       | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe/ Study by manual, course support, bibliography and notes                                                   |    |                               |    |                       | 7   |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate/Additional documentation in the library, on specialized platforms and on the ground |    |                               |    |                       | 7   |
| Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri/ Preparing seminars / laboratories / practical works / projects, themes, papers        |    |                               |    |                       | 7   |
| Tutorat/ Tutoring                                                                                                                                                      |    |                               |    |                       | 7   |



|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| Examinări/ Examinations                                          | 5  |
| Alte activități (dacă există):                                   | -  |
| 3.7 Total ore studiu individual/ Total hours of individual study | 33 |
| 3.8 Total ore pe semestru/ Total hours of per semester           | 75 |
| 3.9 Numărul de credite/ Number of ECTS                           | 3  |

**4. Precondiții (acolo unde este cazul)/ Preconditions (where applicable)**

|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum/ for curriculum                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Parcurgerea și promovarea următoarelor discipline: Linear Algebra</li><li>•</li></ul>                                                                                                     |
| 4.2 de rezultate ale învățării/ for learning outcomes | <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacitatea de a efectua de calcule, demonstrații și aplicații, pentru rezolvarea de sarcini specifice/<i>Abilities related to computation, proofs, real world applications</i></li></ul> |

**5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)/ Necessary conditions for the optimal performance of teaching activities (where applicable)**

|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului/ for the course                                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Existența unui amfiteatru dotat corespunzător care să asigure minim 1 m<sup>2</sup>/student/<i>The existence of an amphitheatre adequately equipped which ensures minimum 1 m<sup>2</sup>/student.</i></li></ul> |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului/ for the seminary/laboratory/project | <ul style="list-style-type: none"><li>• Existența unei săli de seminar care să asigure minimum 1,4 m<sup>2</sup>/student/<i>The existence of a seminar classroom which ensures minimum 1,4 m<sup>2</sup>/student.</i></li></ul>                          |

**6. Obiectiv general/ General objective of the course** Cursul are ca scop:

- formarea capacităților de manevrare a conceptelor probabilităților și statisticii prin prezentarea acestora în relație directă cu alte științe;
- completarea cunoștințelor studentului cu noțiunile teoretice și aplicative, menite să-i asigure fundamentele pentru parcurgerea notelor de curs, predate la disciplinele de specialitate;
- deschiderea de noi căi, care să-l conducă pe student la studii matematice și de specialitate, care să-i permită integrarea profesională de mai târziu;
- atragerea tinerilor spre studiul individual, prin oferirea de “probleme deschise” și prin indicarea de bibliografii la obiect;
- stimularea studenților interesați pentru accederea la performanță prin antrenarea lor pentru concursurile profesionale și a sesiunilor de comunicări științifice studențești/



The course has the following purposes:

- the formation of the capacities of handling the concepts of Mathematical Analysis by presenting them in direct relation with other sciences;
- the completion of the students knowledge with theoretical and applicative notions, intended to ensure the fundamentals for the understanding of the engineering courses;
- the opening of new ways, which will guide the student to mathematical and engineering studies, which will allow his later profesional integration;
- the drawing of the young people to the individual studying through the offer of open problems and through the indication of adequate bibliographies;
- the stimulation of students who are inteneded in reaching performance through their training for professional contests and for scientific students conferences.

The students who will study our topics will be able to understand applied models from mechanics, data transmission, numerical simulation, physics and much more.

○ 7. Rezultatele învățării/ **Learning outcomes**

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe/ Knowledge | <ul style="list-style-type: none"><li>• C01 Studentul identifică și descrie concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, chimie, desen tehnic, economie și informatică.</li><li>• C02. Studentul/absolventul explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale din matematică/The student/graduate explains theoretical and experimental results in mathetmatics.</li><li>• Enumeră cele mai importante etape care au marcat dezvoltarea domeniului/ can list the most important stages that marked the development of the field</li><li>• Explică noțiuni specifice domeniului./ explaines domain-specific notions</li><li>• Recunoaște noțiuni/procese/fenomene/structuri./ Recognizes / classify concepts / processes / phenomena / structures.</li><li>• Răspunde la întrebări./ Answers to questions</li><li>• Compară noțiuni /compares notions</li></ul> |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Abilități/ Skills                                          | <ul style="list-style-type: none"><li>• A01. Studentul/absolventul operează cu concepte, principii și metode de bază din matematică/The student/graduate operates with concepts, principles and methods in mathematics.</li><li>• A02. Studentul/absolventul rezolvă probleme de matematică cu aplicabilitate în inginerie și validează soluția obținută/The student/graduate solves problems in mathematics which are applicable in engineering and validates its solution.</li><li>• Selectează și grupează informații relevante într-un context dat./ Select and group relevant information in a given context.</li><li>• Utilizează argumentat principii specifice în vederea abc. /Use specific principles for the purpose of abc.</li><li>• Creează un text științific. /Develops a scientific text.</li><li>• Formulează puncte de vedere / Express points of view</li><li>• Interpretează adecvat relații de cauzalitate. /Interpretation of causal relationships.</li><li>• Identifică soluții și propune planuri de rezolvare/proiecte. /Identify solutions and proposes resolution plans/projects.</li><li>• Formulează puncte de vedere și concluzii la experimentele realizate. /Formulate conclusions based on the conducted experiments.</li><li>• Anticipează etapele/modurile de rezolvare. /Provide arguments for the identified solutions/ways of resolving.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Responsabilitate și autonomie/ Responsibility and autonomy | <p>RA15. Studentul/absolventul evaluează implicații etice ale datelor în decizii Manageriale/The student/graduate evaluates ethical implications of data in management decisions.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• RA16. Studentul/absolventul practică autoevaluare în interpretări statistice complexe /The student/graduate applies self evaluation in complex statistical interpretations</li><li>• Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. / Select appropriate bibliographic sources and analyze them.</li><li>• Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. / Select appropriate bibliographic sources and analyze them.</li><li>• Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate./ Respects the principles of academic ethics, correctly citing the bibliographic sources used.</li><li>• Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. /Proves receptiveness to new learning contexts.</li><li>• Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice. /Collaborates with ocolleagues and teachers in the conduct of teaching activities.</li><li>• Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare/Proves autonomy in organizing the learning situation/context or problem situation to be solved.</li><li>• Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentască/implicare în evenimentele din comunitatea academică. /Demonstrates social responsibility through active involvement in student social life/engagement in events in the academic community.</li><li>• Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. /Promotes/contributes through new solutions related to the specialist field to improve the quality of social life.</li><li>• Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict). /Demonstrates skills in managing real-life situations.</li></ul> |



**8. Metode de predare *Teaching methods*** Procesul de predare va explora atât metode de predare expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum rezolvarea de probleme.

**Curs.** Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs. Prezentările utilizează scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat. 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.

**Seminar.** Seminarul se va desfășura interactiv și va fi axat pe formarea abilităților/aptitudinilor evidențiate la punctul 7. Activitatea va fi adaptată nevoilor de învățare ale studenților. Temele vor fi flexibile, centrate pe student.

Suportul de curs și de aplicații sunt disponibile online pe Platforma Moodle UPB <https://curs.pub.ro/>

*/The teaching process explores both expositive methods, and conversational-interactive methods, based on teaching/learning models facilitated by a direct or indirect discovery of reality (proof, modeling), and also based on action, such as solving problems.*

*Course. Each course starts with a review of the chapters already studied, emphasizing the notions taught at the last course. The presentations use schemes, so the information are easy to be understood and learned. The ability of active listening and communication, as well as mechanisms specific to the construction of a feedback, as ways of behaviour in various situations, and adaptation to the needs of the learning process.*

*Seminar. The seminar develops interactive and is focused on the formation of the abilities mentioned at point 7. The activity is adapted to the needs of students regarding the learning process. Homework is flexible, focused on the student.*

*The course and seminar are available online on the Moodle Platform <https://curs.pub.ro/>*

## 9. Conținuturi/ Contents

| CURS/ COURSE |                                                                                                                   |         |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Capitolul    | Conținutul                                                                                                        | Nr. ore |
| I            | 1. Șiruri și serii numerice/ <i>Sequences and numerical series</i>                                                | 2 h     |
| II           | 2. Serii de puteri, proprietăți/ <i>Power series; properties</i>                                                  | 2 h     |
| III          | 3. Formula lui Taylor/ <i>Taylor formula</i>                                                                      | 3 h     |
| IV           | 4. Spații metrice/ <i>The notion of metric space</i>                                                              | 1 h     |
| V            | 5. Funcții de mai multe variabile; limite, continuitate/ <i>Functions of several variables; limit, continuity</i> | 3 h     |



|               |                                                                                                                                                                                                           |           |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| VI            | 6. Derivate parțiale, diferențiala unei funcții (diferențiala Frechet, diferențiala Gateaux)/ <i>Partial derivatives, the differential of a function (the Frechet differential, Gateaux differential)</i> | 3 h       |
| VII           | 7. Extreme libere și restricționate ale funcțiilor de mai multe variabile/ <i>Extrema and constrained extrema of functions of several variables</i>                                                       | 6 h       |
| VIII          | 8. Integrale improprii, funcții definite cu ajutorul integralelor, funcțiile lui Euler/ <i>Improper integrals, functions defined by integrals, Euler Integrals</i>                                        | 4 h       |
| IX            | 9. Integrala dublă/ <i>The double integral</i>                                                                                                                                                            | 2 h       |
| X             | 10. Integrala triplă/ <i>The triple Integral</i>                                                                                                                                                          | 2 h       |
| <b>Total:</b> |                                                                                                                                                                                                           | <b>28</b> |

**Bibliografie/ Bibliography**

[1] A. Pitea, *Mathematical Analysis*, e-learnig platform documents.

[2] J. Fehribach, *Multivariable and Vector Calculus*, De Gruyter, 2020

**LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT**

| Nr. crt.      | Conținutul                                                                                                                                                                                                | Nr. ore   |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.            | 1. Șiruri și serii numerice/ <i>Sequences and numerical series</i>                                                                                                                                        | 1 h       |
| 2.            | 2. Serii de puteri, proprietăți/ <i>Power series; properties</i>                                                                                                                                          | 1 h       |
| 3.            | 3. Formula lui Taylor/ <i>Taylor formula</i>                                                                                                                                                              | 1.5 h     |
| 4.            | 4. Spații metrice/ <i>The notion of metric space</i>                                                                                                                                                      | 0.5 h     |
| 5.            | 5. Funcții de mai multe variabile; limite, continuitate/ <i>Functions of several variables; limit, continuity</i>                                                                                         | 1.5 h     |
| 6.            | 6. Derivate parțiale, diferențiala unei funcții (diferențiala Frechet, diferențiala Gateaux)/ <i>Partial derivatives, the differential of a function (the Frechet differential, Gateaux differential)</i> | 1.5 h     |
| 7.            | 7. Extreme libere și restricționate ale funcțiilor de mai multe variabile/ <i>Extrema and constrained extrema of functions of several variables</i>                                                       | 3 h       |
| 8.            | 8. Integrale improprii, funcții definite cu ajutorul integralelor, funcțiile lui Euler/ <i>Improper integrals, functions defined by integrals, Euler Integrals</i>                                        | 2 h       |
| 9.            | 9. Integrala dublă/ <i>The double integral</i>                                                                                                                                                            | 1 h       |
| 10.           | 10. Integrala triplă/ <i>The triple Integral</i>                                                                                                                                                          | 1 h       |
| <b>Total:</b> |                                                                                                                                                                                                           | <b>14</b> |

**Bibliografie/ Bibliography**

[1] Crina Neacșu, *Mathematical Analysis*, e-learnig platform documents.

[2] J. Fehribach, *Multivariable and Vector Calculus*, De Gruyter, 2020



## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 10.1 Criterii de evaluare                                                                            | 10.2 Metode de evaluare         | 10.3 Pondere din nota finală |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Însușirea noțiunilor si aspectelor teoretice precum și a aplicațiilor prezentate în cadrul cursului. | Examen, teste, răspunsuri orale | 50%                          |
| 10.5 Seminar/laborator/proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Rezolvarea corectă a problemelor propuse                                                             | Examen, teste, răspunsuri orale | 50%                          |
| 10.6 Condiții de promovare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                      |                                 |                              |
| Exemplu: <ul style="list-style-type: none"><li>Obținerea a 50% din punctajul total. /Obtaining 50% of the total score.</li></ul> Mențiuni: În timpul evalu[rilor, studenții nu au voie să folosească telefoanele mobile și nici alte echipamente electronice/ <i>during evaluation students are not allowed to use mobile phones or other electronic devices.</i> |                                                                                                      |                                 |                              |

Data completării  
/Date of completion  
10.09.2025

Titular de curs/ Course owner  
Prof. dr. Ariana Pitea

Titular(ii) de aplicații/ Owners of applications  
Lector dr. Crina Neacșu

Data avizării în  
departament /Date  
of notification in the  
department  
19.09.2025

Director de departament/ Department director  
Prof.dr. Postolache Mihai

Data aprobării în  
Consiliul Facultății  
/ Date of approval  
in the Faculty  
Council  
24.09.2025

Decan / Dean  
Prof. dr. ing.ec Cristian Doicin