



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București**  
**Facultatea de Electronică, Telecomunicații și**  
**Tehnologia Informației**



**FIȘA DISCIPLINEI**

**1. Date despre program**

|                                       |                                                                        |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București |
| 1.2 Facultatea                        | Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației                 |
| 1.3 Departamentul                     | Telecomunicații                                                        |
| 1.4 Domeniul de studii                | Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale    |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Licență                                                                |
| 1.6 Specializarea                     | Rețele și Software de Telecomunicații                                  |

**2. Date despre disciplină**

|                                                    |                                |                       |               |                       |      |                         |    |
|----------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------|-----------------------|------|-------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei (ro)<br>(en)             | Bazele criptologiei 1          |                       |               |                       |      |                         |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs                | Colaborator Dr. Adriana Clim   |                       |               |                       |      |                         |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar / laborator | Colaborator Dr. Gabriel Negara |                       |               |                       |      |                         |    |
| 2.4 Anul de studiu                                 | 3                              | 2.5 Semestrul         | 2             | 2.6 Tipul de evaluare | V    | 2.7 Regimul disciplinei | Op |
| 2.8 Tipul disciplinei                              | S                              | 2.9 Codul disciplinei | 04.S.06.A.229 | 2.10 Tipul de notare  | Nota |                         |    |

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

|                                                                                                                                                                                                                                      |      |                    |    |                       |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|----|-----------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                                                                                                                                                        | 3    | Din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar/laborator | 1   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                                                                                                                                                               | 42   | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 14  |
| Distribuția fondului de timp:                                                                                                                                                                                                        |      |                    |    |                       | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe<br>Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate<br>Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri |      |                    |    |                       | 8   |
| Tutorat                                                                                                                                                                                                                              |      |                    |    |                       | 8   |
| Examinări                                                                                                                                                                                                                            |      |                    |    |                       | 2   |
| Alte activități (dacă există):                                                                                                                                                                                                       |      |                    |    |                       | 2   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                                                                                                                                                      | 8.00 |                    |    |                       |     |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                                                                                                                                                            | 50   |                    |    |                       |     |
| 3.9 Numărul de credite                                                                                                                                                                                                               | 2    |                    |    |                       |     |

**4. Precondiții (acolo unde este cazul)**

|                                |                                                                                                                                                               |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum              | Programare                                                                                                                                                    |
| 4.2 de rezultate ale învățării | Cunoștințe generale de matematică și informatică (nivel începător/mediu într-un limbaj de programare orientată-obiect, ușurință în utilizarea calculatorului) |

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

|          |                            |
|----------|----------------------------|
| 5.1 Curs | Atenție la conceptele noi. |
|----------|----------------------------|



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București**  
**Facultatea de Electronică, Telecomunicații și**  
**Tehnologia Informației**



|                                   |                                                                                |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 5.2 Seminar/<br>Laborator/Proiect | Prezenta obligatorie pentru a intelege, prin implementare, conceptele predate. |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|

**6. Obiectiv general** *(Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățați în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului științific abordat, precum și la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învățământ al specializării studiate etc.)*

Disciplina asigură însușirea cunoștințelor de bază din domeniul criptologiei clasice și moderne: însușirea conceptelor de bază din matematica necesare în introducerea domeniului cripto; tipuri de sisteme clasice de bază, evoluția sistemelor criptografice până la trecerea spre criptologia modernă, influența teoriei informației, principiile criptologiei moderne, clasificarea și însușirea conceptelor de securitate informatică, atacuri și de evaluare a nivelului de securitate.

Însușirea practică a noțiunilor predate la curs, prin implementarea de programe software în limbajul C#; rezolvarea unor probleme practice concrete care includ aspecte legate de estimarea nivelului de rezistență a sistemului criptografic, metodele de atac, noțiuni de securitatea datelor și verificarea/validarea nivelului de securitate asigurat de sistemul criptografic.

**7. Competențe** *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.)*

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Specifice</b>               | Crearea abilităților de a aplica cunoștințe generale de matematici fundamentale și de algoritmică în analiza rezistenței sistemelor criptografice. Posibilitatea de a realiza aplicații software care implementează atacuri asupra sistemelor criptografice. Dezvoltarea calităților necesare înțelegerii modului în care se poate estima sau evalua nivelul de securitate (din perspectiva criptografică) oferit de un sistem sau de o componentă a acestuia. |
| <b>Transversale (generale)</b> | Cresterea capacității de a analiza obiectiv nivelul de securitate oferit de un sistem.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

**8. Rezultatele învățării** *(Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplurilor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)*

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cunoștințe</b> | <i>Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice.</i><br>Asimilarea de cunoștințe teoretice și practice privind componenta criptografică a securității sistemelor care asigură protecția datelor.                                                                                                                                          |
| <b>Aptitudini</b> | <i>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente).</i><br>Capacitatea de a estima nivelul de impact al unor vulnerabilități teoretice sau practice, ce pot apărea asupra unui sistem cu componente criptografice. |



|                                      |                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Responsabilitate și autonomie</b> | <i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale. Capacitatea de a estima realist nivelul de securitate oferit de un sistem care conține componente criptografice.</i> |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**9. Metode de predare** (Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămânări în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)

Metode active de învățare, participare interactivă în cadrul cursului și laboratorului.

## 10. Conținuturi

| CURS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                   |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Capitolul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Conținutul                                                                                                                                        | Nr. ore |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Fundamente matematice, elemente de algebra superioară, teoria numerelor, elemente de teoria informației<br>aspecte de istoria crypto, clasificări | 6       |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Criptologie clasică. Sisteme de tip substituție - simplă, neuniformă, multiplă, polialfabetice                                                    | 6       |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Sisteme de tip transpoziție - cu careu complet sau incomplet                                                                                      | 4       |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Sisteme combinate, mașini de cifrat, sisteme perfecte.                                                                                            | 6       |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Introducere în criptologia modernă. Tipuri de sisteme, concepte avansate de securitate a sistemelor moderne, standarde și evaluare.               | 6       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Total:</b>                                                                                                                                     | 28      |
| <b>Bibliografie:</b><br>Applied cryptography – Bruce Schneier, ed II<br>Design, Principle and Practical Applications – Cryptography Engineering – Niels Ferguson, Bruce Schneier, Tadayoshi Kohno<br>A guide to computer Network Security, Joseph Migga Kizza<br>Fundamentals of cryptology, Henk C.A. van Tilborg<br>Handbook of applied cryptography – Alfred Menezes, Oorschot, Vastone.<br>Understanding Cryptography – Cristofor Paar, Jan Pelzl<br>Limbaajul C# pentru începători, Liviu Negrescu, Lavinia Negrescu. |                                                                                                                                                   |         |

| LABORATOR |                                                                                                                                                                             |         |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Nr. crt.  | Conținutul                                                                                                                                                                  | Nr. ore |
| 1         | Introducere în limbaajul C# - principii de programare, sintaxă, tipuri de aplicații Visual Studio, structurarea codului, exemple de clase .NET și proprii                   | 4       |
| 2         | Prezentarea elementelor avansate de limbaj – tipuri de instrucțiuni, operatori, tipuri de date .NET și definite de utilizator, scenarii de lucru                            | 2       |
| 3         | Proiectarea și implementarea de aplicații software care utilizează și exemplifică conceptele, noțiunile și tipurile de sisteme criptografice prezentate în cadrul cursului. | 6       |



|                                                                                                                                                                        |                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----|
| 4                                                                                                                                                                      | Componentă de implementare în cadrul testelor de evaluare. | 2  |
|                                                                                                                                                                        | <b>Total:</b>                                              | 14 |
| <b>Bibliografie:</b><br>Surse publice online – <a href="http://www.msdn.com">www.msdn.com</a> , ș.a., după caz.<br>Materiale realizate de titularii de curs/aplicații. |                                                            |    |

## 11. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                         | 11.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                           | 11.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                | 11.3 Pondere din nota finală |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 11.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                              | -cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale;<br>- cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice;<br>- analiza diferențială a tehnicilor și metodelor teoretice.                                                                                | Teste scrise de verificare în timpul semestrului, cu subiecte ce acoperă întreaga materie, realizând o sinteză între parcurgerea teoretică comparativă a materiei și explicitarea prin exerciții și probleme a modelelor de aplicație. | 50%                          |
| 11.5 Seminar/laborator/proiect                                                                                                                                                                                                                                                         | cunoașterea noțiunilor necesare analizei nivelului de securitate oferit de anumite aplicații, precum și implementarea software a acestor aplicații;<br>- modul de programare, tipul soluțiilor identificate;<br>- implicarea pe durata desfășurării laboratoarelor. | Componenta de implementare din cadrul testelor parțiale.<br>Bonus pentru implicare.<br>Minim o evaluare a componentei aplicative, de deprinderi practice.                                                                              | 50%                          |
| 11.6 Condiții de promovare                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                        |                              |
| - asimilarea, înțelegerea noțiunilor de bază de la curs;<br>- cunostinte de baza din C#, elaborare aplicatii tip consola si pe baza de forme Windows<br>- proiectarea și implementarea de aplicații care să pună în practică noțiunile și sistemele criptografice din cadrul cursului. |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                        |                              |

## 12. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților angajatorilor și asociațiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum și cu stadiul actual al cunoașterii în domeniul științific abordat și practicile în instituții de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEIS)

Criptologia este o componenta regasita in orice metoda care asigura securitatea comunicatiilor si a datelor in format electronic.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

25.09.2025

Colaborator Dr. Adriana Clim

Colaborator Dr. Gabriel Negara



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București**  
**Facultatea de Electronică, Telecomunicații și**  
**Tehnologia Informației**



Data avizării în departament

Director de departament

26.09.2025

Conf. Dr. Serban Georgica Obreja

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

26.09.2025

Prof. Dr. Mihnea Udrea