



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	Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Radar						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Andrei Anghel						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	Prof. Dr. Andrei Anghel						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Op
2.8 Tipul disciplinei	S	2.9 Codul disciplinei	04.S.07.A.220	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	2.00	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42.00	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 Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					27
Tutorat					0
Examinări					6
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	33.00				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea următoarelor discipline: Semnale și sisteme Prelucrarea digitală a semnalelor Microunde
4.2 de rezultate ale învățării	Cunoștințe generale de prelucrarea semnalelor și unde electromagnetice.

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



5.1 Curs	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă calculatoare și elemente particulare fiecărei lucrări de laborator (de exemplu generator de semnal, analizor de spectru, sistem de măsură a caracteristicii de radiație a antenelor, radar cu emisie continuă și modulație de frecvență).

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 RADAR se studiază în cadrul domeniului Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației /specializării Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații și își propune să familiarizeze studenții cu principiile de bază, modelele și teoriile explicative privind sistemele de detecție prin mijloace electromagnetice, utilizate în rezolvarea de aplicații practice și probleme, cu relevanță pentru stimularea procesului de învățare la studenți.

Disciplina abordează ca tematică specifică următoarele noțiuni de bază privind sistemele RADAR: principiile și ideile fundamentale care stau la baza sistemelor radar, secțiunea transversală radar, antene utilizate în sistemele de radiolocație, zgomotul de confuzie și fenomene specifice propagării, elemente de teoria detecției, radar cu apertură sintetică, radar cu emisie continuă și modulație de frecvență. O parte dintre conceptele și principiile specifice sistemelor radar sunt similare celor din sistemele de telecomunicații și contribuie la transmiterea către studenți a unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice și procedurale aferente radiotehnicii.

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.)*

Specifice	Demonstrează că deține cunoștințe de bază în domeniul sistemelor radar Corelează cunoștințele dobândite pentru diverse aplicații Crearea abilităților de a evalua un sistem radar. Posibilitatea de a indica banda de frecvențe și tipul de radar necesare realizării unei aplicații sau implementării unui serviciu radio de tip detecție prin mijloace electromagnetice. Argumentează și analizează coerent și corect contextul de aplicare a cunoștințelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei și metodologia specifică. Comunicare orală și în scris în limba română: utilizează vocabularul științific specific domeniului, în vederea comunicării eficiente, în scris și oral. Comunicare orală și în scris într-o limbă străină (engleză): demonstrează înțelegerea vocabularului aferent domeniului, într-o limbă străină.
Transversale (generale)	Autonomie și gândire critică: abilitatea de a gândi în termeni științifici, de a căuta și analiza date în mod independent, precum și de a desprinde și prezenta concluzii / identifica soluții. Capacitate de analiză și sinteză: prezintă în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică. Adaptarea la noile tehnologii și dezvoltarea profesională, prin formare continuă folosind surse de documentare tipărite, software specializat și resurse electronice.

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.)

Cunoștințe	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. Enumerează și clasifică cele mai importante tipuri de sisteme radar. Definește noțiuni specifice domeniului radiotehnicii. Describe principalele blocuri funcționale ale unui sistem radar și elementele specifice propagării undelor electromagnetice din perspectiva sistemelor de detecție.
Aptitudini	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). Selectează și grupează informații relevante într-un context dat. Utilizează argumentat principii specifice în vederea caracterizării unui sistem radar. Elaborează un text științific. Verifică experimental soluțiile identificate. Rezolvă aplicații practice. Interpretează adecvat relații de cauzalitate. Analizează și compară sisteme de radiolocație. Formulează concluzii la experimentele realizate. Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare.
Responsabilitate și autonomie	Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale. Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice. Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat. Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială). Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului, colaborare vs. conflict în rezolvarea unei probleme practice).

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.)

Plecând de la 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 unor elemente din capitole 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. 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 lucrări de laborator.

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Noțiuni introductive	2
2	Noțiuni introductive	4
3	Principii și idei fundamentale care stau la baza sistemelor de detecție prin mijloace electromagnetice	4
4	Principii și idei fundamentale care stau la baza sistemelor de detecție prin mijloace electromagnetice	4
5	Antene utilizate în tehnica radar	2
6	Antene utilizate în tehnica radar	6
7	Elemente de propagare a undelor radio. Ecuația legăturii radar	4
8	Elemente de propagare a undelor radio. Ecuația legăturii radar	2
9	Zgomotul de incertitudine (clutter)	0
10	Zgomotul de incertitudine (clutter)	0
11	Elemente de Teoria Detecției. Funcția de ambiguitate	0
12	Elemente de Teoria Detecției. Funcția de ambiguitate	0
13	Radar cu apertură sintetică (SAR)	0
14	Radar cu apertură sintetică (SAR)	0
15	Radar cu emisie continuă și modulație de frecvență	0
16	Radar cu emisie continuă și modulație de frecvență	0
Total:		28

Bibliografie:

Anghel Andrei, Radar, platforme de laborator, <https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9672>

LABORATOR		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Principiul măsurării distanței	2
2	Studiul semnalului emis	2
3	Antene utilizate în sisteme radar	2
4	Funcția de incertitudine	2
5	Analiza imaginilor SAR	2
6	Radar cu emisie continuă și modulație de frecvență	2



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



7	Verificare laborator	2
	Total:	

Bibliografie:

Anghel Andrei, Radar, platforme de laborator, <https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9672>

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;	Test scris de tip grilă, subiecte de sinteză sau rezolvare de probleme.	30%
	Abilitatea de aplicare a teoriei la probleme specifice;	Test scris de tip grilă, subiecte de sinteză sau rezolvare de probleme.	30%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Cunoașterea noțiunilor de bază studiate în lucrările de laborator.	Evaluare pe parcurs pe baza activității din laborator și a referatelor.	20%
	Abilitatea de a interpreta și caracteriza semnale specifice sistemelor radar.	Colocviu final de laborator cuprinzând un set de întrebări și probleme referitoare la activitățile efectuate în laborator.	20%
11.6 Condiții de promovare			
Obținerea a 50% din punctajul total.			

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)

Prin activitățile desfășurate, studenții dezvoltă abilități de a oferi soluții unor probleme și de a propune idei de îmbunătățire a situației existentei în domeniul sistemelor de detecție prin mijloace electromagnetice.

În dezvoltarea conținutului disciplinei s-au avut în vedere cunoștințe / aspecte / fenomene descrise de literatura de specialitate recentă și cercetările proprii publicate în reviste internaționale de prestigiu.

Cursul are un conținut similar cursurilor desfășurate la universitatea Technical University of Munich din Germania sau TU Delft din Olanda.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

Prof. Dr. Andrei Anghel

Prof. Dr. Andrei Anghel

Data avizării în departament

Director de departament



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



Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan